



Notice Hygiène et Sécurité

Ferme éolienne des Grands Clos

Territoires de Parcoul et Puymangou (24)

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 : GENERALITE	5	CHAPITRE 8 : ENTREPRISES EXTERIEURES	31
CHAPITRE 2 : PRESENTATION DE LA SOCIETE	7	CHAPITRE 9 : CONTROLE DES MESURES DE SECURITE ET DE SALUBRITE DU TRAVAIL	33
1. IDENTIFICATION DU MAITRE D'OUVRAGE	7	CHAPITRE 10 : FORMATION ET INFORMATION DU PERSONNEL	35
2. LA SOCIETE ABO WIND	7	1. ACCUEIL SECURITE SITE	35
CHAPITRE 3 : INTRODUCTION	11	2. FORMATION	35
1. COMPOSITION D'UN PARC EOLIEN	11	3. INFORMATION	35
2. LES ELEMENTS D'UNE EOLIENNE	11	CHAPITRE 11 : CONCLUSION SUR LES CONDITIONS DE TRAVAIL	37
3. LA STRUCTURE DE LIVRAISON	12	CHAPITRE 12 : BIBLIOGRAPHIE	39
4. LES CENTRES DE MAINTENANCE	12	CHAPITRE 13 : TABLE DES ILLUSTRATIONS	39
CHAPITRE 4 : DISPOSITION GENERALE	13	1. LISTE DES FIGURES	39
1. CHSCT	13	2. LISTE DES TABLEAUX	39
2. MEDECINE DU TRAVAIL	13	3. LISTE DES CARTES	39
3. MALADIES PROFESSIONNELLES	13		
4. ACCIDENTS DU TRAVAIL	13		
5. GESTION DES SITUATIONS D'URGENCE	14		
6. AFFICHAGE	15		
7. COORDONNEES DES MOYENS DE SECURITE	15		
CHAPITRE 5 : AMENAGEMENTS ET HYGIENE DES LIEUX DE TRAVAIL	17		
1. NETTOYAGE	17		
2. INSTALLATIONS SANITAIRES	17		
3. VESTIAIRES	17		
4. HYGIENE CORPORELLE, VESTIMENTAIRE ET ALIMENTAIRE	17		
5. REPAS (ART. R4228-19 À 24)	18		
CHAPITRE 6 : AMBIANCE DES LIEUX DE TRAVAIL	19		
1. AMBIANCE THERMIQUE ET AERATION (ART. R4223-13 A15 DU CODE DU TRAVAIL)	19		
2. AMBIANCE LUMINEUSE (ART. R4223-1 A 12 DU CODE DU TRAVAIL)	19		
3. AMBIANCE SONORE (ART. R4431.1 À R 4437-4)	20		
4. CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES	20		
5. VIBRATIONS	21		
CHAPITRE 7 : SECURITE ET PREVENTION DES RISQUES	23		
1. INTRODUCTION	23		
2. CIRCULATION DES VEHICULES ET DU PERSONNEL SUR LE SITE	23		
3. PROTECTIONS SONORES AUTOUR DES SOURCES DE BRUIT	24		
4. PROTECTIONS CONTRE LES CHUTES	24		
5. PROTECTION LORS DES OPERATIONS DE LEVAGE	25		
6. PROTECTION CONTRE LE RISQUE INCENDIE	26		
7. PROTECTION CONTRE LA SURVITESSE	27		
8. PROTECTION CONTRE LES CHUTES DE GLACE	27		
9. PROTECTION CONTRE LES APPAREILS ET LES PIECES MECANIQUES EN MOUVEMENT	27		
10. RISQUE ELECTRIQUE	28		
11. PROTECTION CONTRE LES PRODUITS UTILISES	29		
12. PROTECTION LORS DES MANUTENTIONS MANUELLES	29		
13. PROTECTION DIVERSES	29		

Version	Elaboré par :	Vérfié par :	Approuvé par :
15/10/2014	ATER Environnement	ATER Environnement	ABO Wind
	Lucie MEMBRADO	Delphine CLAUD Pauline LEMEUNIER	Marion BOURDAIS- MASSENET

Chapitre 1 : Généralité

La Notice d'Hygiène et de Sécurité (NHS) a pour objet l'identification et l'analyse des risques en termes de santé et de sécurité encourus par le personnel intervenant sur l'installation.

Elle repose sur une évaluation des risques « *a priori* ».

Elle permet également de vérifier que la conception puis le fonctionnement de l'installation satisfont aux exigences législatives et réglementaires en matière de santé et sécurité des salariés.

Rappels sur le contexte législatif et réglementaire de rédaction de la notice :

- *Article R512-6, 1 6° du Code de l'Environnement* relatif à l'obligation de fournir la présente NHS lors de la demande d'autorisation ;
- *Circulaire DRT n°2006-10 du 14 avril 2006* relative à la sécurité des travailleurs sur les sites à risques industriels majeurs ;
- *Décret n°2006-55 du 17 janvier 2006* relatif à la prévention des risques technologiques et à la sécurité du personnel ;
- *Loi n°2003-699 du 30 juillet 2003* relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages ;
- *Décret n°2001-1016 du 5 novembre 2001* relatif à la création d'un document relatif à la santé et à la sécurité des travailleurs ;
- *Article 3 point 6 du Décret n°77-1133 du 21 septembre 1977* relatif aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et à l'obligation de réalisation d'une notice relative à la conformité de l'installation projetée avec les prescriptions législatives et réglementaires relatives à l'hygiène et à la sécurité du personnel.

Remarque : Le pétitionnaire, à savoir la société SNC « Ferme Eolienne des Grands Clos », ne possède pas de centre de maintenance, ni de salarié. L'ensemble des dispositions présentées dans la présente notice Hygiène et Sécurité concerne la société GAMESA qui assurera la maintenance du parc éolien des Grands Clos.

Chapitre 2 : Présentation de la société

1. IDENTIFICATION DU MAITRE D'OUVRAGE

Le projet de parc éolien est réalisé par la société SNC « Ferme Eolienne des Grands Clos » **Maître d'Ouvrage**, futur exploitant de cette installation et filiale à 100% de la société ABO Wind.

2. LA SOCIETE ABO WIND

2.1. Présentation de la société

Une société internationale à dimension humaine

Fondée en 1996, ABO Wind compte parmi les développeurs de projets éoliens les plus expérimentés en Europe.

La société ABO Wind a une dimension internationale mais reste une PME à dimension humaine. En 2014, près de **300 professionnels** expérimentés travaillent au sein du groupe. ABO Wind a raccordé **900 mégawatts** à travers le monde.



Carte 1 : Localisation de l'activité internationale de la société ABO Wind (source : ABO Wind, 2014)

Avec trois agences à **Nantes, Orléans et Toulouse** (siège social), ABO Wind développe des projets éoliens sur tout le territoire français depuis 2002. Soutenue par un groupe solide et indépendant, la société ABO Wind a **développé et mis en service 115 éoliennes** en France soit **220 MW d'électricité propre**. Avec **58 MW raccordés en 2013**, ABO Wind a contribué à près de **10 % de la puissance installée éolienne en France** la même année.

Forte d'une expérience de plus de 20 ans, l'équipe de 45 personnes est à la pointe de la **réalisation de parcs éoliens « clés en main »**, c'est-à-dire le développement, la construction et l'exploitation, allant jusqu'au démantèlement en fin de vie du parc éolien.

Parce que l'éolien est une énergie de territoire, ABO Wind développe main dans la main ses projets éoliens avec les acteurs territoriaux. De la même façon, ABO Wind met tout en œuvre pour que les retombées économiques des parcs éoliens restent au niveau local. Début 2014, ABO Wind a mis en service **son quatrième parc éolien financé par des particuliers**.

Une équipe multidisciplinaire pour le projet

Une équipe de 45 collaborateurs qualifiés travaillent au sein de la société ABO Wind.

Sur la base des éléments de pré-analyse technique et des échanges avec les collectivités, une équipe projet est constituée en vue d'analyser et de définir un projet susceptible d'obtenir chacune des autorisations.

L'équipe projet recueille et synthétise les éléments obtenus après des demandes d'informations ou consultation des sites internet des services de l'État, des collectivités et des organismes liés au développement et à l'aménagement.

Ils sont complétés ensuite par des investigations de terrain, notamment pour les milieux naturels, le paysage et l'acoustique.

Le service communication est en étroite relation avec « l'équipe projet » pour construire une communication et concertation adaptées aux exigences du territoire.

La construction du parc éolien est pilotée par le service construction. En tant que maître d'œuvre l'équipe construction veille au bon déroulement du chantier.

Le service financier propose les solutions de financement les plus adaptées au projet et aux exigences des acteurs.




Le service exploitation a toute l'expertise nécessaire pour permettre au parc éolien de fonctionner de façon optimale.

Indépendance et solidité

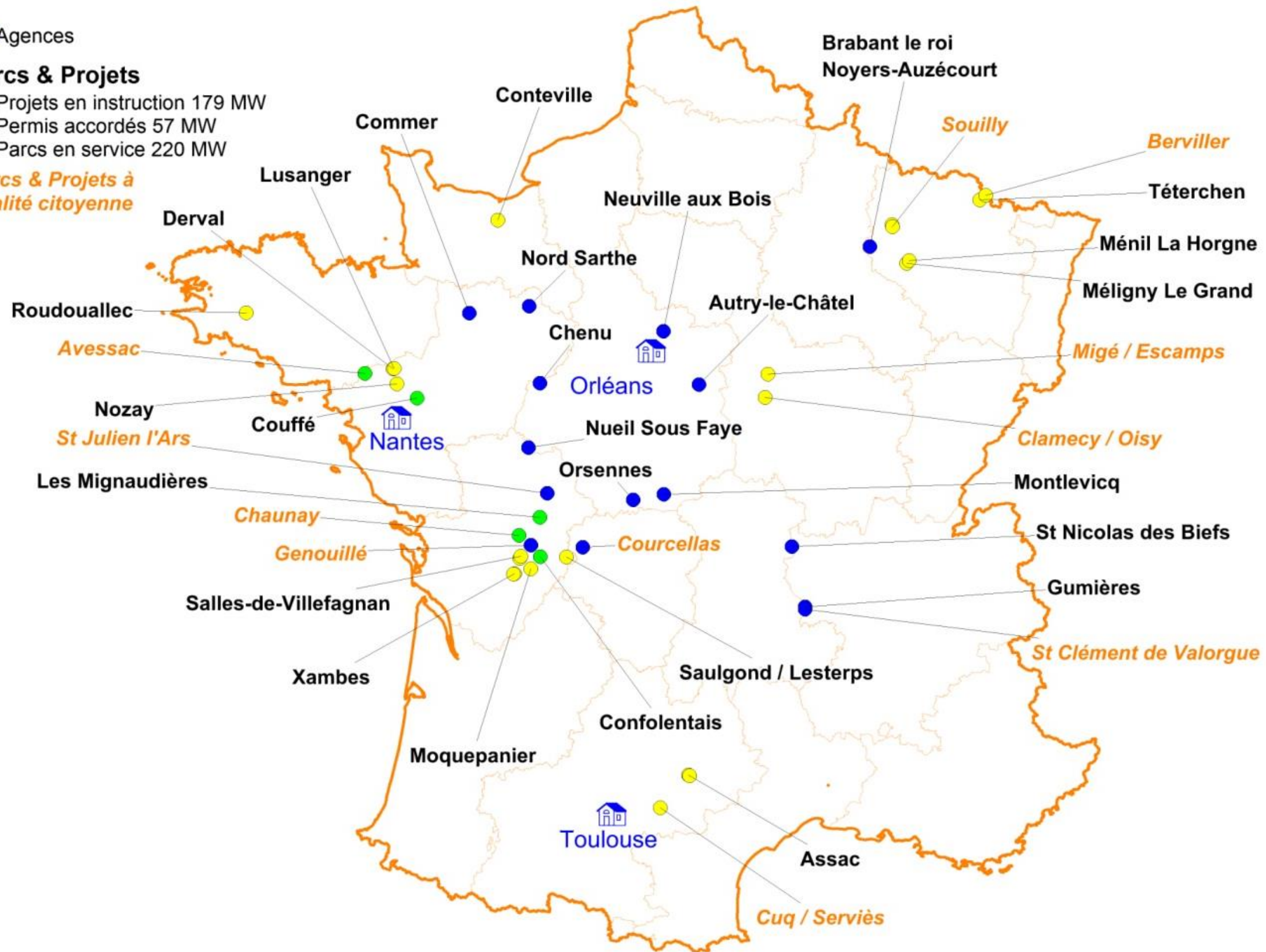
ABO Wind est une entreprise indépendante de tout banquier ou organisme financier, constructeur d'éoliennes, grands groupes de production d'électricité... Ce qui permet de faire rimer éolien et citoyen. ABO Wind met ainsi en avant son approche raisonnée et citoyenne.

 Agences

Parcs & Projets

-  Projets en instruction 179 MW
-  Permis accordés 57 MW
-  Parcs en service 220 MW

Parcs & Projets à finalité citoyenne



Carte 2 : Localisation des parcs éoliens développés par la société ABO Wind en national (source : ABO Wind, 2014)

Un développement économique local

Parce que l'éolien est une énergie de territoire, ABO Wind favorise à chaque fois que cela est possible un maintien des retombées au niveau local. Le but est le développement d'un éolien citoyen, adapté au territoire et faisant l'objet d'une étroite concertation avec les élus et les habitants. L'implication d'ABO Wind pour l'actionnariat local est le gage d'un réel développement durable.

ABO Wind privilégie des intervenants locaux à toutes les étapes du projet allant du géomètre en passant par le fournisseur de béton. Le surcroît d'activité locale, peut permettre l'embauche de personnes.



Figure 1 : ABO Wind (source : ABO Wind, 2013)

2.2. L'éolien citoyen

Une démarche concertée

Un projet bien compris est avant tout un projet bien accepté. C'est pourquoi la société ABO Wind associe tous les acteurs locaux dans ce projet d'aménagement du territoire. Un dispositif de concertation rigoureux et adapté est mis en place par le service communication tout au long de la vie du parc éolien. Ce plan de communication et de concertation est décidé avec les acteurs locaux, la société ABO Wind se met à l'écoute du territoire. L'objectif est d'améliorer le projet initial pour l'adapter aux besoins locaux.

Un projet citoyen et local

ABO Wind met un point d'honneur à l'appropriation par les territoires de leur projet. Depuis sa création, la société a mis toute son énergie à trouver des solutions pour que les projets éoliens aient une finalité citoyenne.

Société SNC « Ferme Eolienne des Grands Clos » – Projet de la « Ferme Eolienne des Grands Clos (24) »

Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Cela passe par l'échange et la concertation, mais également par des partenariats avec les acteurs locaux qui ont la connaissance du tissu socio-économique.

Nous allons plus loin dans cette démarche en proposant des solutions de financement innovantes et adaptées à chaque projet. ABO Invest, filiale du groupe ABO Wind, a été conçue pour permettre l'investissement des particuliers. Son capital est détenu par plus de 2 000 actionnaires particuliers. Les actions d'ABO Invest sont librement accessibles par chacun!

Quelques exemples de projets concrets à finalité citoyenne

ABO Invest : 4 parcs éoliens en France détenus par des particuliers à travers des actions (32 MW)

SAEML Eole-Lien: 13 collectivités (3 communes, 9 Communautés de communes et le Parc Naturel Régional du Livradois Forez) associés à ABO Wind pour développer 22 MW.

SERGIES : le Syndicat d'électricité de la Vienne développe avec ABO Wind des projets à finalité citoyenne (55 MW).

Autres exemples : Partenariats avec Éoliennes en Pays de Vilaine, Energie Partagée (11,5 MW), et la Régie Municipale de Creutzwald (Berviller) (10 MW)

**ABO
INVEST**

Eole-lien
du Livradois-Forez

SERGIES
GROUPE ENERGIES VIENNE

Eoliennes
en Pays de Vilaine
***** éolien citoyen

Chapitre 3 : Introduction

Ce dossier hygiène et sécurité est réalisé conformément au décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 (article 3°6). Il a pour objet d'examiner l'ensemble des mesures destinées à assurer l'hygiène et la sécurité du personnel travaillant dans une éolienne lors de la phase de l'exploitation du parc éolien.

Elle présente l'ensemble des dispositions prises soit pour le site en particulier, soit pour l'ensemble de l'entreprise par le biais du règlement intérieur de sécurité.

1. COMPOSITION D'UN PARC EOLIEN

Les lieux de travail sur un parc éolien sont :

- le parc éolien lui-même avec :
 - ✓ les éoliennes et leurs abords,
 - ✓ le poste de livraison électrique,
- le centre de maintenance où sont rattachés les personnels intervenant pour la maintenance des éoliennes.

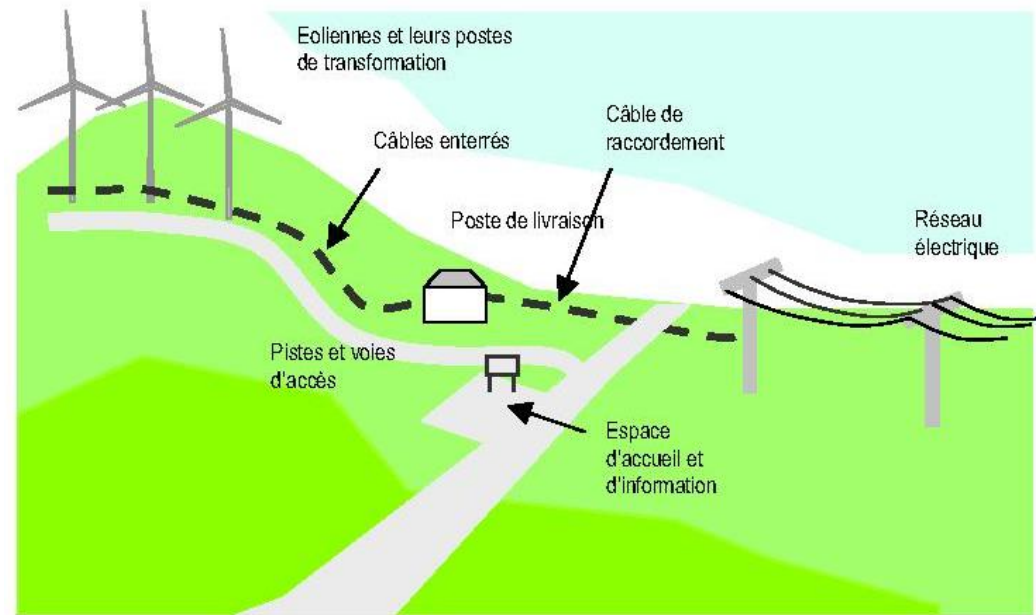


Figure 2 : Schéma descriptif d'un parc éolien terrestre (source : Guide éolien 2011)

Chaque parc éolien dispose en permanence d'une voie d'accès carrossable et entretenu pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant sont maintenus en bon état de propreté.

Les personnes étrangères à l'installation n'auront pas d'accès libre à l'intérieur des éoliennes. Les accès à l'intérieur de chaque aérogénérateur, du poste de transformation, de raccordement ou de livraison sont maintenus fermés à clef afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux équipements.

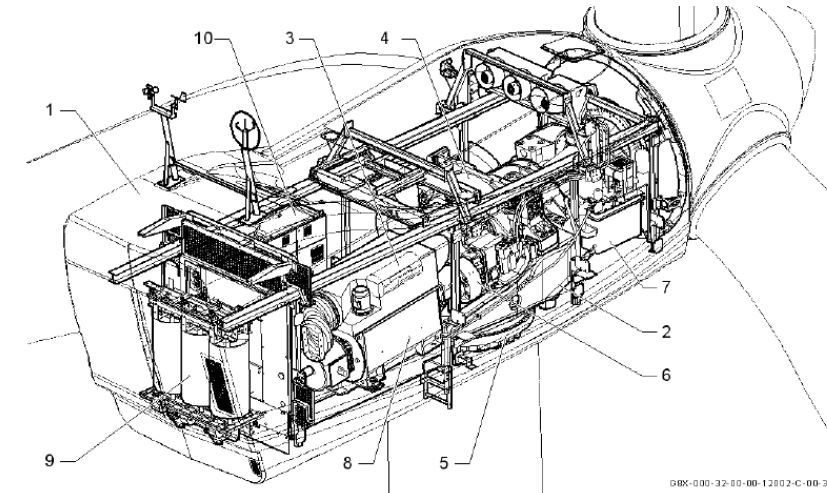
2. LES ELEMENTS D'UNE EOLIENNE

Les éoliennes sont conformes à la norme IEC 61 400-24 et à la Directive « Machines » du 17 mai 2006. Les éoliennes sont mises à la terre et l'installation répond aux dispositions de la norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010) ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne.

L'exploitant tient à disposition de l'Inspection des Installations Classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs à la norme précitée.

Le personnel de maintenance est amené essentiellement à intervenir à trois niveaux dans l'éolienne :

- Le mât, dans lequel se trouve le transformateur électrique auxiliaire fournissant l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'éolienne ;
- La nacelle dans laquelle se trouvent les éléments de transformation de l'énergie cinétique en énergie électrique. Elle contient notamment :
 - ✓ La génératrice,
 - ✓ Les disques d'accouplements,
 - ✓ L'arbre reliant le rotor à la nacelle,
 - ✓ Le transformateur électrique de la puissance produite (1/20kV).
- Le rotor sur lequel viennent se fixer les pales et qui comprend le système d'orientation de celles-ci (Pitch).



Position	Désignation
1	Carénage
2	Châssis
3	Arbre principal
4	Multiplicateur
5	Système d'orientation
6	Frein mécanique
7	Groupe hydraulique
8	Générateur
9	Transformateur
10	Armoires électriques

Figure 3 : Ecorché simplifié de l'intérieur de la nacelle GAMESA – G114-2.0 (source : GAMESA, 2014)

3. LA STRUCTURE DE LIVRAISON

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

4. LES CENTRES DE MAINTENANCE

Chaque société de construction de machine dispose de plusieurs centres de maintenance répartis sur l'ensemble du territoire national afin d'être proches de leurs parcs éoliens existants et de ce fait réactif, pour intervenir sur une machine.

La maintenance réalisée sur l'ensemble des parcs éoliens est de deux types :

- **CORRECTIVE** : Intervention sur la machine lors de la détection d'une panne afin de la remettre en service rapidement ;
- **PREVENTIVE** : Elle contribue à améliorer la fiabilité des équipements (sécurité des tiers et des biens) et la qualité de la production. Cette maintenance préventive se traduit par la définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement, par le remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure, par le graissage ou le nettoyage régulier de certains ensembles.

L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation. L'exploitant tient à jour pour chaque installation un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance ou d'entretien et leur nature, les défaillances constatées et les opérations préventives et correctives engagées.

Trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle de l'aérogénérateur consistant en un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât.

Selon une périodicité qui ne peut excéder un an, le Maître d'Ouvrage procède également à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité.

Ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

Chapitre 4 : Disposition générale

1. CHSCT

Le CHSCT est le Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de travail. Il a pour mission de contribuer à la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs ainsi qu'à l'amélioration des conditions de travail. Composé notamment d'une délégation du personnel, le CHSCT dispose d'un certain nombre de moyens pour mener à bien sa mission, (information, recours à un expert...) en représentant le personnel, les membres du CHSCT, disposent d'un crédit d'heures et d'une protection contre le licenciement. En l'absence de CHSCT, ce sont les délégués du personnel qui exercent les attributions normalement dévolues au comité (source : www.travail-emploi-sante.gouv.fr, 2011).

Le CHSCT est obligatoire dès lors que les effectifs de l'entreprise sont égaux au minimum à 51 personnes pendant une durée de 1an. Selon l'article R 4612-4 du Code du Travail, « *le comité est consulté sur le dossier établi par l'employeur à l'appui de sa demande, dans le délai d'un mois à compter de la clôture de l'enquête publique prévue à l'article L. 512-2 du même code* ». Or, l'entreprise « Ferme éolienne des Grands Clos » ne compte aucun salarié.

2. MEDECINE DU TRAVAIL

La surveillance médicale est assurée par des médecines du travail indépendantes (service de médecine inter-entreprise). Une adhésion est effectuée pour chaque salarié dans le centre de médecine du travail inter-entreprise le plus proche du centre de travail.

Les examens médicaux respectent les exigences réglementaires :

- Surveillance médicale renforcée pour les techniciens de maintenance (article R4624-19 du Code du travail), visite médicale annuelle ;
- Surveillance médicale simple pour le reste du personnel (article R4624-16 du Code du travail), visite tous les 2 ans.

La surveillance renforcée des techniciens de maintenance, se justifie par l'exposition à des risques particuliers tels que : l'électricité (HT), le travail de grande hauteur, un milieu ambiant contraignant physiquement.

3. MALADIES PROFESSIONNELLES

La filière éolienne étant jeune il n'y a pas à ce jour de déclaration de maladie professionnelle connue au sein de cette branche professionnelle. Le retour d'expérience sur l'activité éolienne n'est pas encore fait.

Aucune maladie professionnelle ou à caractère professionnel n'a été enregistrée à ce jour. Le personnel exposé aux risques de maladie professionnelle fait l'objet d'une visite médicale particulière.

4. ACCIDENTS DU TRAVAIL

4.1. Gestion des accidents

Procédure d'urgence

En cas d'accident la première mesure applicable est de donner l'alerte au centre de télésurveillance et si nécessaire au centre de secours. Les techniciens de maintenance disposeront de moyens d'intervention immédiate et d'appel des secours en cas de blessure.

En particulier **le véhicule disposera d'une trousse de premiers secours** adaptée aux risques présents (coupures, brûlures superficielles,...). De même, le mât des éoliennes abrite une trousse de premier secours.

L'accès des secours au site des travaux sera toujours adapté et dégagé pour les secours. Les coordonnées GPS des machines ainsi que leur plan sont systématiquement fournis au SDIS à la création du projet, en l'occurrence au SDIS de Périgueux.

Les consignes d'alerte des secours seront définies, présentées au personnel et disponibles dans les documents des techniciens de maintenance en permanence.

Ces consignes spécifient les personnes et services de secours à avertir (Mairie, SDIS, SAMU, pompiers,...). Des moyens de communication adaptés sont mis à disposition des techniciens qui sont notamment équipés de téléphones portables.

On se souviendra ici que les techniciens de maintenance interviennent toujours par deux.

Procédure d'investigation

En parallèle de la procédure d'urgence sur l'apparition d'un accident, une procédure d'investigation est en place afin d'effectuer une analyse systématique de tous types d'accidents et incidents déclarés survenant.

Suite à un accident ou incident, dans les 24h qui suivent l'événement, il y a la création d'un groupe d'analyse constitué par :

- le témoin,
- le responsable de zone,
- le responsable du département concerné,
- l'animateur Hygiène Sécurité Environnement.

Un rapport d'information est fourni aux Délégués du Personnel en l'absence de CHSCT.

Un historique fidèle de l'événement est alors effectué et un arbre des causes est élaboré. De cette analyse, il en suivra des actions à entreprendre enregistrées sur le plan d'action général de l'entreprise dont l'évolution est suivie jour après jour.

En parallèle, en respect de l'article R.441-3 du code de la sécurité sociale, une déclaration systématique des accidents du travail est réalisée. Cette déclaration est systématiquement effectuée par l'employeur ou son représentant (Art. L.411-1 du code de la sécurité sociale).

Pour les accidents survenus aux salariés de l'entreprise, il est établi des déclarations d'accidents du travail. Des statistiques mensuelles faisant apparaître le nombre d'accident avec, et, sans arrêt de travail font ressortir le taux de fréquence et le taux de gravité.

4.2. Recensement des accidents survenus en France, dans l'éolien (toutes entreprises confondues)

Le bilan de l'accidentologie humain nous indique que depuis 10 ans environ :

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

Année	Nbr. Individu	Blessure	Cause
2002	1	Electrocution et brulure	Contact avec le transformateur
2009	2	Brulure	Explosion du convertisseur
2010	1	Décès	Crise cardiaque
2010	1	Blessure légère	Chute de 3 m dans la nacelle
2011	1	Décès	Ecrasement lors du levage d'éléments d'éolienne
2012	2	Brulure	Arc électrique

Tableau 1 : Liste des accidents humains inventoriés

5. GESTION DES SITUATIONS D'URGENCE

5.1. Numéros d'urgence

Le personnel intervenant a pour consigne d'appeler le **112** en cas d'accident ou d'incendie.

5.2. Circuits d'évacuation en cas de sinistre

Chaque aérogénérateur compte 2 issues :

- Une porte en pied de tour ;
- Une trappe dans la nacelle, qui permet l'évacuation par la nacelle à l'aide d'un dispositif de secours et d'évacuation (chaque aérogénérateur est équipé d'un tel dispositif, le nombre de dispositifs étant toutefois à adapter en fonction du nombre de personnes intervenant simultanément dans la nacelle).

Le personnel intervenant dans les aérogénérateurs est formé à l'utilisation du dispositif de secours et d'évacuation. Si des personnes non formées à l'utilisation de ce système sont amenées à intervenir dans un aérogénérateur, elles sont accompagnées et supervisées par un nombre suffisant de personnes formées.

En cas d'urgence, un plan de secours avec les points de rassemblement devra être communiqué à GAMESA par le coordonnateur SPS ou par le maître d'ouvrage. Le personnel de la société GAMESA devra se rassembler au point de rassemblement désigné par le maître d'ouvrage et indiqué aux employés lors de l'accueil chantier.

5.3. Moyens de détection et/ou d'extinction incendie

Chaque aérogénérateur est doté d'au moins deux extincteurs situés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci.

Remarque : Il est strictement interdit de fumer dans les aérogénérateurs et dans le poste de livraison.

5.4. Premiers secours

Le personnel intervenant dans les aérogénérateurs est formé aux premiers secours.

Chaque aérogénérateur est équipé de 2 boîtes de premiers secours (1 en pied de tour, 1 en nacelle). Les véhicules des techniciens de maintenance sont également dotés d'une boîte de premiers secours.

Règles particulières en cas de choc électrique : Les consignes de soins aux électrisés sont affichées dans chaque aérogénérateur et au poste de raccordement. Une perche à corps doit être utilisée lors des manœuvres sur les installations HT, conformément aux instructions données lors des formations de préparation à l'habilitation électrique.

6. AFFICHAGE

L'affichage légal doit être accessible à l'ensemble du personnel. Il n'y a aucune exigence de dupliquer l'affichage dans chaque éolienne. Pour cela, l'affichage réglementaire doit être accessible à tout le personnel quel que soit sa position (base de vie ou local technique du parc).

L'affichage apposé sur les tableaux prévus à cet effet est constitué entre autre par :

- Adresse de l'inspection du travail et nom de l'inspecteur ;
- Consignes en cas d'incendie ;
- Téléphones des services de secours et d'urgence ;
- Horaires de travail ;
- Liste et emplacements des secouristes ;
- Adresse du médecin du travail ;
- Plan d'évacuation.

De plus, sur ce parc éolien, on trouvera un affichage disposé à l'extérieur en pied d'éolienne :

- Le plan de secours, installé au pied de l'éolienne avec les coordonnées en cas d'accident ou d'incident ;
- La signalisation liée aux risques de chute de glace ;
- Une signalisation pour les risques d'électrocution sur la porte.

Parmi les affichages relatifs aux activités spécifiques, il sera inséré des panneaux de signalisation sur les zones identifiées tel que par exemple :

- Le port des EPI, l'interdiction de fumer ;
- Les mesures de sécurité relatives à certains matériels (port du harnais, points d'ancrage, utilisation du système d'évacuation) ;
- Identification des extincteurs.

7. COORDONNEES DES MOYENS DE SECURITE

Les coordonnées des moyens de sécurité privés ou publics auxquels il peut être fait appel en cas d'accident et dont la liste est rappelée ci-dessous, seront affichés en permanence sur site et dans les locaux, à proximité d'un poste de télécommunication.

- Pompiers : 18 / 112
- Gendarmerie Nationale : 17
- SAMU (Urgences médicales) : 15
- CENTRE HOSPITALIER : 05 53 45 25 25 (Périgueux)
- DREAL / Unité territoriale 24 : 05 53 54 03 65

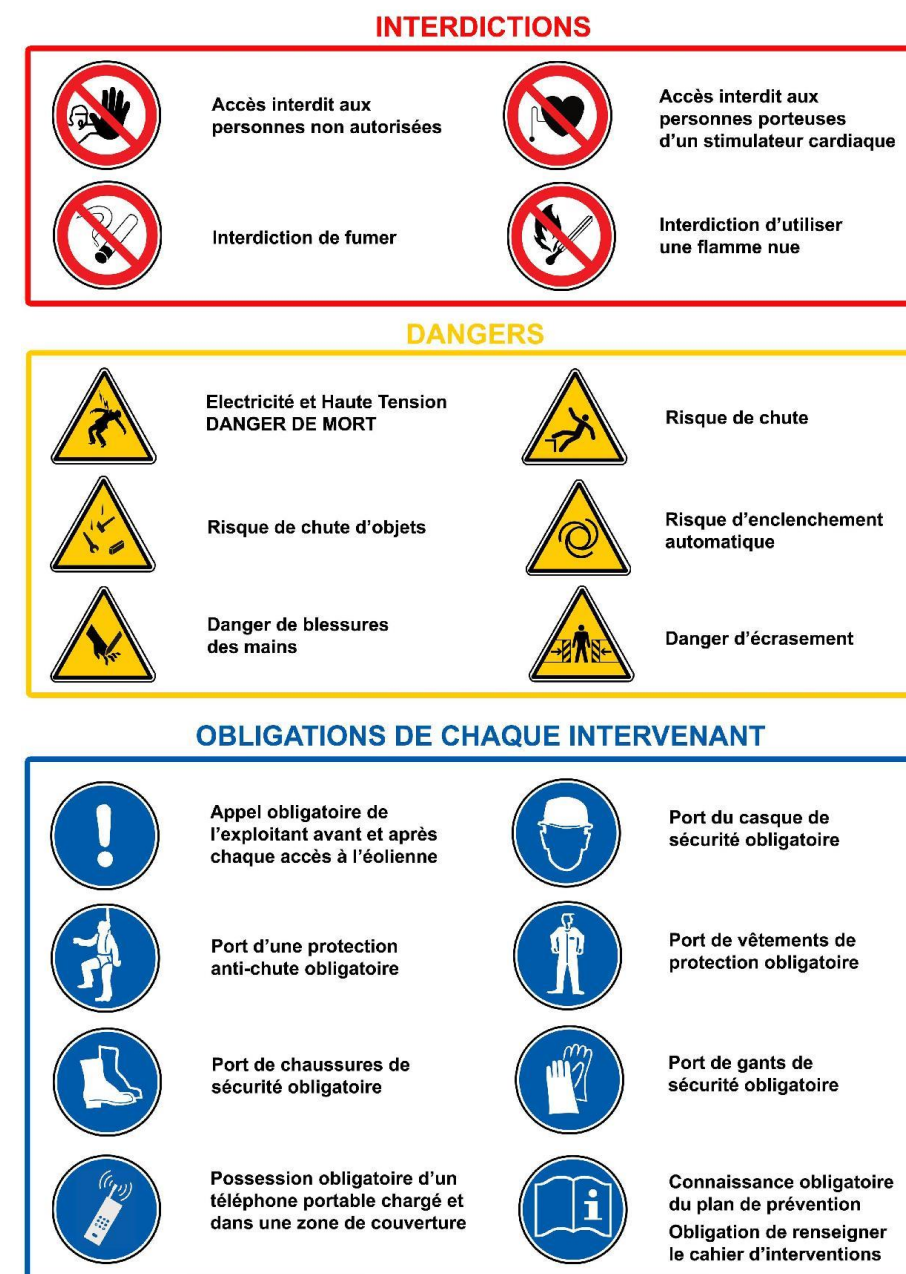


Figure 4 : Illustration de la signalétique possible, employée sur un parc

Chapitre 5 : Aménagements et hygiène des lieux de travail

Les centres de maintenance sont conformes à la Directive 92/57 CEE du Conseil du 24 juillet 1992. En particulier, accès à l'eau courante et à des installations sanitaires au niveau des locaux de bureaux.

1. NETTOYAGE

Le parc éolien est maintenu propre et régulièrement nettoyé notamment de manière à éviter les amas de matières dangereuses et de poussières.

Le maintien en état de propreté des éoliennes est à la charge des techniciens de maintenance (contractuel). Ils doivent aussi veiller à la propreté et la préservation du site sur lequel est implanté le parc éolien, en relation avec le propriétaire et l'exploitant du parc.

Le centre de maintenance est régulièrement nettoyé par le personnel de la société GAMESA.

Les déchets non dangereux (par exemple bois, papier, verre, textile, plastique, caoutchouc) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées.

Les modes d'élimination pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie.

2. INSTALLATIONS SANITAIRES

Il existe des cabinets d'aisance situés dans le centre de maintenance.

Au total, est présent :

- 1 cabinet WC,
- 1 point d'eau et une douche.

Soit au moins un cabinet et un point d'eau pour 20 personnes (l'effectif pris en compte n'atteint pas le nombre maximum de salariés potentiellement présents simultanément).

3. VESTIAIRES

Des locaux à usage de vestiaires sont situés dans le centre de maintenance. Il est pourvu de sièges et de placards individuels pouvant fermer à clef et isolés des locaux de travail et de stockage. Ils sont aérés et nettoyés tous les jours.

Une douche est également à disposition du personnel.

4. HYGIENE CORPORELLE, VESTIMENTAIRE ET ALIMENTAIRE

L'exploitant s'engage à se conformer aux prescriptions légales et réglementaires relatives à l'hygiène et à la sécurité du personnel.

4.1. Alcool, drogues et médicaments

La consommation d'alcool est interdite pendant les heures de travail. La société de maintenance a mis en place une politique de "tolérance zéro" vis-à-vis de l'alcool, des drogues, des substances illégales et des médicaments non prescrits. Ainsi, les techniciens prenant des médicaments sur ordonnance doivent le signaler au management sur site.

4.2. Tabac

Des panneaux signalant l'interdiction de fumer sont affichés sur les zones identifiées à risque.

4.3. Entretien des vêtements de travail

En fonction des tâches qui lui sont confiées, le personnel dispose de tenues de travail adapté aux exigences climatiques. L'employeur met à disposition des vêtements de travail. Ces vêtements sont à usage personnel, et chaque travailleur doit en prendre soin, les nettoyer, les entretenir et les ranger de façon appropriée.

4.4. EPI

Les Équipements de Protection Individuels (EPI) sont agréés et fournis par le département EHS de GAMESA. Aucun achat d'EPI sur site n'est autorisé.

Tout le personnel sur site à proximité des éoliennes devra porter à minimum un casque de sécurité et des chaussures de sécurité. La jugulaire est toujours portée en cas de risque de perte du casque (vent fort, ascensions...).

En fonction des risques, des EPI supplémentaires seront requis.

Concernant les harnais de sécurité, toutes les personnes souhaitant accéder à une éolienne GAMESA doivent utiliser un harnais de sécurité homologué, bien ajusté et ayant été vérifié.

Le harnais est toujours porter dans les cas suivants :

- Montée/descente dans les tours équipées d'échelles.
- Montée/descente dans les tours à l'aide du monte-charge
- Évolution dans la tour, sur les plateformes ou dans les nacelles dès lors qu'il existe un risque de chute (PRO 05.17).
- En cas de risque de chute susceptible d'entraîner des blessures.

Le harnais de sécurité, ainsi que les accessoires correspondants, font partie de l'équipement personnel et ses différents composants ont été homologués individuellement.

Les équipements de sécurité doivent faire l'objet de contrôles réguliers et être homologués tous les 12 mois.

Article	Intervalle d'inspection
Equipement stop chute	12 mois par une personne qualifiée
Protection de la tête	12 mois
Protection des mains	Régulièrement
Protections des yeux	12 mois
Chaussures de sécurité	12 mois
Vêtement de travail	Régulièrement

Tableau 2 : Intervalles de contrôles des EPI

5. REPAS (ART. R4228-19 À 24)

Une pause est prévue en milieu de journée pour permettre aux salariés de prendre leurs repas.

Les personnels présents sur parc bénéficient de tickets restaurant afin de se restaurer dans les restaurants de proximité. La plupart du personnel étant des locaux, ils rentrent chez eux durant la pause déjeuner. Aucun espace « cuisine » n'est aménagé sur nos sites. Toutefois, une table et des chaises sont présentes dans le local d'exploitation sur le site éolien.

Par ailleurs, le règlement interdit la prise de repas dans les locaux affectés au travail.

Les horaires et les pauses sont aussi aménagés selon le code du travail. D'après l'accord de branche (art 8.7 de l'accord du 28/07/1998) et le code du travail les durées maximales de travail sont les suivantes :

Période	Durées maximales
Journée	10 heures
Semaine	48 heures
Période quelconque de 12 semaines consécutives	44 heures / semaine

Tableau 3 : Horaires légaux de travail

Une pause obligatoire de 20 minutes est accordée chaque fois que le temps de travail effectif quotidien atteint 6 heures (art. L 3121-33 du Code du travail.)

Chapitre 6 : Ambiance des lieux de travail

1. AMBIANCE THERMIQUE ET AERATION (ART. R4223-13 A15 DU CODE DU TRAVAIL)

1.1. Les éoliennes

Les éoliennes sont **ventilées naturellement**.

Le **Plan de sécurité et de santé** prévoit un **chapitre spécifique « Travaux dans des espaces confinés »** : « On entend par travaux dans des espaces confinés ceux qui sont réalisés à l'intérieur du moyeu et des pales. Dans le cas où ces milieux disposeraient d'une ventilation naturelle défavorable, ou si l'activité développée à l'intérieur devait générer une accumulation de contaminants toxiques ou inflammables, ou une atmosphère déficiente en oxygène, il est recommandé de consulter le Département de Procédures de maintenance ou le département de Health & Safety de GCT. »

Pour réaliser les opérations en travaux confinés, on devra **effectuer l'évaluation de risques spécifiée des travaux à réaliser et la présence d'un chargé de prévention sera nécessaire pendant la réalisation de ceux-ci**. De plus, il sera obligatoire d'avoir un **permis de travail** par écrit, définissant les conditions dans lesquelles celui-ci doit être réalisé.
L'accès à des espaces confinés sera restreint à des travailleurs autorisés.

Le **Plan de sécurité et de santé**, dans sa partie spécifique « **Travaux avec du stress thermique** », stipule ; « Avant de commencer à réaliser des travaux dans les éoliennes, **vérifier la température intérieure de la nacelle ou extérieure (T ambiante)** en fonction de la zone où on doit réaliser les travaux. Cette vérification sera faite à partir du programme de contrôle de la sous-station ou à partir de l'écran tactile de l'armoire Ground, en observant les valeurs des sondes de température PT100 ambiante et PT100 nacelle.

Une fois la température connue, on pourra réaliser les travaux, en respectant les **mesures de sécurité** correspondantes au rang de température présent à ce moment. (...) ».




ÉRUPTION CUTANÉE	Peau mouillée en raison d'une sueur excessive ou à un excès d'humidité ambiante.	Eruption rouge irrégulière sur la peau. Cela peut s'infecter. Démangeaisons intenses. Gênes qui empêchent de travailler et de bien se reposer.	Mesures préventives. 	Se doucher régulièrement, utiliser un savon solide et bien sécher la peau. Éviter les vêtements moulants. Éviter les infections. Nettoyer la peau et la sécher. Changer les vêtements humides pour des vêtements secs.
CRAMPES	Perte excessive de sels du fait qu'on transpire beaucoup. Avoir bu de grandes quantités d'eau sans avoir ingéré de sel pour combler les pertes avec la sueur.	Spasmes (mouvements involontaires des muscles) et douleurs musculaires dans les bras, les jambes, l'abdomen, etc. Ils peuvent apparaître pendant le travail ou après.	Mesures préventives. 	Ingestion appropriée de sel pendant les repas. Pendant la période d'acclimatation à la chaleur, ingérer plus de sel. Se reposer dans un endroit frais. Boire de l'eau avec du sel ou des boissons isotoniques. Faire de légers exercices d'étirement et frotter le muscle touché. Ne réaliser aucune activité physique jusqu'à plusieurs heures après leur disparition. Appeler le médecin si elles ne disparaissent pas en une heure.
SYNCOPE DUE À LA CHALEUR	Du fait d'être debout et immobile pendant longtemps dans un endroit chaud, il n'arrive pas assez de sang au cerveau. Tous les travailleurs non acclimatés à la chaleur peuvent en être victime au début de l'exposition.	Évanouissement, vision trouble, étourdissement, faiblesse, pouls faible.	Mesures préventives. 	Acclimatation. Éviter d'être immobile pendant trop longtemps, bouger ou faire une activité pour faciliter le retour veineux au cœur. Maintenir la personne allongée avec les jambes levées dans un endroit frais.

Figure 5 : Exemple issu de la liste des maladies liées à la chaleur (source : GAMESA, 2014)

1.2. Le poste électrique

Le poste électrique est **ventilé naturellement** et dispose d'un **chauffage pour l'hiver**.

2. AMBIANCE LUMINEUSE (ART. R4223-1 A 12 DU CODE DU TRAVAIL)

Les principaux locaux sont éclairés naturellement et artificiellement.

2.1. Les éoliennes

L'éclairage est principalement artificiel dans l'ensemble de l'éolienne. L'ouverture de la porte au pied du mât, de la trappe supérieure de la nacelle, ou des trappes d'accès au rotor pouvant apporter une lumière naturelle ponctuellement dans les éoliennes.

L'éclairage artificiel est réalisé à partir de néon. Il est prévu tous les 10 m dans le mât.

Rappelons que toutes les éoliennes sont équipées de lumières de secours.

2.2. Le poste de livraison électrique

Le local du poste de livraison électrique est éclairé artificiellement, et dispose d'un apport de lumière naturelle via l'ouverture de la porte. Cette lumière est suffisante pour le travail normal et l'entretien.

Il est également pourvu d'indicateurs lumineux indiquant la sortie de secours.

3. AMBIANCE SONORE (ART. R4431.1 À R 4437-4)

3.1. Les éoliennes

Lors d'opération de maintenance dans la nacelle, l'aérogénérateur est mis à l'arrêt. La nacelle est donc silencieuse lors des interventions. Il subsiste un bruit électrique résiduel lorsque l'éolienne est sous tension. Si la situation l'exige, le personnel intervenant peut se procurer des protections auditives (casque anti-bruit, ...).

3.2. Le poste de livraison électrique

Les principaux équipements bruyants dans le poste de livraison électrique sont :

- Le ventilateur du PC Scada,
- Le transformateur,
- Le courant dans les différentes armoires électriques.

Le choix des matériels tient compte non seulement de leurs performances techniques mais également de leurs caractéristiques sonores afin de limiter les nuisances pour le personnel.

Le niveau sonore résultant est compatible avec la santé des salariés et reste inférieur à la valeur limite de 85 dBA avec 135 dBA en crête comme donné dans les recommandations du 17 Mars 1961.

4. CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

Les équipements du parc éolien sont essentiellement constitués d'installations électriques BT et HT et génèrent donc des champs électromagnétiques.

Les aérogénérateurs sont conformes à la Directive CEM. Néanmoins, l'accès des aérogénérateurs est interdit aux personnes porteuses d'un stimulateur cardiaque.

Lors des interventions dans l'aérogénérateur, celui-ci doit être arrêté. Par conséquent, l'aérogénérateur ne produit pas d'électricité.

5. VIBRATIONS

5.1. Engins de chantier, de transport et de manutention

Les engins de chantier, de transport et de manutention sont utilisés seulement occasionnellement sur l'installation, lors des opérations de maintenance lourde sur les aérogénérateurs, en cas de travaux d'entretien des voies d'accès et des plates-formes de levage ou encore lors d'interventions sur les réseaux enterrés de l'installation.

Ces équipements de travail doivent être appropriés aux travaux à effectuer et utilisés conformément aux instructions du fabricant. Ils sont opérés par du personnel formé et, le cas échéant, autorisé. Ils doivent être conformes, maintenus en bon état et vérifiés suivant les prescriptions réglementaires applicables.

Il appartient aux entreprises affectant leur personnel à l'utilisation de ces engins de minimiser les risques liés aux vibrations (ex : réglage et entretien du siège, limitation de vitesse...).

5.2. Outils

Les interventions sur les aérogénérateurs peuvent nécessiter l'emploi d'outillage portatif (outils de serrage, perçage, etc.). Les outils employés sont alors hydrauliques et non pneumatiques.

Chapitre 7 : Sécurité et prévention des risques

1. INTRODUCTION

Des consignes de sécurité sont établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation. Le fonctionnement de l'installation est assuré par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques présentés par l'installation, ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter. Il connaît les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours.

Ces consignes indiquent :

- les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ;
- les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt ;
- les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;
- les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.

Les consignes de sécurité indiquent également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sables, incendie ou inondation.

Ainsi, il existe une procédure d'évacuation d'urgence.

De plus, avant la mise en service industrielle de l'éolienne, la société GAMESA réalise des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements. Ces essais comprennent :

- un arrêt ;
- un arrêt d'urgence ;
- un arrêt depuis un régime de survitesse ou une simulation de ce régime.

Suivant une périodicité qui ne peut excéder un an, la société GAMESA réalise une vérification de l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse.

Tous les techniciens intervenant possèdent une habilitation aux premiers secours. Cette dernière est renouvelée tous les deux ans.

2. CIRCULATION DES VEHICULES ET DU PERSONNEL SUR LE SITE

2.1. Sur site

Plan de circulation

Pour la circulation sur le site, les **règles générales du Code de la route** s'appliquent. Par ailleurs, il est évidemment interdit de conduire sous les effets de l'alcool ou de médicaments qui le déconseillent. Le conducteur du véhicule devra être en possession du permis de conduire nécessaire, et tous les papiers du véhicule (cartes grises, contrôle technique, assurances...) devront être en règle.

Quand les déplacements seront effectués dans le parc, il faudra **respecter les réglementations et panneaux de circulation établis par le propriétaire**. Si ces réglementations n'existent pas ou si elles sont moins restrictives que celles établies par Gamesa Eolica, il faudra respecter ces dernières, à savoir :

- **Vitesse maximale de circulation pour véhicules lourds dans le parc limitée à 20 km/h ;**
- **Vitesse maximale de circulation pour véhicules légers dans parc limitée à 40 Km/h.** Si les conditions météorologiques sont contraires (brouillard, neige, pluie intense, verglas...) ou l'état du revêtement de la route n'est pas optimal, circuler à un maximum de 20 km/h.

Le stationnement est par ailleurs interdit sur le site.

L'ensemble de ces règles est rappelé dans le Plan de Prévention en phase d'exploitation du parc éolien.

Les voies d'accès

Une fois les routes départementales et communales quittées, le parc éolien dispose d'une voie d'accès carrossable pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Cet accès est entretenu par l'exploitant. Par ailleurs, au sein du parc éolien lui-même les dessertes aménagées en phase travaux sont maintenues pour l'exploitation.

La desserte doit mesurer en ligne droite 5 mètres de large. Les virages auront un rayon de courbure intérieure minimale de 32 mètres pour une largeur maximale de 8 mètres.

2.2. Du site vers le centre de maintenance

Le risque d'accident de circulation entre le site et le centre maintenance est similaire à celui des individus prenant régulièrement la route. Le personnel est tenu de respecter les limitations de vitesse ainsi que le code de la route. L'exploitant veille particulièrement au respect de ces règles par son personnel.

3. PROTECTIONS SONORES AUTOUR DES SOURCES DE BRUIT

Tous les appareils générateurs de bruit sont conformes aux normes en vigueur :

- les appareils utilisés (lapidaire, perceuse, visseuse...) sont conformes à la législation en matière de bruit et régulièrement entretenus ;
- des protections individuelles sont fournies (bouchon antibruit, casque).

Notons que le bruit le plus important est généré quand l'éolienne est en fonctionnement, à l'intérieur de la nacelle. Ce niveau acoustique est compris entre 100 dB(A) et 108,5 dB(A). Le temps de maintenance avec l'éolienne en fonctionnement est évalué à 1% du temps de travail, soit 15,75 heures par an.

Le reste de la maintenance se fait avec l'éolienne arrêtée, avec un niveau de bruit équivalent à celui du bruit ambiant (le ventilateur et le transformateur étant coupés).

Notons également que les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit.

Protections sonores du personnel

Les appareils, conformes aux dispositions légales, ne constituent pas, pour le technicien au poste de travail, un risque pour sa santé. Il dispose de plus d'éléments de protection contre le bruit (bouchon ou casque antibruit), utilisé à l'intérieur de l'éolienne en fonctionnement mais également lors d'utilisation d'outils générant un bruit important.

En outre, le personnel suit les visites médicales, qui comprennent entre autre, un contrôle et un suivi auditif.

Figure 6 : Illustration d'un casque antibruit



4. PROTECTIONS CONTRE LES CHUTES

Les chutes peuvent se produire :

- dans le mât,
- de la nacelle, vers l'intérieur dans le mât ou vers l'extérieur,
- du moyeu du rotor vers l'extérieur.

Les techniciens intervenant dans les éoliennes sont systématiquement équipés de harnais spécifiques au travail en hauteur et de deux longues (cordes de sécurité normalisées) leur permettant de s'assurer continuellement sur les points d'ancrage et lignes de vies dont dispose l'installation. Une procédure spécifique à chaque intervention doit être suivie afin d'éviter et se protéger contre les risques.



Figure 7 : Dispositif de descente en rappel et de sauvetage de 2 personnes

La nacelle de l'éolienne est équipée d'un dispositif de sauvetage conforme à la norme EN 341. Le dispositif de sauvetage sert pour le sauvetage de personnes incapables d'utiliser l'E.P.I. contre la chute, ainsi que pour l'évacuation dans toutes les situations d'urgence, quand l'éolienne ne peut être quittée sans dangers via l'échelle.

Ce matériel, ainsi que les lignes de vies et points d'ancrage sont contrôlés tous les ans par un organisme de contrôle (APAVE, Bureau Véritas, SOCOTEC ...). Les techniciens sont tous habilités au travail en hauteur. Tous les 2 ans ils suivent une formation habilitante, permettant de vérifier leurs aptitudes et leurs compétences.

4.1. Dans le mât

Les éléments de protection suivants sont mis en place de manière systématique pour prémunir le risque de chute :

- **Plateformes intermédiaires** entre les escaliers en caillebotis,
- **Escaliers et caillebotis antidérapants** sur les zones de passage courant,
- **Présence d'un système d'assurage de type rail** permettant une sécurité complémentaire en cas de chute,
- **Présence d'un palan** dans la nacelle pour faire monter les pièces nécessaires aux opérations de maintenance sans risques supplémentaires pour le personnel.

En cas de nécessité (panne, évacuation d'urgence...) une échelle permet de monter et descendre dans l'éolienne. Cette échelle dispose d'une ligne de vie verticale. Un système individuel « stop chutes » permet au personnel de s'assurer contre le risque de chute. Des paliers de repos sont présents à intervalle régulier tout le long de l'échelle.

En plus de ces mesures constructives, des mesures propres à l'exploitation existent pour assurer les interventions en sécurité du personnel de maintenance :

- **Interventions de maintenance** toujours réalisées par équipe de deux pour éviter les cas de travailleur isolé en situation de travail en hauteur et assurer une intervention rapide des secours en cas d'accident.
- **Tous les techniciens de maintenance disposent des EPI adaptés pour le travail en hauteur** (harnais, stop chute, corde de maintien au travail, mousquetons, élingues,...). Ces matériels font l'objet de vérifications et de contrôles périodiques conformément à la législation s'y rapportant.

4.2. Dans la nacelle

Les techniciens travaillent dans la nacelle en protection collective car l'enceinte est fermée et ils ne peuvent chuter vers l'extérieur.

Dès lors qu'ils ont à intervenir depuis la nacelle vers l'extérieur (toit, utilisation du treuil...), ils se mettent en sécurité via la ligne de vie. Chaque nacelle est équipée d'un palan électrique permettant de faire monter les charges depuis le sol dans la nacelle.

4.3. Dans le moyeu du rotor

Dès lors que les techniciens ont à intervenir dans le moyeu, ils travaillent toujours les pieds à terre et à la verticale. Aucun réseau de ligne de vie n'est possible dans cet espace.

5. PROTECTION LORS DES OPERATIONS DE LEVAGE

Hormis l'utilisation du palan présent dans l'éolienne, les opérations de levage sont sous-traitées à des entreprises spécialisées.

5.1. Les principaux risques

Les principaux risques sont :

- Exposition aux intempéries (chaleur, froid, vent, givre, pluie) ;
- Exposition au bruit du chantier ;
- Chute de plein pied
- Chute de hauteur
- Lombalgies d'effort (manutention du matériel de calage et d'arrimage) ;
- Risque d'accident vis à vis des tiers en cas de mauvaise manœuvre avec heurt du personnel du chantier avec la charge ;
- Electrification (contact de la grue avec un conducteur aérien sous tension) ;
- Chute de la charge.

5.2. L'engin de levage

Différents appareils permettent de garantir la stabilité du moyen de levage :

- Grue équipée d'un anémomètre avec alarme et pré alarme ;
- Limiteur de charge et limiteur de couple ;
- Translations de grue contrôlée (butées, socle) ;
- Systèmes d'aide automatique à la conduite appropriés ;
- Sécurisation de l'accès de la cabine : échelle à crinoline avec palier de repos, ascenseur ;
- Siège et poste de commande ergonomiques ;
- Cabine climatisée ou chauffée et ventilée ;
- Bonne liaison grutier-responsable des travaux (radio, pupitre, téléphone).

5.3. L'entretien de l'engin de levage

Les appareils de levage sont munis d'un carnet de maintenance. L'arrêté du 2 mars 2004 en application depuis le 1er avril 2005 impose l'existence d'un carnet de maintenance tenu à jour pour chaque appareil de levage. Avant et après leur utilisation, les engins de levage doivent faire l'objet de vérifications et d'opérations de maintenance. Quatre articles du code du travail définissent les règles applicables :

- Vérifications générales périodiques prescrites par l'article R. 233-11 ;
- Vérifications lors de la mise en service prescrites par l'article R. 233-11-1 ;
- Vérifications lors de la remise en service prescrites par l'article R. 233-11-2 ;
- Tenue d'un carnet de maintenance prescrite par l'article R. 233-12.

L'inobservation de ces règles engage la responsabilité pénale personnelle du responsable. La maintenance comporte un examen approfondi des éléments essentiels tous les 5 ans si la maintenance prescrite par le constructeur dans la notice d'instructions n'a pas été réalisée.

5.4. L'installation sur le site du chantier

Dans des conditions venteuses sévères ou géologiques douteuses, une étude préalable des risques de renversement des grues à tour sous l'effet du vent ou d'une défaillance du sol sous les stabilisateurs est réalisée pour évaluer les effets de site liés au vent et obtenir un avis sur le sol et les fondations.

Il convient de s'assurer que la grue est placée sur un sol sain et compacté afin d'éviter tout mouvement de sol. Le système de calage doit être de taille significative par rapport aux vérins pour pouvoir jouer à plein son rôle de stabilisateur.

Il est impératif de s'assurer que les préposés utilisateurs de la grue connaissent et appliquent les règles de sécurité inhérentes à ce type de matériel : verrouillage du système de freinage, flèche en girouette...

6. PROTECTION CONTRE LE RISQUE INCENDIE

Chaque machine est dotée de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur (un système d'alarme et des extincteurs ci-après détaillés).

6.1. Risque présenté

Les opérations de maintenance, la défaillance d'un appareil, une surtension peut amener un départ de feu dans la nacelle en présence de personnel. Rappelons que la maintenance n'est pas autorisée en période d'orage.

En dehors du personnel les origines d'un départ de feu sont : la foudre ou une surchauffe liée à l'emballage de la machine. L'incendie aura pour conséquence, s'il n'est pas rapidement maîtrisé, le bris de pale et/ou la ruine de l'éolienne.

6.2. Moyens de prévention

Système anti-foudre

L'installation est mise à la terre. L'éolienne respecte les dispositions de la norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010). La société SNC « Ferme Eolienne des Grands Clos » tient à disposition de l'Inspection des Installations Classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des éoliennes à la norme précitée.

Les opérations de maintenance incluent également un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés par la foudre.

Pour le personnel

L'éolienne dispose de deux extincteurs :

- 1 extincteur CO₂ dans la nacelle ;
- 1 extincteur CO₂ au pied du mât ;

Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessible. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre. Ils font l'objet d'un contrôle annuel par un organisme agréé conformément à la réglementation.

Un plan d'évacuation présenté précédemment indique au personnel comment et par où évacuer de l'éolienne.

Des extincteurs adaptés aux risques sont prévus dans le poste de livraison électrique ainsi que dans le bâtiment du centre d'exploitation.

En l'absence de personnel

Un système d'alarme est couplé avec un système de détection qui informe l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal. Ce dernier est en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents et de mettre en œuvre les procédures d'urgence dans un délai respectant la réglementation en vigueur.

7. PROTECTION CONTRE LA SURVITESSE

7.1. Risque présenté

Généralement provoqué lors de tempête de vent, la survitesse engendre principalement deux risques :

- Incendie par une augmentation de la température lié à l'échauffement des pièces ;
- La rupture de pale.

qui peuvent conduire à la destruction de l'édifice.

7.2. Moyens de prévention

Chaque éolienne est dotée d'un dispositif d'orientation dynamique indépendant pour chacune des pales (pitch) qui permet, par la rotation de ces dernières, de contrôler la prise au vent et donc la vitesse de rotation du rotor. Lors de vent violent, ou de tempête, l'éolienne se met en sécurité et stoppe tout fonctionnement.

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

Ce dernier est en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents et de mettre en œuvre les procédures d'urgence dans un délai respectant la réglementation en vigueur.

8. PROTECTION CONTRE LES CHUTES DE GLACE

Par temps froid et fortes chutes de neige, des formations de glace et de neige pourraient tomber des pales ou de la nacelle, en particulier lorsqu'un aérogénérateur a été arrêté par temps froid.

Chaque aérogénérateur est équipé en standard d'un système de détection redondant et correspondant à l'état de l'art qui permet d'efficacement détecter la présence de givre aussi bien sur une éolienne en rotation que sur une éolienne à l'arrêt.

Les trois méthodes redondantes de détection utilisées sont :

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

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

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

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

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

Société SNC « Ferme Eolienne des Grands Clos » – Projet de la « Ferme Eolienne des Grands Clos (24)

Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

9. PROTECTION CONTRE LES APPAREILS ET LES PIÈCES MÉCANIQUES EN MOUVEMENT

9.1. Risque présenté

Les pièces mécaniques de par leur rotation peuvent engendrer des blessures corporelles plus ou moins graves, pouvant aller jusqu'au décès de la personne. Les principales pièces en mouvements font partie de la chaîne cinématique de la rotation des pâles jusqu'à la génératrice.

9.2. Moyens de prévention

Toutes les pièces mécaniques en mouvement (accouplements, arbres, chaînes, etc. ...) sont protégés par des carters.

D'autre part le port de vêtements amples et de cheveux longs et non tenus sera interdit pour le personnel de maintenance.

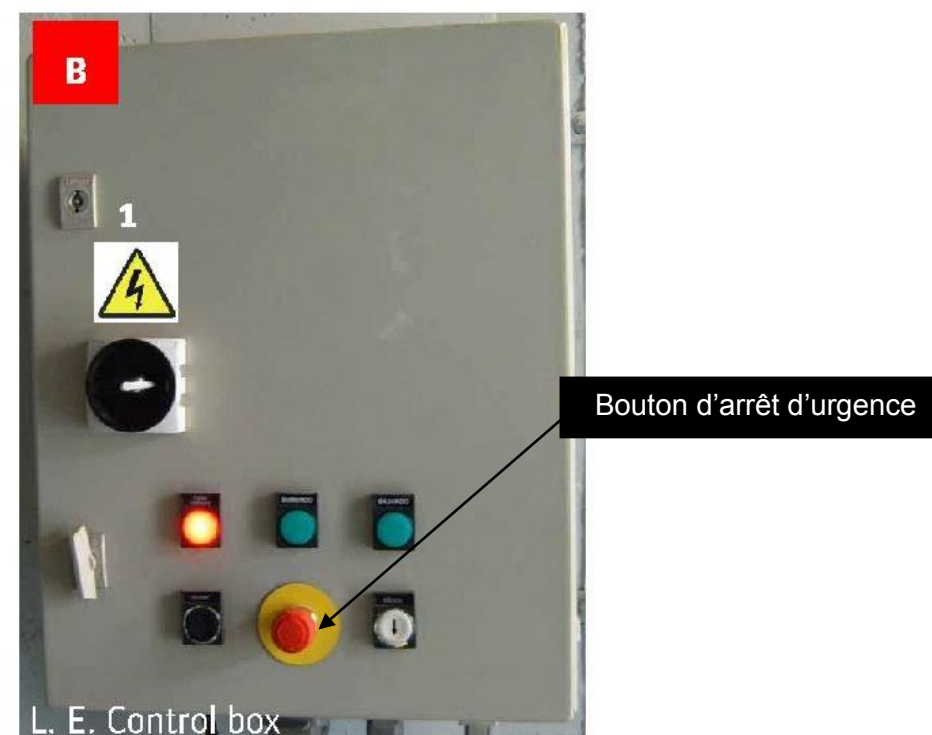


Figure 8 : Bouton d'arrêt d'urgence sur la boîte de contrôle de la nacelle

10. RISQUE ELECTRIQUE

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

Les installations électriques extérieures à l'éolienne sont conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009). Ces installations sont entretenues et maintenues en bon état et sont contrôlées avant la mise en service industrielle puis à une fréquence annuelle. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications sont fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000.

10.1. Risque existant

L'éolienne fonctionne avec de la basse (<24 V), de la moyenne (<1000 V) et de la haute (>1000 V) tension. La maintenance s'effectue donc avec la présence du courant électrique dans l'installation, ce qui peut engendrer pour le personnel des risques d'électrocution et de brûlures.

Les causes ou les processus conduisant à ces risques sont essentiellement :

- Le contact direct avec les conducteurs nus sous tension ;
- Le contact par l'intermédiaire d'une masse métallique mise accidentellement sous tension ;
- Les arcs électriques.

Toute personne devant intervenir sur les installations de l'éolienne doit prétendre à une formation agréée en relation avec l'UTE C 18-510 sur les instructions générales de sécurité d'ordre électrique. Suite à cette formation une habilitation spécifique est donnée aux techniciens précisant le cadre de ses interventions. La formation est recyclée tous les 3 ans.

10.2. Moyens de prévention

Par contact direct

La protection du personnel contre les contacts directs est réalisée soit par l'isolement des parties actives des matériels électriques, soit par la mise sous gaine. Les armoires électriques sont maintenues fermées ainsi que les coffrets de liaison des machines et matériels.

D'une façon absolument générale, **les installations sont conçues et réalisées de façon à assurer la plus grande sécurité possible** tant au personnel qu'au matériel, et pour permettre d'effectuer, sans danger, les visites et l'entretien du matériel.

A cet effet, toutes les pièces des **circuits HTA seront protégées contre tout contact accidentel.**

Les circuits basse-tension seront réalisés de façon telle qu'aucune pièce sous tension ne se trouve normalement à portée de la main, les faces des tableaux ne comportent aucune partie conductrice sous tension.

Tous les verrouillages nécessaires seront prévus en vue d'éviter toute fausse manœuvre.

Un tableau général regroupe, à l'aide d'un schéma renseigné, l'ensemble de ces consignes.

Les divers éléments faisant partie de l'installation : appareils, conducteurs, câbles, etc. **devront recevoir des repères matériels et des plaques signalétiques donnant des indications sur leur nature.** Les normes de repérage sont soumises à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

En plus de ces mesures préventives directement intégrées à la construction des éoliennes, le personnel de maintenance dispose d'équipements de protection individuelle adaptés aux risques électriques :

- Une tenue de travail conforme aux spécifications de la norme IEC61482 de classe 1 ainsi que RWE eurotest 10kA/500ns,
- Un casque avec jugulaire et visières de protection pour les travaux électriques,
- Des chaussures de sécurité adaptées,
- Des gants de sécurité adaptés,
- Une lampe frontale suffisamment puissante,
- Un extincteur adapté au risque électrique et contrôlé annuellement conformément à la législation,
- Un V.A.T. (vérificateur d'absence de tension),
- Un tapis ou tabouret isolant.

L'ensemble des outils et des EPI du personnel de maintenance seront conformes aux normes et réglementations en vigueur s'y rapportant.

Par contact indirect

La protection contre les contacts indirects est assurée par un dispositif permanent d'isolement du premier défaut, les protections contre les surintensités (disjoncteur, fusibles, HPC) assurant la coupure du deuxième défaut.

Dans le cadre du décret N°88-1056 du 14 novembre 1988 (protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques), les installations électriques font l'objet de vérifications annuelles par un organisme agréé haute tension (HT). Pour la basse tension (BT), les vérifications sont réalisées, en interne, par des équipes dédiées à cette tâche et habilitées par un organisme.

11. PROTECTION CONTRE LES PRODUITS UTILISES

11.1. Inventaire

Les principaux produits mis en œuvre dans l'éolienne sont énumérés dans le tableau suivant.

Produit	Localisation	Quantité	Classification	Etiquetage
Huile	Multiplicatrice	430 L maximum	Produit non classé dangereux suivant la directive 1999/45/CEE	R 53 Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique. N R 51/53 Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.
Huile	Groupe hydraulique	380 L maximum	Produit non classé dangereux suivant la directive 1999/45/CEE	Xi 36 Irritant pour les yeux.
Graisse	Motoréducteurs	45 L maximum		
HuileWAY X320	Pendule (optionnel sur certaines machines)	400 L environ		Catégorie d'étiquette : INDUSTRIAL OIL 1

Tableau 4 : Liste des produits utilisés sur la plateforme (source : GAMESA, 2014)

Ces produits chimiques sont utilisés pour le fonctionnement des éoliennes : graisses, huiles, eau glycolée et gaz (SF6) et pour leur entretien : colles, produits de nettoyage, peintures, huiles, nettoyeurs de surface.

Remarque : Les huiles et graisses ne sont pas considérées comme substance dangereuse au titre de la Directive Européenne 1999/45/CE modifiée et adaptée, relative à la classification des substances dangereuses.

Les volumes mis en œuvre sont réduits et correspondent aux quantités hebdomadaires nécessaires à l'entretien du parc. **Pour mémoire, l'entreposage à l'intérieur de l'éolienne de matériaux combustibles ou inflammables est interdit.**

11.2. Risques chimiques

Les produits chimiques sont dangereux en raison de :

- Leur activité vis-à-vis d'autres substances ou produits (incompatibilité) ;
- Leur activité propre (toxicité, inflammabilité, température d'emploi).

Les risques inhérents à ces aspects sont pour le personnel :

- Les brûlures chimiques occasionnées par des projections de produits caustiques ;
- Les brûlures thermiques en cas d'inflammation de produits combustibles, ou de contact avec des points chauds ou froids ;
- L'intoxication aiguë ou chronique ;
- Vapeur (lié au confinement de la nacelle).

11.3. Moyens de prévention

Le personnel de maintenance dispose des EPI nécessaires à l'utilisation de ces produits en toute sécurité. Il est également informé des risques spécifiques à chaque produit :

- **Étiquetage** : Tous les récipients contenant des matières premières sont étiquetés conformément à la législation en vigueur. Chaque produit chimique fait l'objet d'une fiche de données sécurité contenant des informations spécifiques sur les dangers liés à l'utilisation du produit. La fiche décrit aussi les premiers secours, la manipulation et la mise au rebut du produit ainsi que les équipements de protection individuelle nécessaires ;
- **Formation** : Une formation orale ainsi qu'une sensibilisation est apportée au personnel concerné sur les points suivants :
 - ✓ Les dangers présentés par les produits ;
 - ✓ Les opérations de manipulation de produits ;
 - ✓ Le comportement à tenir en cas d'incident ou d'accident ;

Les fiches de données de sécurité des produits sont portées à la connaissance des personnes les manipulant. Elles sont mises à jour et facilement accessibles à proximité de la zone de travail et elles se trouvent dans le véhicule d'entretien.

12. PROTECTION LORS DES MANUTENTIONS MANUELLES

Les pièces mécaniques des éoliennes peuvent être très lourdes (plusieurs tonnes). Pour toutes les opérations de levage, un palan est utilisé. Si la charge est très importante, il y a la mise en place d'une grue. Pour tout ce qui est petit matériel, l'ascenseur peut être utilisé.

On favorisera toujours la manutention mécanique à la manutention manuelle. Des indicateurs de fréquence et de charge maximum pouvant être soulevé sont en place.

Des sensibilisations sur les gestes et postures sont effectuées auprès du personnel.

13. PROTECTION DIVERSES

Pour les divers travaux et manipulation, il est fourni au personnel :

- Des gants de protections (préhension des pièces métalliques chaudes ou coupantes) ;
- Des casques de sécurité ;
- Des bouchons antibruit ainsi que des casques ;
- Des lunettes spéciales pour la soudure ;
- Des harnais pour la sécurité ;
- Des chaussures de sécurité ;
- Des vêtements de travail (combinaisons, pantalons et vestes).

Des consignes relatives au port de ces protections sont affichées en pied de machine et dans les lieux où les EPI doivent être portés.

Chapitre 8 : Entreprises extérieures

Peu d'entreprises extérieures interviennent sur le site.

Le décret du 24 janvier 1996 (Entreprises extérieures) modifiant le décret du 7 mai 1980 impose, parmi d'autres mesures, la mise en place des éléments suivants :

- Communication aux chefs des entreprises extérieures des documents de sécurité et de santé, pour ce qui concerne les activités de celles-ci, en vigueur dans les travaux et installations, ainsi que les instructions et documents qui s'y rattachent ;
- Déclaration à la DDTEPF (Direction départementale du travail et de la formation professionnelle) de toutes les entreprises extérieures amenées à intervenir sur le site, avant la date du début des travaux, sauf cas d'urgence ;
- Inspection commune des lieux de travail, à l'initiative de l'exploitant et sous son autorité, des installations qui s'y trouvent et des matériels éventuellement mis à la disposition de la ou des entreprises extérieures, avant le début des travaux ;
- Établissement si besoin d'un plan de prévention, sous la responsabilité de l'exploitant et soumis à l'avis des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail. Ce plan de prévention comporte les mesures qui doivent être prises par l'exploitant et par chaque entreprise extérieure en vue de prévenir les risques pouvant résulter de la nature même des travaux et de l'interférence entre les activités, les installations et les matériaux ;
- Établissement de permis de travail.

Le plan de prévention ou les permis de travail sont tenus, pendant toute la durée des travaux, à la disposition des inspecteurs de l'unité territoriale de la DDTEPF, des agents du service de prévention des organismes de sécurité sociale, des médecins du travail et lorsqu'ils existent des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail.

L'exploitant et les chefs des entreprises extérieures restent chacun responsables de l'application des mesures de prévention nécessaires à la protection de leur propre personnel. Toutefois, l'exploitant reste responsable de la mise en œuvre des mesures qui engagent la sécurité générale dans les travaux et les installations.

Toutes ces prescriptions sont applicables aux entreprises employées en sous-traitance.

Chapitre 9 : Contrôle des mesures de sécurité et de salubrité du travail

Conformément à l'arrêté du 9 février 1990 relatif au développement de la prévention en matière de sécurité et de salubrité du travail, le contrôle de l'exploitation sera assuré par des organismes agréés chargés d'assister la personne responsable de la direction technique des travaux dans l'élaboration et la mise en œuvre des mesures de sécurité et de salubrité du travail.

Chapitre 10 : Formation et information du personnel

Conformément au décret du 3 mai 1995, la société Gamesa, se soucie de la sécurité et de la formation de son personnel. Aussi des séances de formation sont-elles programmées régulièrement afin, en particulier, de maintenir l'attention du personnel sur les différents points de sécurité, les risques propres à chacun des matériels présents et les moyens mis en place pour assurer les premiers secours, la lutte contre l'incendie et l'évacuation du personnel en cas de danger.

De même, des dossiers de prescriptions portant sur des risques particuliers et les moyens mis en œuvre pour les réduire sont présentés et tenus à la disposition du personnel.

Enfin, un document de sécurité et de santé évaluant les risques auxquels le personnel est susceptible d'être exposé et les mesures prises au niveau de la conception, de l'utilisation, de l'entretien des lieux de travail et des équipements pour assurer la santé et la sécurité du personnel est établi et tenu à jour.

Les travaux doivent être exécutés conformément aux dispositions de ce document qui doit être facilement accessible aux personnes appelées à s'y référer, à vérifier qu'il existe ou en contrôler le contenu.

La formation n'est pas un «ajout» aux pratiques de travail, mais une partie intégrante de la capacité d'une personne à effectuer des tâches d'une manière sûre et sans risque. La société de maintenance s'efforce d'améliorer continuellement le niveau de compétence des managers, des employés et des sous-traitants.

1. ACCUEIL SECURITE SITE

Tous les employés, les contractants et les visiteurs entrant sur le site reçoivent un accueil sécurité spécifique au site. L'accueil comprendra des informations sur les règles Environnement Hygiène et Sécurité qui doivent être respectées sur le site et qui sont essentielles à connaître.

2. FORMATION

L'article 17 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement stipule que :

« *Le fonctionnement de l'installation est assuré par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques présentés par l'installation, ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter. Il connaît les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours.* »

L'ensemble du personnel intervenant devra avoir reçu les formations suivantes et être à jour des recyclages nécessaires conformément aux procédures du fabricant des éoliennes :

- Formation sur le risque du travail en hauteur comprenant l'utilisation des EPI, de l'évacuateur d'urgence et des ascenseurs ;
- Formation sur l'évaluation des risques du poste de travail occupé ;
- Formation aux premiers secours ;
- Formation sur le risque électrique correspondant à l'habilitation électrique qui lui a été attribuée ;
- Formation adéquate incluant un entraînement au port de l'EPI. Cette formation doit être renouvelée aussi souvent qu'il est nécessaire pour que l'équipement soit utilisé conformément à la consigne d'utilisation prévue au dernier alinéa de l'article R4323-104 et R4323-105 dans le code du travail.

Le responsable de **l'entreprise du personnel intervenant doit au préalable de toute intervention fournir à l'exploitant les documents suivants :**

- Attestation d'aptitude médicale ;
- Attestation de formation au travail en hauteur ;
- Attestation de formation à l'évacuation d'urgence ;
- Attestation de formation aux premiers secours ;
- Certificat de réception/contrôle des équipements de protection individuelle ;
- Habilitation électrique adaptée au travail réalisé avec un niveau minimal H0B0.

Les intervenants disposent **d'une copie des documents suivants :**

- Habilitation électrique en fonction des travaux à réaliser ;
- Attestation de formation aux travaux en hauteur et sauvetage en hauteur et être en mesure de la présenter sur simple demande de l'Entreprise Utilisatrice, du chargé d'intervention/de travaux ou de tout inspecteur assermenté.

Par ailleurs, la société réalisera avec l'ensemble des intervenants, un exercice annuel d'urgence.

3. INFORMATION

Des réunions seront régulièrement organisées afin de rappeler les mesures de sécurité inhérentes à l'activité, les mesures de sécurité individuelles et les mesures de protection de l'environnement.

Chapitre 11 : Conclusion sur les conditions de travail

De nombreuses mesures sont prises afin d'identifier, évaluer et réduire les risques auxquels peut être exposé le personnel. Ces mesures sont essentielles afin de leur permettre de travailler dans des conditions acceptables. Un système d'amélioration continu est en place afin de maintenir un niveau performant sur la prévention des risques, et ainsi, assurer les meilleures garanties de sécurité et conditions de travail au personnel.

Chapitre 12 : Bibliographie

Guide éolien 2011
Code du travail
Code de la Sécurité sociale
Données constructeur GAMESA

Chapitre 13 : Table des illustrations

1. LISTE DES FIGURES

Figure 1 : ABO Wind (source : ABO Wind, 2013)	9
Figure 2 : Schéma descriptif d'un parc éolien terrestre (source : Guide éolien 2011)	11
Figure 3 : Ecorché simplifié de l'intérieur de la nacelle GAMESA – G114-2.0 (source : GAMESA, 2014)	11
Figure 4 : Illustration de la signalétique possible, employée sur un parc	15
Figure 5 : Exemple issu de la liste des maladies liées à la chaleur (source : GAMESA, 2014)	19
Figure 7 : Illustration d'un casque antibruit	24
Figure 8 : Dispositif de descente en rappel et de sauvetage de 2 personnes	24
Figure 9 : Bouton d'arrêt d'urgence sur la boîte de contrôle de la nacelle	27

2. LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des accidents humains inventoriés	14
Tableau 2 : Intervalles de contrôles des EPI	18
Tableau 3 : Horaires légaux de travail	18
Tableau 4 : Liste des produits utilisés sur la plateforme (source : GAMESA, 2014)	29

3. LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation de l'activité internationale de la société ABO Wind (source : ABO Wind, 2014)	7
Carte 2 : Localisation des parcs éoliens développés par la société ABO Wind en national (source : ABO Wind, 2014)	8