



PARC ÉOLIEN DE MAILHAC-SUR-BENAIZE

## **NOTICE D'HYGIÈNE ET DE SÉCURITÉ**

Décembre 2015





**SOCOTEC HSE Midi-Pyrénées**

3 rue Jean Rodier  
31 030 TOULOUSE Cedex

Tél. : 05 61 16 49 60



**EDF EN FRANCE**  
Agence de Toulouse  
48, route de Lavour CS 83104  
31131 balma cedex

## RAPPORT

### NOTICE D'HYGIÈNE ET DE SÉCURITÉ

### PARC ÉOLIEN DE MAILHAC-SUR-BENAIZE

▶ Site : Parc éolien de Mailhac-sur-Benaize (87)
▶ Date d'édition du rapport : Décembre 2015
▶ Numéro de dossier SOCOTEC : HAD8417
▶ Référence du rapport : E61B0/15/247
▶ Rédacteur du rapport : Jérôme ROZE - <a href="mailto:jerome.roze@socotec.com">jerome.roze@socotec.com</a>
▶ Ce rapport comporte 9 pages.
▶ Version1



## SOMMAIRE

<b>1. PRÉSENTATION .....</b>	<b>6</b>
<b>2. LE MONTAGE DES ÉOLIENNES.....</b>	<b>6</b>
<b>3. LA MAINTENANCE DES ÉOLIENNES .....</b>	<b>6</b>
3.1 LE RISQUE ÉLECTRIQUE .....	6
3.2 LE RISQUE DE CHUTE.....	7
3.2.1 Le risque de chute de personnes .....	7
3.2.2 Le risque de chute d'objets.....	7
3.3 LES ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI).....	7
3.4 PLAN D'URGENCE .....	8
<b>4. TEXTES RÉGLEMENTAIRES DE PORTÉE GÉNÉRALE.....</b>	<b>8</b>
4.1 TEXTES CODIFIÉS DANS LE CODE DU TRAVAIL.....	8
4.2 TEXTES NON CODIFIÉS.....	9

## 1. PRÉSENTATION

Les conditions inhérentes à l'industrie éolienne comportent de nombreux risques pour les travailleurs : conditions météorologiques extrêmes et changeantes, sites isolés, travail en hauteur, lourdes charges, espaces confinés, proximité de l'électricité, etc....

Avec seulement 25 à 30 ans de retour d'expérience et une technologie qui continue d'évoluer, les standards de « bonne pratique » pour la santé et la sécurité du personnel sont constamment améliorés. Le nombre de décès enregistrés comparé à la productivité constitue un bon indice de la santé et de la sécurité sur les chantiers éoliens.

Il n'existe pas de source précise compilant les statistiques des accidents liés à l'activité éolienne, cependant, les informations disponibles laissent penser que depuis 1975 il y a eu environ 80 décès au travail dans ce secteur industriel en Europe et en Amérique du Nord (Source : Windpower Monthly / Paul Gype, mis à jour en décembre 2012).

Néanmoins, le taux d'accidents est relativement stable d'année en année malgré la croissance de l'industrie éolienne. Ainsi, l'industrie éolienne moderne a réduit le nombre d'accidents graves et de décès par gigawatt installé de plus de 7 en 1980 à moins de 1 en 2010

Les phases de montage et d'exploitation d'un parc éolien sont deux phases distinctes dans la prévention des risques professionnels ; il s'agit des phases critiques quant aux risques professionnels.

- ◆ Le montage expose les salariés de différents corps de métiers, sur une courte période (quelques mois), pour les travaux de fondation, travaux électriques et travaux en hauteur, ... ;
- ◆ la maintenance expose les salariés assurant le bon fonctionnement des éoliennes. Ils sont alors exposés au risque d'électrification / électrocution, aux risques mécaniques et physiques (bruit, températures).

Cette notice a pour objet de décrire l'ensemble des mesures destinées à assurer l'Hygiène et la Sécurité du Personnel dans les 2 phases critiques évoquées ci-dessus.

Elle présente l'ensemble des dispositions qui sont prises conformément à la législation et aux diverses réglementations en vigueur.

## 2. LE MONTAGE DES ÉOLIENNES

L'implantation d'un parc éolien comprend un certain nombre d'étapes essentielles à son exploitation et à sa durée de vie.

C'est pourquoi il est indispensable de coordonner et planifier l'ensemble des tâches. Une visite du site avec l'ensemble des partenaires (maître d'ouvrage, les entreprises de Génie Civil et un coordonnateur Sécurité (dépendant du maître d'ouvrage ou des services de l'Etat (CARSAT, ...)) est une étape préalable à l'organisation des travaux. Ensuite des réunions de pré-chantier permettront de hiérarchiser les phases d'intervention.

Les articles L.4531-1 et suivants du Code du travail visent à assurer la sécurité de toutes les personnes qui interviennent sur un chantier. Ils imposent la mise en œuvre de principes généraux de prévention, tant au cours de la phase de conception, d'étude et d'élaboration du projet, que pendant la réalisation de l'ouvrage.

Cette réglementation exige que la coordination en matière de sécurité soit assurée à tous les stades d'un projet d'une certaine importance, de la conception à la réalisation. A cet effet, le maître d'ouvrage est tenu de désigner un coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé (coordonnateur SPS). Celui-ci est chargé d'établir et de compléter régulièrement un dossier rassemblant toutes les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels.

Lorsque le chantier est soumis à coordination SPS, toutes les entreprises intervenantes pour les travaux sont soumises à l'obligation de rédiger un plan particulier de sécurité et de protection de la santé dit PPSPS (article L 4532-9 du Code du travail). Ce document est un outil de prévention qui doit permettre à l'entreprise qui intervient sur un chantier où d'autres entreprises sont présentes d'évaluer les risques professionnels liés à la coactivité et d'adapter ses modes opératoires en conséquence.

Selon l'article L.532- du Code du travail, « les opérations de bâtiment ou de génie civil pour lesquelles l'effectif prévisible des travailleurs doit dépasser 20 travailleurs à un moment quelconque des travaux et dont la durée doit excéder trente jours ouvrés, ainsi que celles dont le volume prévu des travaux doit être supérieur à 500 hommes-jours doivent faire l'objet d'une déclaration préalable à l'inspecteur du travail". Cette déclaration doit être effectuée «à la date du dépôt du permis de construire ».

Au titre du Code du Travail, un coordonnateur SPS en matière de sécurité sera désigné dans le cadre du chantier de parc éolien et les entreprises intervenantes sur le chantier devront rédiger un PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Prévention de la Santé). De même, une déclaration de travaux sera déposée en même temps que le permis de construire.

De plus, le Décret n°92-158 du 20 février 1992 a imposé l'élaboration d'un document écrit, intitulé « Plan de prévention » et destiné à préciser les mesures adoptées conjointement par les entreprises intervenantes (appelées « entreprises extérieures ») et l'entreprise d'accueil (appelée « entreprise utilisatrice ») pour assurer la sécurité des opérateurs pendant la réalisation des travaux (articles R. 237-1 à R. 237-28 du Code du travail).

Durant toute la durée du chantier, une « base de vie » sera installée. Elle sera implantée sur une zone à faible enjeu environnemental. Elle permettra aux intervenants de se restaurer. De l'eau sera également mise à disposition. Des sanitaires avec des systèmes de rétention seront implantés à proximité. Des trousse de secours, des couvertures de survies seront rangées, afin d'apporter les premiers soins aux personnes blessées. Les consignes de sécurité y seront rappelées.

## 3. LA MAINTENANCE DES ÉOLIENNES

Ce chapitre présente les principaux risques liés à la phase de maintenance des éoliennes. Il existe deux types de maintenance :

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

Les premières années de mise en activité des machines, c'est en général le fournisseur des aérogénérateurs qui effectue ces opérations de maintenance. Suivant les fournisseurs et les contrats qui les lient à l'exploitant, cette activité est rétrocédée au service exploitation et maintenance d'EDF EN au bout de quelques années.

De manière générale, les éoliennes sont équipées d'un système permettant le pilotage à distance à partir des informations fournies par les capteurs. Le parc éolien est ainsi relié à des centres de télésurveillance permettant le diagnostic et l'analyse de leur performance en permanence, ainsi que certaines actions à distance. Ce dispositif assure la transmission de l'alerte en temps réel en cas de panne ou de simple dysfonctionnement. Il permet également de relancer aussitôt les éoliennes si les paramètres requis sont validés et les alarmes traitées. La surveillance se fait par en général par secteur régional et les managers sont disponibles 24h/24.

En cas d'arrêt liés à des déclenchements de capteurs de sécurité (survitesse, détecteur d'arc ou d'incendie,...), une intervention humaine sur l'éolienne est nécessaire pour examiner l'origine du défaut et acquitter l'alarme avant de pouvoir relancer le démarrage.

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

Parmi les principaux risques présentés par un ouvrage éolien on notera le risque électrique, le risque de chute, le risque mécanique et le risque hydraulique.

### 3.1 Le risque électrique

Le risque électrique existe d'une part lors de la phase des travaux et la mise en fonctionnement du parc éolien et d'autre part lors de phases de maintenance.

Le décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 modifié et la circulaire d'application du 6 février 1989 modifiée, édictent les règles de protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques.

La section VI (article 45 à 55 inclus) précise plus particulièrement les conditions d'utilisation, de surveillance, d'entretien et de vérification des installations électriques.

Il est alors rappelé que :

- ◆ Les conditions d'utilisation des appareils ne doivent pas s'écarter des conditions prescrites par le constructeur ;

- ◆ chacune des catégories du personnel doit être informée des risques électriques. Dans le cas contraire, l'employeur doit former et informer des risques et dangers. Il se doit également de s'assurer que les prescriptions de sécurité soient appliquées. Les travailleurs doivent signaler les défauts constatés. Enfin, ils doivent utiliser du matériel adapté à la charge de travail et adapté en cas d'accident ;
- ◆ une surveillance doit être assurée et organisée.

Différentes règles sont à respecter pendant les phases de travaux :

Les travaux d'installation sont effectués par des personnes qualifiées, connaissant les règles de sécurité en matière électrique. L'employeur se doit de fournir à chaque employé le recueil de prescriptions, complété éventuellement par des instructions de sécurité. La norme UTE C 18-510 regroupe l'ensemble des règles à respecter.

Les travaux hors tension des éoliennes sont effectués sous la direction d'un chargé de travaux, personne avertie des risques électriques et spécialement désignée à cet effet. Le protocole suivant doit être respecté :

- 1) séparation de toutes les sources possibles d'énergie de façon apparente et maintenue par un système de blocage approprié ;
- 2) vérification de l'absence de tension ;
- 3) mise à la terre et en court-circuit des conducteurs actifs du circuit.

La tension doit être rétablie lorsque le chargé de travaux s'est assuré que toutes les personnes sont présentes à un point de rassemblement convenu à l'avance.

Les travaux sous tension sont effectués lorsque les conditions d'exploitation rendent dangereuses ou impossibles la mise hors tension ou si la nature du travail requiert la présence de la tension. Les travaux seront confiés à des personnes compétentes et habilitées. Les travaux débuteront lorsqu'une personne avertie des risques électriques est désignée pour la surveillance des travailleurs.

Les travaux effectués au voisinage des pièces sous tension seront entrepris si l'une au moins des conditions suivantes est satisfaite :

- ◆ Mise hors de portée de ces parties actives par éloignement, obstacle ou isolation des parties sous tension ;
- ◆ exécution des travaux selon la méthode décrite « les travaux sous tension » ;
- ◆ réalisation des travaux par une personne avertie des risques électriques, ayant suivi une formation et disposant d'un outillage approprié.

Une personne avertie des risques électriques devra surveiller la mise en application des mesures de sécurité prescrites.

## 3.2 Le risque de chute

### 3.2.1 Le risque de chute de personnes

Le risque de chute peut avoir lieu à l'intérieur ou à l'extérieur de l'éolienne.

L'accès à la nacelle s'effectue généralement grâce à un élévateur de personne ou à une échelle. L'échelle est équipée d'un rail et d'un coulisseau. L'opérateur doit être équipé d'un harnais qui doit être relié au rail de sécurité via le stop chute. Tous les opérateurs intervenant dans la nacelle, ou en hauteur, doivent avoir une formation au travail en hauteur qui est renouvelée tous les 2 ans.

Des interventions occasionnelles à l'extérieure de la nacelle sont effectuées pour:

- ◆ Des contrôles écrous ;
- ◆ des travaux de peintures ;

- ◆ des réparations sur les pales ;
- ◆ des changements/réparations d'anémomètres, capteurs de vent ou de feux à éclats (balisage aéronautique).

De façon générale les salariés intervenants pour la maintenance doivent :

- ◆ Etre formés aux travaux en hauteur et aux ports des EPI (Equipements de Protection Individuels) ;
- ◆ porter des EPI : casque avec jugulaire, harnais antichute, port de chaussures de sécurité ;
- ◆ inspecter visuellement les EPI avant toute utilisation ;
- ◆ vérifier les EPI et les points d'ancrage sur l'éolienne en suivant les préconisations fournisseurs et la réglementation en vigueur.

Pour chaque intervention, les EPI seront vérifiés au préalable. De plus, les EPI font l'objet d'une inspection annuelle par le personnel formé et habilité à ces contrôles. Tout EPI détérioré, abimé ou non conforme est remplacé.

### 3.2.2 Le risque de chute d'objets

Divers cas de chutes existent :

- ◆ Chute d'outils ;
- ◆ chute d'éléments brisés de l'éolienne.

Les conséquences sont plus ou moins importantes selon que la chute ait lieu dans l'éolienne ou à l'extérieur.

Les intervenants observent alors les consignes suivantes :

- ◆ Chaque salarié est équipé de sac à fermeture sûre (fermeture éclair ou velcro), avec des anses de préhension en partie haute afin de l'accrocher lors de l'ascension ;
- ◆ des sacs de levage sont prévus pour transporter les outils par le palan, ceux-ci seront vérifiés chaque année ;
- ◆ chaque salarié est équipé de vêtements comportant diverses poches afin de faciliter l'intervention in situ. Les mains restent alors libres ;
- ◆ les objets dépassant 5 kg sont transportés via le palan de la nacelle ;
- ◆ chaque salarié est muni d'un casque à jugulaire ;
- ◆ chaque salarié resté au sol, doit être distant de quelques dizaines de mètres et ne doit pas rester sous la trappe de la nacelle, lorsque le palan fonctionne.

### 3.3 Les équipements de protection individuelle (EPI)

L'appellation "EPI " s'applique à tout dispositif ou moyen destiné à être porté ou tenu par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé ainsi que sa sécurité.

Selon la Directive 89/656/CEE du Conseil, du 30 novembre 1989 :

- ◆ L'employeur se doit de fournir un équipement de protection individuelle conforme aux dispositions communautaires relatives à la conception et à la construction en matière de sécurité et de santé le concernant. Dans tous les cas, un équipement de protection individuelle doit :
  - Etre approprié par rapport aux risques à prévenir, sans induire lui-même un risque accru;
  - répondre aux conditions existant sur le lieu de travail;
  - tenir compte des exigences ergonomiques et de santé du travailleur;
  - convenir au porteur, après tout ajustement nécessaire.
- ◆ les conditions dans lesquelles un équipement de protection individuelle doit être utilisé, notamment celles concernant la durée du port, sont déterminées en fonction de la gravité du risque, de la fréquence de l'exposition au risque et des caractéristiques du poste de travail de chaque travailleur ainsi que des performances de l'équipement de protection individuelle ;



- ◆ les équipements de protection individuelle doivent être fournis gratuitement par l'employeur qui assure leur bon fonctionnement et leur état hygiénique satisfaisant par les entretiens, réparations et remplacements nécessaires ;
- ◆ l'employeur informe préalablement le travailleur des risques contre lesquels le port de l'équipement de protection individuelle le protège ;
- ◆ l'employeur assure une formation et organise, le cas échéant, un entraînement au port des équipements de protection individuelle.

Dans le Code du Travail, l'article L4321-1 précise que « les équipements de travail et les moyens de protection mis en service ou utilisés dans les établissements destinés à recevoir des travailleurs sont équipés, installés, utilisés, réglés et maintenus de manière à préserver la santé et la sécurité des travailleurs, y compris en cas de modification de ces équipements de travail et de ces moyens de protection ».

### 3.4 Plan d'urgence

Lors de la phase de chantier, une trousse de premier secours sera mise à disposition à la base de vie du chantier et dans les véhicules des responsables de chantier : son contenu, apte à permettre les soins de base, devra être renouvelé après chaque intervention.

En cas d'urgence, un plan de secours avec les points de rassemblement devra être communiqué au fournisseur par le coordonnateur SPS ou par le maître d'ouvrage.

Tout accident ou toute forme de blessure, liés au travail sur le site doivent être signalés au coordonnateur SPS pour lequel l'employé concerné travaillait au moment de l'accident, puis consigné dans le registre des accidents. L'incident est également rapporté au responsable fournisseur sur le chantier et au service QSE.

Les employés de maintenance et de construction seront formés aux différentes méthodes d'évacuation comme l'utilisation du système d'évacuation d'urgence depuis l'intérieur de la nacelle. Une trousse de secours est disponible dans chaque véhicule de service, son contenu est renouvelé après chaque intervention et chaque année.

Les adresses et les noms des services d'urgence à contacter en cas d'accidents seront renseignés sur le Plan d'urgence affiché en pied de tour et au niveau de la nacelle.

## 4. TEXTES RÉGLEMENTAIRES DE PORTÉE GÉNÉRALE

### 4.1 Textes codifiés dans le Code du Travail

En complément des paragraphes précédents qui ont mis en évidence les textes réglementaires en lien avec le code du travail les plus essentiels, les tableaux ci-dessous reprennent l'ensemble des textes codifiés au code du travail susceptibles de concerner l'activité des parcs éoliens.

TITRE	CONTENU
R 4141-1 R 4141-3 à R 4141-9 R 4141-11 à R 4141-18 R 4141-20	Formation sécurité au poste de travail
R 4624-4, R 4411-74 à R 4411-82, R 4411-84 R 4412-6 à R 4412-21, R 4412-23, R 4412-24, R 4412-26 à R 4412-37, R 4412-39 à R 4412-58, R 4412-152, R 4412-153 R 4411-1, R 4724-6 à R 4724-13, R 4723-5 R 4535-9, R 4152.10, R 4412-4, R 4412-40 à R 4412-53, R 4412-55 à R 4412-58 D 4152-10, R 4412-4, R 4412-54, R 4412-59 à R 4412-80, R 4412-83 à R 92, R 4535-9 D 4153-27, R 4412-149 à R 4412-152, R 4412-154 à R 4412-160, R 4412-163, R 4412-164 D 4153-28, R 4724-14, R 4535-10, R 4412-94, R 4412-95, R 4412-97 à R 4412-127, R 4412-136 à R 4412-148, R 4722-16	Risques chimiques
R 4541-1 à R 4541-9 R 4541-11	Manutention de charges
R 4221-1, R 4221-2, R 4224-1, R 4224-3, R 4221-4, R 4221-9 à R 4224-14, R 4224-17 à R 4224-24	Dispositions générales
R 4228-1 à R 4228-18 R 3121-2 R 4225-7	Installations sanitaires
R 4225-2 à R 4225-4	Postes de distributions de boissons
R 4225-5	Sièges
R 4222-1 à R 4222-26, R 4412-149, R 4724-2, R 4724-3, R 4722-1, R 4722-2, R 4722-26, R 4722-13, R 4722 14	Ambiance des lieux de travail
R 4223-13, R 4223-14	Ambiance thermique
R 4223-12 à R 4223-14 R 4223-1 à R 4223-11 R 4722-3, R 4722-4, R 4722-26 R 4724-16, R 4724-17	Eclairage



TITRE	CONTENU
R 4431-1 à R 4431-4 R 4432-1 à R 4432-3 R 4433-1 à R 4433-7	Préventions des risques du aux bruits
R 4228-19, R 4228-22 à R 4228-25, R 4152-2	Repas
R 4228-26 à R 4228-35	Hébergement
R 4227-2 à R 4227-54	Préventions des incendies et des explosions
D 4153-13, D 4152-10, D 4152-8, D 4153-20 à D 4153-23, D 4153-25, D 4153-29, D 4153-30, D 4153-31, D 4153-36, D 4153-37, D 4153-48, D 4153-49	Jeunes travailleurs et travail des femmes
R 4613-1 à R 4613-7, R 4613-11, R 4613-12 R 4612-2, R 4612-4, R 4612-5, R 4612-7 R 4523-2, R 4523-3 R 4524-1 à R 4524-10 R 4614-2 à R 4614 17, R 4614-20 à R 4614-26, R 4614-26 à R 4614-36 R 4615-2 à R 4615-21 R 2411-1	CHSCT
R 4623-16, R 4623-26 à R 4623-43 R 4621-1 R 4626-1 D 4622-1 à D 4622-4, D 4622-22 à D 4622-24, D 4622-26, D 4622-27, D 4622-30 à D 4622-34, D 4622-42 à D 4622-62 R 4622-31, R 4622-25 R 4624-15	Service médical du travail

L : Loi — D : Décret — A : Arrêté

TITRE	CONTENU
A du 8 Octobre 1987	d'aération et d'assainissement
A du 9 Octobre 1987	Contrôle de l'aération et l'assainissement des locaux de travail pouvant être prescrit par l'inspecteur du travail
D n°88.405 du 21 Avril 1988	Protection des travailleurs contre le bruit
D n°88.1056 du 14 Novembre 1988	Protection des travailleurs contre les courants électriques

L : Loi — D : Décret — A : Arrêté

## 4.2 Textes non codifiés

TITRE	CONTENU
L 81.3 du 7 Janvier 1981	Protection de l'emploi des salariés victimes d'un accident du travail ou maladie professionnelle
D du 3 Août 1963	Liste des maladies ayant un caractère professionnel dont la déclaration est obligatoire
D n°92.158 du 20/02/92	Travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure intervenante
A du 11 Juillet 1977	Liste des travaux nécessitant une surveillance médicale spéciale
L n°82.1097 du 23 Décembre 1982	Situation de danger grave et imminent - droit d'alerte et de retrait
	Contrôle périodique des installations,