

TECHNICIEN MAINTENANCE EOLIENNE

Fiche FAST n° **11-11-14** | (30/11/2012)

Les informations fournies par cette fiche sont indicatives, sans valeur légale et sans caractère obligatoire.

Description de l'activité

Intervient sur les éoliennes soit pour une visite périodique de maintenance (suivant le programme), soit pour une visite d'intervention en maintenance curative. Dysfonctionnement.

Maintenance préventive

Au travers de visites de contrôle, le technicien réalise l'ensemble des opérations mécaniques, hydrauliques, électriques ou électroniques nécessaires pour optimiser le fonctionnement du par éolien.

Exemple de vérifications et inspections périodiques (des organes):

- Dispositif antichute et équipement de sécurité de l'éolienne
- Cône de protection
- Pales
- Traverse, barre de liaison
- Système de calage
- Arbre principal
- Multiplicateur
- frein
- Système hydraulique
- Giromètre (capteur de mesure de la direction du vent qui transmet ses signaux au système de contrôle-commande), anémomètre
- Capot de nacelle
- Extincteur
- Grue
- Contrôle visuel des câbles

Maintenance curative (Intervention dans ou sur un équipement de travail)

- Travaux électriques
- Travaux mécaniques avec utilisation d'outils à main et machines portatives
- Nettoyage et entretien (sols ou autres lieux de travail souillés par des produits gras, des liquides...)

Ces travaux se font souvent en grande hauteur. L'ascension, avec parfois transport d'outillage, se

fait par une échelle verticale pouvant atteindre 30 à 40 mètres, équipée de paliers de repos ou par un monte-charge ou un monte-personne. Ces interventions se font dans un espace restreint, parfois dans des ambiances thermiques extrêmes de froid et surtout de chaleur. Les opérations de maintenance préventive et curative nécessitent des manutentions manuelles. L'opérateur assure également une astreinte.

FONCTIONNEMENT D'UNE EOLIENNE

Quand le vent se lève, l'automate (1), grâce à la girouette située à l'arrière de la nacelle (2), commande aux moteurs d'orientation (3) de placer l'éolienne face au vent. Les trois pales (4) sont mises en mouvement par la seule force du vent. Elles entraînent avec elles l'axe lent (5), le multiplicateur (6), l'axe rapide (7) et la génératrice (8).

Lorsque la vitesse du vent est suffisante (15 km/h), l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor tourne alors à sa vitesse nominale (environ 26 tours par minute) et la génératrice à 1 500 tours par minute. La génératrice délivre alors un courant électrique alternatif à la tension de 690 volts, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. Ainsi, lorsque la vitesse du vent croît, la portance s'exerçant sur le rotor augmente et la puissance délivrée par la génératrice s'élève.

Quand la vitesse du vent atteint 50 km/h, l'éolienne fournit sa puissance nominale. Cette puissance est alors maintenue constante par une réduction progressive de la portance sur les pales. L'unité hydraulique (9) régule la portance en modifiant l'angle de calage des pales qui pivotent sur leurs roulements (10). Lorsque la vitesse du vent dépasse 90 km/h, les pales sont mises en drapeau (parallèles à la direction du vent) et leur portance devient quasiment nulle. L'éolienne ne produit plus d'électricité. Tant que la vitesse du vent reste supérieure à 90 km/h, le rotor tourne en roue libre (quelques tours par minute) et la génératrice est déconnectée du réseau. Dès que la vitesse du vent diminue, l'éolienne se remet en production.

Toutes ces opérations sont entièrement automatiques et gérées par ordinateur. En cas d'arrêt d'urgence, un frein à disque (11) placé sur l'axe rapide permet de mettre l'éolienne en sécurité.

Dans le mât de chaque éolienne, un transformateur convertit la tension de 690 volts en 20 000 volts, tension du réseau national d'Electricité de France, sur lequel toute l'électricité produite est déversée.



Exigences

- Capacité Réflexion /Analyse
- Conduite : VL
- Contrainte physique: forte
- Contrainte posturale: toutes positions
- Contrainte de temps d'intervention
- Déplacements routiers
- Déplacements sur échelle, ascension éolienne
- Esprit Sécurité
- Horaires de travail: astreintes
- Intempéries : vent, humidité, brouillard, neige
- Température extrême : forte chaleur - grand froid
- Mobilité physique: dénivellation 30 à 40 mètres
- Multiplicité Lieux Travail
- Port EPI indispensable
- Travail Milieu Isolé
- Travail seul
- Travail en espace restreint: nacelle, éolienne
- Travail en hauteur
- Travail Pour Entreprise Utilisatrice

Accident du travail

- Contact électrique: électrisation, arc électrique (avec les équipements de production)
- Agression par agent thermique: chaleur
- Agression par agent chimique: huile
- Chute de hauteur: échelle
- Chute d'objet: outils

- Port manuel de charges: matériel...
- Risque routier: trajet, mission
- Contact avec animal/rongeur/insecte: morsure, piqûre et souillure par déjection animale
- Déplacement en ouvrage étroit: pylône
- Chute de plain-pied: dénivellation, terrain accidenté
- Incendie: transformateur haute tension
- Projection particulaire: poussière

Nuisances

- Bruit
- Manutention manuelle charges
- Rayonnement non ionisant: ondes électromagnétiques
- Huile minérale: lubrifiant, graisse
- Hyper-sollicitation des membres TMS
- Vibrations main-bras
- Travail à haute température

Maladies professionnelles

- Affections péri articulaires provoquées par certains gestes et postures de travail [57]
"Tableau MP INRS
- Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par les vibrations de basses et moyennes fréquences transmises au corps entier [97] "Tableau MP INRS
- Atteinte auditive provoquée par les bruits lésionnels [42] "Tableau MP INRS
- Lésions chroniques du ménisque à caractère dégénératif [79] "Tableau MP INRS
- Affections provoquées par les vibrations et chocs transmis par certaines machines-outils, outils et objets et par les chocs itératifs du talon de la main sur des éléments fixes [69]
"Tableau MP INRS

Actions préventives

Mesures organisationnelles

- AMENAGER LES ' VL' D'ENTREPRISES DE MAINTENANCE
- DOCUMENT UNIQUE ÉVALUATION DES RISQUES (DUER)
- ELABORATION DES FICHES de signalement de dysfonctionnement.
- EVITER LES DEPLACEMENTS ROUTIERS dans la mesure du possible, le technicien de maintenance au siège doit essayer de faire un diagnostic, voire de résoudre la panne en utilisant les connexions informations siège/éolienne (toutes les machines sont reliées et connectées sur une application spécifique).

- INSTALLATION D'HYGIENE ET DE VIE (IHV) Local, emplacement en véhicule aménagé comprenant des installations sanitaires (vestiaire, cabinet d'aisance, lavabo, douche), un réfectoire sur le lieu de travail ou à proximité dont l'entretien quotidien est assuré.
- METTRE A DEMEURE UN LOCAL avec zone de restauration et sanitaire, en installation autonome (choix avant le dépôt de permis de construire à charge du maître d'ouvrage)
- ORGANISATION PREMIERS SECOURS
- PENIBILITE
- PRENDRE EN COMPTE LA MAINTENANCE dès la phase de conception de l'installation afin de supprimer le plus possible les risques à la source et diminuer les pannes.
- PREPARATION DE L'INTERVENTION.CONDITIONS METEOROLOGIQUES intégrer les conditions météo dans l'organisation avant les interventions (vent, neige, orage) ; informer les techniciens sur les conditions météo et précautions adaptées (instruction permanente de sécurité); respecter les préconisations du constructeur (limites du vent).
- TRAVAIL ISOLE / DANGEREUX

Mesures techniques

- BALISAGE, PERIMETRE SECURITE signaler les travaux et les risques associés (chute d'objet, électricité, engins...) en entrée du site et au pied de chaque machine en réparation. Dégager les accès (stabilisation du terrain, dégagement de la végétation); équiper l'éolienne d'un escalier d'accès avec marches antidérapantes si la tour est surélevée par rapport au niveau du sol.
- CHUTE DE HAUTEUR Pour éviter les chutes de hauteur prévoir dès la construction de l'éolienne un monte personnes, ou un escalier avec protection (escalier tournant).
- MISE A DISPOSITION D'OUTILS D'AIDE A LA MANUTENTION (chariot automoteur à conducteur porté) pour transférer les pièces de l'atelier au véhicule.
- MISE EN SECURITE DU SYSTEME AVANT L'INTERVENTION Avant toute intervention, les techniciens doivent obligatoirement passer du mode RCS (Remote Control System), qui est le mode de télé-contrôle de l'éolienne, au mode «local» afin d'éviter tout redémarrage intempestif par l'opérateur de contrôle à distance. Cette manœuvre devrait être automatique dès qu'une personne pénètre dans la nacelle.
- PRECONISATION supprimer le risque en déplaçant le transformateur à l'extérieur de la tour .Evacuation de l'éolienne dès les premiers signes de fumée; appel des services d'incendie et de secours. Les extincteurs doivent être adaptés à la nature des risques.
- RISQUE ELECTRIQUE Une éolienne est avant tout une machine de production d'électricité, le risque majeur de cette intervention est donc le risque électrique lié aux branchements initiaux de l'installation et lors de toute opération de maintenance.
- RISQUES LIES AUX CHAMPS ELECTRIQUE ET ELECTROMAGNETIQUE.
- SECURITE INCENDIE Il est accru du fait de la présence d'un transformateur haute tension dans la tour

Mesures humaines

- EPI casque de protection (avec jugulaire et lunettes de protection intégrées), chaussures

de sécurité avec semelles antidérapantes, gants, PICB, vêtement de travail, harnais antichute marquage CE...

- FORMATION A L'UTILISATION DES EPI
- FORMATION AUTRES RISQUES SPECIFIQUES risques électriques; travail à grande hauteur, risque routier, risque lié à l'ambiance thermique
- FORMATION PREMIERS SECOURS La configuration des éoliennes impose des procédures d'évaluation et de sauvetage clairement définies et pour lesquelles les salariés auront été préalablement formés et entraînés. - Préconisation : Formation et entraînement des salariés intervenants, Information et repérage du site avec le Service Départemental d'Incendie de Secours (SDID), et selon le cas avec son équipe spécialisée du GRIMP (Reconnaissance et intervention en milieu périlleux). - Doter chaque éolienne de matériel d'évacuation comprenant : 2 cordes de hauteur adaptée, mousqueton, descendeur automatique et dispositif d'appel urgent éolienne.
- FORMATION TRAVAIL EN HAUTEUR Former les salariés au travail en hauteur et aux conditions d'utilisation, à l'entraînement de port des EPI. Equiper les salariés de harnais anti-chute sous pelvien à l'accrochage présternal ou dorsal, 2 longes avec absorbeur d'énergieun EPI ayant servi à arrêter une chute doit être rebuté et remplacé. Hygiène vie. Les activités de maintenance éolienne supposent l'intervention de salariés dans des conditions minimales d'hygiène, en particulier pour les nécessités de la vie courante. Mettre à demeure un local avec zone de restauration et sanitaire, en installation autonome (et respectueuse de l'environnement), choix avant le dépôt du permis de construire, à charge du maître d'ouvrage, Aménager les VL des entreprises de maintenance. Ces aménagements pourraient comprendre une « zone de restauration » puisque les salariés peuvent prendre leur repos sur site, une zone toilette équipée d'un wc chimique. La solution la plus pertinente à long terme consisterait à doter le champ éolien d'un local équipé plutôt que d'aménager le véhicule.
- FORMATION INFORMATION DES RISQUES SANTE/SECURITE DES SALARIES
- PENIBILITE
- RISQUES LIES A L'AMBIANCE THERMIQUE - Consulter les températures (tour et nacelle) sur l'unité de commande avant toute ascension. - L'habillement (chaussure de sécurité, chaussette, combinaison, casque, harnais anti-chute, gants) va participer a un isolement vestimentaire qui va accentuer le contraste thermique. (c'est dans la tour éolienne que se fait le plus sentir la chaleur, nous sommes donc dans une situation de risque élevé avec dépense métabolique de niveau très lourd et un environnement contraignant non ventilé). - Le coût cardiaque élevé de la montée d'échelle (180 pulsations par montée chez un sujet sportif de 30 ans) va notablement accentuer le risque lié aux ambiances thermiques. L'employeur doit évaluer les risques (L230-2) et « assurer dans la mesure du possible, la protection des salariés contre les conditions atmosphériques » (R232-1-10) et « mettre à disposition des salariés de l'eau potable et fraîche pour la boisson » (R232-3-1). Mettre de l'eau à disposition des salariés. Afficher les mesures de secourisme en cas de « coup de chaleur » dans chaque éolienne, pour les interventions en hiver, équiper les salariés de vêtements chauds et légers permettant l'évacuation de la transpiration. Agir sur la conception de la nacelle, avec ouverture totale ou partielle du toit, la première favorisant le refroidissement de la nacelle lors de l'intervention.

Surveillance médicoprofessionnelle

Surveillance médico-professionnelle : se reporter aux nuisances et à leurs fiches FAN éventuelles

Mot-clés

AMBIANCE THERMIQUE, BRUIT, ELECTRIQUES (RISQUES), EOLIENNE, MAINTENANCE, MANUTENTION MANUELLE, TECHNICIEN, VIBRATIONS DU MEMBRE SUPERIEUR