

## Technicien Maintenance Parc Eolien

SO Electricité /Courants Forts/Faibles : 05. 08.18 Mise à jour 09/2024

Codes :NAF :35.11Z ; ROME : I1304 /I 1302; PCS :477b ; NSF : 201r

Les informations fournies sont indicatives, sans caractère obligatoire, et n'ont aucune valeur légale

### Situation Travail

Assure l'entretien (maintenance préventive) et le dépannage (maintenance curative) des éoliennes (mât et nacelle), veille au bon fonctionnement des équipements techniques, surveille et optimise leurs performances.



### PREVENTION GAGNANTE BTP

#### Performance Economique

L'équipe de maintenance est composée de 2 opérateurs le plus souvent, pour monter à parfois plus de 100 mètres de hauteur pour accéder à la nacelle de l'éolienne.

- **Réalise la maintenance préventive (tous les six mois)** : assure l'entretien et la remise en état complet périodique : démonte et remonte les équipements, nettoie, graisse, etc. ; effectue des tests mécaniques, électriques et hydrauliques, vérifie l'état des pièces : dispositif antichute et équipement sécurité de l'éolienne, cône de protection, pales, traverse barre de liaison, arbre principal, multiplicateur, frein, système calage, gyromètre (capteur de mesure de la direction du vent qui transmet ses signaux au système de contrôle-commande), anémomètre, capot nacelle , contrôle visuel des câbles

- **Réalise la maintenance curative** : localise et diagnostique la panne, répare, remplace les pièces et organes mécaniques défectueux ;

- Effectue la mise en route de machines et d'équipements ;

- Contrôle à tous les stades d'intervention le fonctionnement des automatismes mécaniques

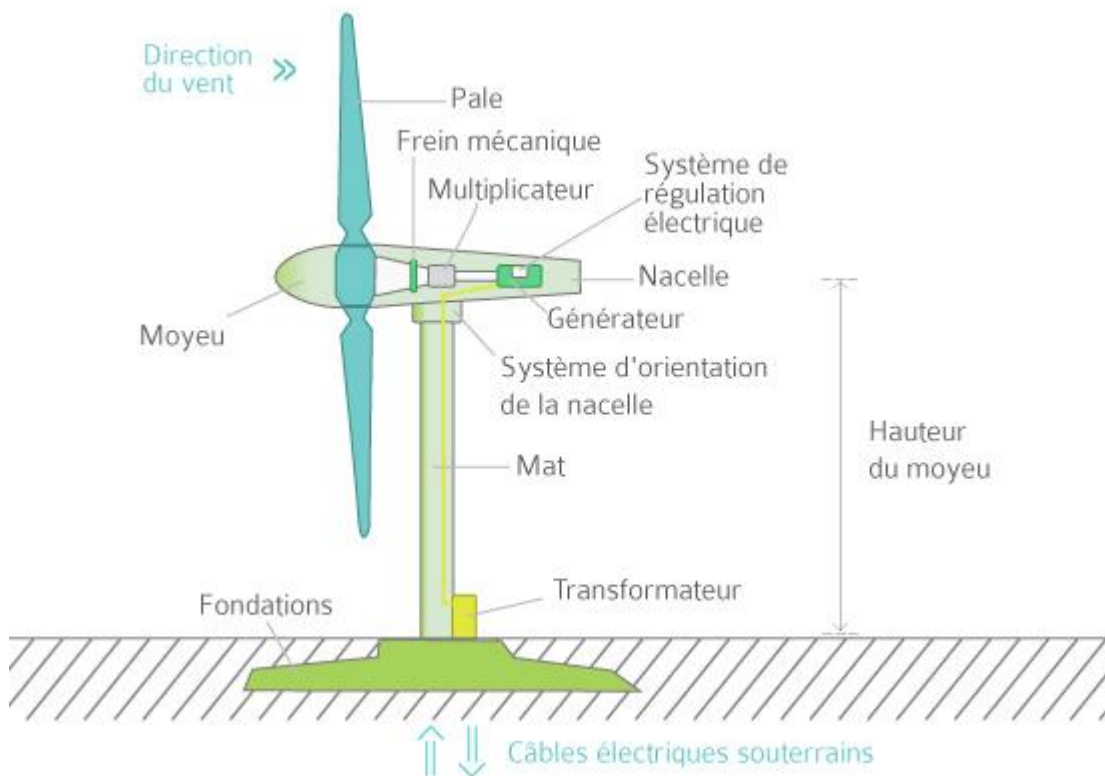
- Rend compte par écrit des interventions ;

- Respecte et fait respecter les normes Qualité, Sécurité, Environnement.

Les aérogénérateurs du parc éolien sont à axe vertical et ont en général 3 pales

Il fonctionne pour des vitesses de vent comprises *entre 10 et 90 km/h*, comme une dynamo : la rotation des pales exposées au vent, fait tourner le rotor, cette rotation permet à la génératrice de fournir du courant.

Un aérogénérateur est un dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité : il est composé d'un mât, une nacelle, un rotor comprenant les pales et le moyeu échantant un transformateur.



- **Le mât** appelé aussi tour ou fût, d'une hauteur de 40 à 150 m, est la structure qui soutient la nacelle ; y sont placés le transformateur électrique, la baie de commande...

- **La nacelle** : en matériau composite, situé au sommet du mât, placée, face au vent, contient les éléments produisant l'électricité (génératrice, multiplicateur et système d'orientation de la nacelle) ; au-dessus de la nacelle, se situent girouette, anémomètre, capteur de température, et balisage lumineux pour la navigation aérienne

- **Le rotor** : partie tournante de l'éolienne : est constitué *du moyeu* (nez de l'éolienne ou hub) qui raccorde les pales, à *l'axe principale*, les pales en matériau composite mesurent de 15 à 75

mètres

**- Le transformateur :** situé dans la nacelle ou au sol au pied du mat à l'intérieur ou à l'extérieur, convertit la tension de 690 volts en 20 000 volts, tension du réseau national d'EDF, sur lequel toute l'électricité produite est déversée.

Sur site : prévoir afin de favoriser des bonnes conditions de travail, de limiter les efforts physiques des opérateurs , et les risques liés à la maintenance :

- Voie d'accès carrossable pour les équipes de maintenance et de secours, avec signalisation du site et numérotation des éoliennes.
- Mise en place d'une rampe d'accès et d'une aire de stationnement pour les véhicules au pied de chaque éolienne afin de faciliter les manutentions
- Plateforme de levage bien dimensionnée , et maintenue en bon état au pied de l'éolienne, afin d'accueillir les grues de levage , PEMP, et de favoriser les manœuvres des camions livrant les composants de grande dimension ( pales, génératrice... )



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique



- Remblaiement au bas des escaliers d'accès à l'éolienne pour faciliter l'accès à l'intérieur, évitant une hauteur de marche importante.
- Système de communication à l'intérieur de l'éolienne pour pallier l'absence de réseau mobile
- Système élévateur pour les personnels dans l'aérogénérateur (évitant une montée par échelles : pénibilité++)
- Eclairage suffisant de la zone de circulation ( 75 lux) à demeure , lors des phases d'intervention
- Palan électrique à l'intérieur ou extérieur du mât , pour monter les charges dans la nacelle ; toujours faire attention aux chutes d'objet .

Le parc éolien peut aussi disposer **d'un poste de livraison** commun à plusieurs aérogénérateurs composé de 2 locaux distincts : le poste de raccordement ou « local haute tension » et le local technique de communication qui permet de surveiller le fonctionnement des éoliennes, de collecter les données et de les envoyer au poste de commande distant , **évitant ainsi des interventions sur l'éolienne.**

La plupart du temps l'éolienne fonctionne de manière automatique sans intervention humaine

Le système SCADA (supervisory control and data acquisition) permet de recueillir les informations relatives **à la production** (tension, intensité du courant produit, température, pression d'huile dans la boîte à vitesse... ; **aux conditions de vent et de fonctionnement**

Lorsqu'un dysfonctionnement est détecté , une action à distance est réalisée depuis le poste de commande ; si cette dernière est inopérante, **l'équipe de maintenance doit alors intervenir**

- Prépare l'intervention sur le parc éolien (6 éoliennes par parc) : intègre les conditions météo dans l'organisation (vent, neige, orage) ; et les précautions adaptées (instruction permanente de sécurité) ; respecte les préconisations du constructeur (limites du vent).



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

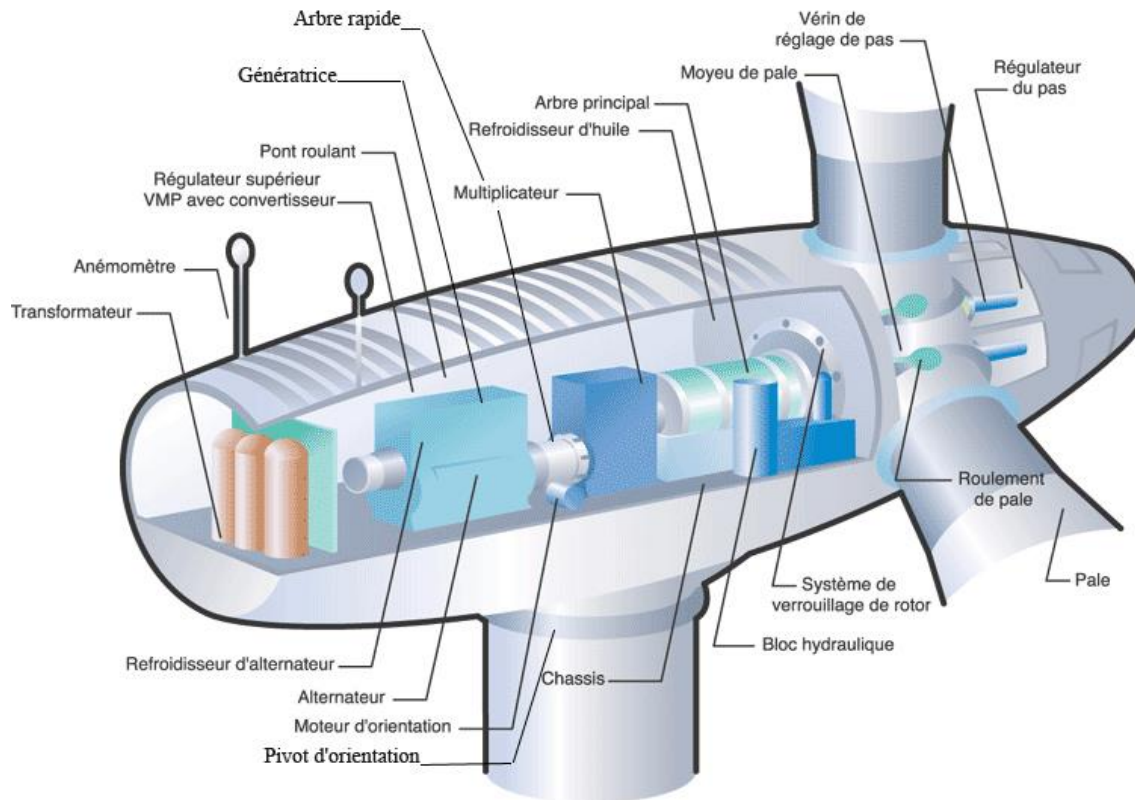
- Met en sécurité l'éolienne avant l'intervention : passe obligatoirement du mode RCS (Remote Control System), qui est le mode de télécontrôle à distance de l'éolienne, au mode « local » afin d'éviter tout redémarrage intempestif par l'opérateur de contrôle à distance.

- Balise (périmètre sécurité) et signale les travaux et les risques associés (chute d'objet, électricité...), au pied de chaque machine en réparation.

#### ➤ **Accès par l'intérieur du mât :**

Lorsque les opérateurs interviennent dans l'aérogénérateur, ils sont exposés à un espace exigu, travail isolé, postures pénibles, manutentions, risques physiques et mécaniques .

## Schéma type d'une architecture de nacelle



- L'entrée dans l'éolienne se fait par une porte d'accès ( équipée d'une barre antipanique à l'intérieur et verrouillée à l'extérieur) permettant le passage de l'opérateur et du matériel ; pour limiter les chutes, prévoir un accès de plain-pied en positionnant cette entrée au même niveau que l'aire de travail située devant l'éolienne ; si impossibilité , l'escalier d'accès doit être constitué de matériaux minimisant les risques de chute et de glissade et résister aux conditions climatiques(pluie, gel...) .



– Afin de limiter les contraintes physiologiques , la fatigue et les TMS , prévoir **un élévateur de personnel et de charges** ( 240 kg ou 2 personnes), pour l'ascension du mât ; actuellement il s'arrête en haut du mât, ne desservant pas directement l'intérieur de la nacelle, et le pied de mât (local technique) .

- Une échelle fixe munie d'une crinoline , d'un support d'assurage permettant d'utiliser une EPI antichute, de plateformes intermédiaires, doit donc être installée sur toute la hauteur de l'éolienne , pour accéder aux niveaux non desservis, en cas de panne de l'élévateur, et en cas d'évacuation d'urgence.



- Des points d'ancrage doivent être prévus à l'intérieur du mât ,pour permettre aux opérateurs d'utiliser des EPI antichute



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- L'accès à la nacelle s'impose pour la maintenance , le réglage et le nettoyage de certains composants :génératrice , couronne d'orientation, transformateur s'il est situé dans la nacelle, multiplicateur ( qui doit être vidangé et nécessite donc le transport d'une grande quantité de bidons d'huile neuve et usagée ; afin de limiter les manutentions , prévoir une pompe et des flexibles entre le multiplicateur et le camion pour l'approvisionnement et l'évacuation de l'huile).

La température à l'intérieur de la nacelle peut être importante en été , du fait de la température extérieure , et de la chaleur dégagée par le multiplicateur et les équipements électriques ;prévoir soit une ventilation naturelle en ouvrant les trappes extérieures , soit utilisation d'un dispositif d'extraction mécanique de l'air en partie haute, associé à un orifice d'apport d'air ; en hiver prévoir un chauffage d'appoint .





- Les interventions pour atteindre le rotor et les instruments : anémomètres, capteurs météorologiques, balisage lumineux d'obstacle ( flashlight), situés sur le dessus de la nacelle doivent être sécurisées : par mise en place d'une plateforme de travail avec garde-corps amovibles ou rabattables plutôt que l'ancrage et le port du harnais ; depuis les trappes d'accès, les points d'ancrage doivent être facilement accessibles

- L'accès au moyeu peut être nécessaire pour les interventions sur le système d'orientation des pales et à l'intérieur des pales ; il doit toujours s'effectuer **après consignation du rotor**

C'est un espace confiné, (intérieur des pales) qui peut nécessiter un raccordement à un système de ventilation pour renouveler l'air .

➤ **Accès par l'extérieur ( mât et pales) :**



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

Il est nécessaire de prévoir un accès à l'extérieur du mât et des pales pour des opérations de nettoyage et de contrôle visuel ( dans ce cas utilisation possible d'un drone), avec des plateformes élévatrices mobiles de personnel , ou plateforme suspendue ( dès la conception prévoir des points de suspension spécifiques )



-**Une sortie alternative** doit être prévue en cas d'impossibilité d'utiliser l'accès normal ( ex en cas d'incendie) ; il s'agit d'une trappe donnant sur l'extérieur depuis la nacelle ( signalétique spécifique) , peut être utile pour l'évacuation d'un blessé

Ce sont parfois des cordistes qui interviennent :

Doit faire preuve de dynamisme, être impliqué, avoir l'esprit d'équipe ; une connaissance de la haute tension, de l'informatique, des capacités pour travailler en hauteur ; être autonome et avoir le sens des responsabilités, sans oublier des capacités d'analyse, de rigueur et de synthèse.

Les équipes d'exploitation travaillent en 2x8h, six jours sur sept, pour s'assurer (via des écrans de contrôle) du bon fonctionnement. ; une équipe d'astreinte prend le relais pour la surveillance 24h/24h et 7jour/7

## Exigences

- Capacité Réflexion /Analyse :
- Conduite : VUL
- Contrainte Physique : forte : montée et descente par échelle dans le mât :(180 pulsations/min par montée chez sujet sportif de 30 ans)
- Contrainte posturale : définie comme positions forcées des articulations :dans nacelle, toutes postures
- Contrainte Temps Intervention :
- Esprit Sécurité :
- Grand Déplacement



## PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

- Horaire Travail Atypique : nuit, astreintes (weekends, jours fériés).
- Intempérie : vent, pluie, brouillard, neige
- Mobilité Physique : dénivellation : montée, descente
- Multiplicité Lieux Travail :
- Port EPI Indispensable :
- Sens Equilibre :
- Sens Responsabilités :
- Température Extrême : forte chaleur, grand froid
- Travail Espace confiné : nacelle éolienne
- Travail Espace Restreint : nacelle éolienne
- Travail en Equipe
- Travail Pour Entreprise Utilisatrice
- Travail Hauteur :
- Vision adaptée au poste :



## Accidents Travail

### Recherche fiche de sinistralité pour une activité professionnelle, identifiée par son code NAF sur 5 caractères

- Chute Hauteur : mât ; échelle
- Chute Plain-Pied : dénivellation, surface glissante, encombrement, obstacle
- Chute Objet : matériel, outil
- Contact Conducteur Sous Tension : électrisation, arc électrique
- Déplacement Ouvrage Etroit : nacelle, rotor, intérieur pale ,
- Emploi Machine Dangereuse : mobile/portative
- Emploi Outil à Main/Matériau Tranchant/Contondant : masse/marteau
- Incendie : transformateur haute tension
- Port Manuel Charges : matériau, matériel (machine/outil)
- Projection Particulaire : limaille, corps étranger, particule ...
- Risque Routier : mission
- Travaux Rayonnement Non Ionisant : champs électromagnétiques



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

## Nuisances

- Bruit : >81dBA (8h), crête > 135 dB(C) déclenchant action prévention
- Hyper Sollicitation Membres TMS
- Vibration mains-bras : >2,5 m/s<sup>2</sup> (8h) : déclenchant action prévention
- Huile Minérale : lubrifiant, graisse
- Manutention Manuelle Charge :
- Rayonnement non ionisant : Rayonnement électromagnétique ; rayons naturels UV
- Température Extrême : forte chaleur, grand froid

## Maladies Professionnelles

### Un clic sur le numéro, et le tableau MP s'ouvre :

- Atteinte auditive provoquée par les bruits lésionnels (42)
- Affections périarticulaires : épaule : tendinopathie aigue ou chronique non rompue non calcifiante ; rupture partielle ou transfixiante de la coiffe des rotateurs ; coude : tendinopathie

d'insertion des muscles épicondyliens ; ou muscles épitrochléens ; poignet-main : tendinite, syndrome canal carpien ; genou : hygroma (57)

- Affections provoquées par les vibrations et les chocs : affections ostéoarticulaires, troubles angioneurotiques, atteintes vasculaires palmaires (69)

- Affections chroniques du rachis lombaire : manutentions : sciatique par hernie discale L4/L5 ; L5/S1 ; cruralgie par hernie discale L2/L3 ; L3/L4 ; L4/L5 (98)

- Lésions chroniques du ménisque (79)

- Affections provoquées par les huiles et graisses d'origine minérale ou de synthèse : dermite irritative, lésions eczématiformes (36)

## Mesures Préventives

**Un clic sur un des items des Mesures Préventives, ouvre *sur le chapitre correspondant* du Guide Bonnes Pratiques Prévention BTP**

### MESURES ORGANISATIONNELLES :



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

#### Principes Généraux Prevention/Recommandations CNAM

#### Document Unique Evaluation Risques Professionnels (DUERP)/Aides Financieres CARSAT/ANACT

**Ambiance Thermique Elevée** : dans nacelle éolienne : lors intervention ouverture totale/ partielle du toit, pour aération

**Amiante** .

**Atmosphère Explosible: ATEX**

**Autorisation Conduite/Formation** : chariot automoteur ; nacelle sur grue mobile

**Bruit**

**Charge Physique Travail/ Manutentions Manuelles**

Déchets Gestion

Espace Confine (Restreint-Clos)

Location Matériels/Engins

Organisation Premiers Secours : spécifiques intervention sur éolienne

Plan Prevention Entreprise Extérieure/Entreprise Utilisatrice : entre entreprise extérieure et exploitant éoliennes : travaux dangereux

Prevention Pratiques Addictives en Milieu Travail

Risque Electrique

Risque Routier Transport Personnels/Matériels : Véhicule Utilitaire léger & VL

Sécurité Incendie : chaque aérogénérateur doit être équipé d'un système de détection et d'alarme d'incendie ;

Températures Extrêmes



Travaux Interdits/Règlementés Jeunes Ages au moins 15 ans moins 18 ans

## MESURES TECHNIQUES PREVENTION GAGNANTE BTP

Bruit

Performance Economique

Chute Hauteur : échelle à crinoline sécurisée avec paliers : montée et descente éolienne ; un élévateur de personne est fortement recommandé comme pour les grues à tour:

Chute Plain-Pied

Circulation Entreprise/Chantier

Déchets Gestion

Drones & BTP : pour inspection des pâles des éoliennes

Espace Confine (Restreint-Clos)

Installation Hygiène Vie Chantier (IHV)

Lutte Incendie : 3 extincteurs : un en pied d'éolienne, les 2 autres dans la nacelle de part et d'autre de la turbine ; ou alors mettre en place un dispositif d'extinction automatique ; prévoir

bac rétention d'huile, là ou une fuite est prévisible

**Machines-Outils-Portatives Electromécaniques/Pneumatiques** : machines avec systèmes de débrayage automatique (en cas de blocage...), équipées de raccords rapides de sécurité et de poignées anti -vibratiles, avec aspiration poussières .

**Manutention Mécanique: Grue Mobile** : manutention éléments au sommet éolienne ( nacelle)

**Manutentions Manuelles/TMS** :Aides

**Organisation Premiers Secours** : exercices spécifiques : évacuation depuis nacelle éolienne

**Poly Exposition- Exposome /Surveillance Biologique Exposition Professionnelle/IBE**

Contraintes posturales et physiques (bruit ; vibrations mains bras ;champs électromagnétiques, intervention sur l'extérieur de l'éolienne (pales) , risques chimiques :huiles minérales



## PREVENTION GAGNANTE BTP

**Rayonnements Optiques Artificiels (ROA) & Electromagnétiques (CEM)** : pour les limiter dans la nacelle, l'opérateur doit arrêter la génératrice ; et dans l'éolienne, les chemins de câbles doivent être placés à distance des différents points d'intervention.

**Risque Electric Installations/Consignation**

**Températures Extrêmes**

**Vérification /Maintenance Equipements Travail /Installations Electriques/EPI** : harnais antichute, sangles, crochets...

**Vibrations** : membres supérieurs

### **MESURES HUMAINES :**

**Accueil Nouveaux Embauches/ Intérimaires**

**Information Risques Sante Sécurité Salaries**

Certificat Aptitude Conduite en Sécurité (CACES®) :  
chariot automoteur chantier **R489**, nacelle sur grue mobile : **R486**

Equipements Protection Individuelle (EPI)/Exosquelettes : casque avec jugulaire ; gants isolants contre risque électrique ; chaussures sécurité isolantes ; harnais antichute...

Formation Elingage/Levage : changement pièce importante montée par une grue mobile

Formation/Maintien-Actualisation Compétences (MAC-SST) : exercices avec SDIS, évacuation d'un blessé depuis nacelle éolienne

Formation Utilisation Matériels Lutte Incendie

Habilitation Electrique: travaux hors tension (B1, B1V ; B2 ; B2V) ; travaux sous tension (B2, BR, H1T, ...) ; BC consignation d'une installation électrique ; BE (Essais)

Information/Sensibilisation Bruit.

Information/Sensibilisation Champs Electromagnétiques

Information Sensibilisation Hygiène Vie



Information/Sensibilisation Rayonnements Naturels (IJV) ; travaux extérieurs nacelle

**PREVENTION GAGNANTE BTP**

**Passeport Prevention**

**Performance Economique**

Sensibilisation Formation Manutentions Manuelles /TMS :

Sensibilisation Risque Routier

Températures Extrêmes

## **Suivi Individuel Préventif Santé**

### **OBJECTIFS :**

- Informer le travailleur sur les facteurs de risque du métier , et le sensibiliser sur les moyens de prévention (une fiche métier peut être remise)
- **Tracer ses expositions professionnelles** ( suivi post exposition/post professionnel )
- **Prévenir++** et dépister les maladies professionnelles ou à caractère professionnel susceptibles de résulter de ses activités professionnelles **(actuelles et passées)**
- Préserver sa santé physique et mentale, tout au long du parcours professionnel, afin de prévenir ou réduire la pénibilité, l'usure au travail, les risques psychosociaux(RPS),et **la**

**désinsertion professionnelle** (cellule dédiée dans le SPST, visite de mi-carrière) , *et ainsi contribuer au maintien dans l'emploi.*

- **Participer à des actions de promotion de la santé** sur le lieu de travail, liés au mode de vie (hygiène alimentaire, conduites addictives, bénéfices de la pratique sportive ...), ainsi qu'à des campagnes de vaccination et de dépistage
- L'Informer sur les modalités de suivi de son état de santé

### **MODALITES DE SUIVI :**

Permet d'assurer la surveillance de l'état de santé des travailleurs en fonction des risques concernant leur santé au travail et leur sécurité et celle des tiers, de la pénibilité au travail et de leur âge.

Le médecin du travail, avec l'équipe pluridisciplinaire, **est un régulateur et un ordonnateur du dispositif de suivi préventif adapté au salarié** : en tenant compte du poste, de la tâche, de l'environnement et de l'individu lui-même.



## **PREVENTION GAGNANTE BTP**

### **Performance Economique**

#### **PRISES EN CHARGE :**

- Les examens complémentaires prescrits par le médecin du travail dans le cadre de ce suivi *sont à la charge du service de santé au travail interentreprises.*

#### **Suivi individuel de l'état de santé du salarié :prise en charge du coût des examens complémentaires INRS 2021**

- Pour le suivi des travailleurs de nuit : *les examens complémentaires spécialisés sont à la charge de l'employeur*

- Le temps nécessité par les visites et les examens médicaux, y compris les examens complémentaires, est

- Soit pris sur les heures de travail des travailleurs sans qu'aucune retenue de salaire puisse être opérée,
- Soit rémunéré comme temps de travail effectif, lorsque ces examens ne peuvent avoir lieu pendant les heures de travail.

- Les frais de transport nécessités par ces visites et ces examens sont pris en charge par l'employeur.



- Chaque SPSTI (service de prévention et de santé au travail interentreprises) doit proposer une offre « *spécifique* » et adaptée (**D. 4622-27-1**).

- ❖ Au chef d'entreprise qui peut aussi « *bénéficiaire de l'offre de services proposée [à ses] salariés* » par le SPSTI auquel adhère son entreprise : **article L. 4621-4**,

Conformément à l'article **D 4622-22** du Code du travail, **obligation pour l'employeur** d'informer le SPST de **la liste des postes à risques pour lesquels un suivi médical renforcé doit être mis en œuvre**.

La liste propre au suivi médical renforcée **est mise à jour tous les ans**, et doit donner lieu à une consultation préalable du CSE.

L'article **R. 4624-23** du Code du travail donne la liste des risques professionnels particuliers

### **Suivi à l'embauche : Salarié exposé à des risques particuliers**

**Pour sa santé ou sa sécurité (RPSS), ou pour celles de ses collègues ou de tiers évoluant dans l'environnement immédiat de travail :**

**- Examen médical d'aptitude (EMA), préalablement à l'affectation au poste, réalisé par le Médecin du travail ; ou si le protocole le permet : par le collaborateur médecin, avec création d'un dossier médical santé travail (DMST) s'il n'existe pas.**



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

Avec selon les cas délivrance : **cliquer** : **d'un avis d'aptitude ou d'inaptitude, ou d'un formulaire d'aménagement de poste de travail (modèles arrêté 16/10/2017/ JO 21/10/2017 (dont une copie est versée au DMST).**

- ❖ Si le salarié (CDI, CDD, Intérimaire) a bénéficié **d'une visite médicale d'aptitude dans les deux ans précédant son embauche**, un nouvel examen médical d'aptitude n'est pas nécessaire si :

- Le salarié occupe un emploi identique avec des risques d'exposition équivalents
- Le médecin du travail intéressé est en possession du dernier avis d'aptitude du salarié
- Aucune mesure formulée ou aucun avis d'inaptitude n'a été émis au cours des 2 dernières années

**La loi du 02/08/ 2021 a prévu que les intérimaires puissent être suivis par le SAPST** (service autonome prévention santé au travail) : « *lorsque l'entreprise utilisatrice dispose de son propre service de prévention et de santé au travail, les salariés peuvent être*

suivis par celui-ci, dans le cadre d'une convention **conclue avec l'entreprise de travail temporaire** » (article L. 1251-22).

Pour les intérimaires : les examens médicaux d'aptitude sont valables **pour 3 postes** ; si l'un des postes nécessite un suivi individuel renforcé (SIR) **lors de la mission**, la visite est réalisée par le médecin du travail de l'entreprise utilisatrice

**Suivi individuel renforcé (SIR) : Salarié exposé à des risques particuliers :**

- **Maximum 4 ans, avec une visite intermédiaire (2 ans) par un professionnel de santé de l'équipe pluridisciplinaire (infirmière, médecin collaborateur, interne santé travail).**

Avec selon les cas délivrance : **cliquer** : **d'une attestation de suivi, ou d'un avis d'aptitude ou d'inaptitude, ou d'un formulaire d'aménagement de poste de travail** : (modèles arrêté 16/10/2017/ JO 21/10/2017), (dont une copie est versée au DMST).

**Poly exposition : ANSES / PST3 : 09/2021**

- ✓ **Profil C** : bruit, risques chimiques et contraintes posturales
- ✓ **Profil H** : risques physiques, chimiques, et thermiques
- ✓ **Profil E** : risques chimiques et contraintes posturales



**Poly Exposition- Exposome /Surveillance Biologique Exposition Professionnelle/IBE**

**PREVENTION GAGNANTE BTP**

**Performance Economique**

**Risques Particuliers :**

**Nécessitent une connaissance précise des tâches effectuées par le salarié, et de l'environnement de travail où se déroule l'activité.**

- Intervenant sur installations électriques (soumis à une habilitation électrique) ; travaux sous tension
- Travaux nécessitant une autorisation de conduite : nacelle sur grue mobile, chariot automoteur ...
- Salariés < 18 ans affectés aux travaux interdits : dérogation

**Risques Autres :**

- ✓ **Contraintes posturales :**
  - Contraintes posturales (à genoux, , accroupi ou en torsion) 2 heures ou plus par semaine (ANSES 09/2021)
- ✓ **Contraintes physiques intenses :**

- Travail en extérieur pendant 10 heures ou plus par semaine ; ou à moins de 5°C ou plus de 30°C pendant 10 heures ou plus par semaine ; ou entre 5°C et 15°C pendant 20 heures ou plus par semaine (ANSES 09/2021) .
  - Exposition sonore : Bruit >81DbA(8h), crêtes > 135 dB (C) déclenchant action prévention
  - Vibrations Main/Bras > 2,5 ms<sup>2</sup> (8h) ) 10 heures ou plus par semaine (ANSES 09/2021) déclenchant action prévention
  - Exposition aux rayonnements non ionisants( UV , champs électromagnétiques )
- ✓ **Nuisances chimiques** : exposition à au moins un agent chimique classé ; ou à un agent chimique non classé ; ou à trois agents chimiques, qu'ils soient classés ou non ANSES 09/2021 ( excepté nuisances déjà incluses dans les risques particuliers cf. **supra** ) .
- Huile Minérale : lubrifiant, graisse

**Amélioration et prise en compte de la poly exposition « Profils homogènes de travailleurs poly exposés » ANSES 09/2021**



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- ✓ **Nuisances Autres :**
  - Travail nuit : si nécessité intervention d'urgence
  - Pénibilité : montée dans éoliennes non équipées d'élévateur de personnes

#### **Examens Complémentaires/Mesures Conseillés :**

Dépendent : du degré d'exposition actuel et passé selon la nuisance ; des poly expositions ; de l'environnement de travail (pics d'exposition ; travaux en milieu confiné ; Co exposition ; ... ) ; du degré de protection du salarié (**collectif, individuel** ).

**Important** : Le médecin du travail **doit toujours tenir compte des recommandations de bonnes pratiques actuelles.**

#### ❖ **Bruit :**

-**Echoscanner**, (mesure rapide non invasive et objective, car ne nécessite pas la participation active du salarié) **permet d'évaluer la fatigue auditive**, avant qu'une perte auditive ne se soit

installée (pas de nécessité d'une cabine) ; c'est un outil complémentaire de l'audiométrie, il doit se positionner en amont de celle-ci.

- **Audiométrie** : quand la souffrance auditive est déjà installée, permet de suivre son évolution, si aucune mesure préventive n'a été mise en place, (périodicité, selon le protocole mis en place par le médecin du travail).

❖ **Intervention régulière sur éoliennes non équipées d'élévateur de personnes on peut conseiller :**

- **Examen cardiologique et un ECG** : à partir de 45 ans recommandés lors de l'examen d'aptitude initiale ; l'ECG sera renouvelé tous les 4 ans (lors SIR médical)  
Considérant qu'il s'agit de sujets asymptomatiques avec un examen cardio-vasculaire normal.

- **Une épreuve d'effort pourra être indiquée pour les plus de 50 ans si :**

- Sujet présente des facteurs de risque péjoratifs : obèse (IMC > 30), hypertendu et diabétique
- Sujet présente l'association **d'au moins deux facteurs de risques** parmi les suivants :
  - Tabagisme actif ou sévère depuis moins de 5 ans,
  - Dyslipidémie (LDL-cholestérol > 1,5g.)
  - Hérité cardio-vasculaire chez un ascendant du premier degré.



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

**Travaux sous tension** : examen cardiologique à l'embauche à la recherche de troubles du rythme : ECG de repos, renouvelé tous les 4 ans (lors SIR médical).

❖ **Champs Electromagnétiques :**

Une évaluation est nécessaire, si l'opérateur approche d'une ligne électrique aérienne, ligne télécommunication , poste soudage ...

En cas de première affectation, étude de poste et consultation spécialisée si nécessaire (dispositifs actifs++).

Une visite doit être réalisée avant l'affectation au poste (VIP) , afin d'éviter « toute incidence sur la santé et la sécurité des travailleurs de moins de 18 ans et des travailleurs à risques particuliers, notamment les femmes enceintes, et les travailleurs équipés de dispositifs médicaux implantés ou non, passifs ou actifs ». **7° de l'article R. 4453-8**

- ✓ **Pour les porteurs de dispositifs médicaux implantés actifs :**  
**DMIA** (stimulateur, défibrillateur cardiaque, pompe à insuline, prothèse auditive, stimulateurs neurologiques ...)

- ✓ **Pour les porteurs de dispositifs médicaux *passifs*** (plaque, broche ostéosynthèse)

Il peut y avoir un risque d'interférences si exposition à un champ magnétique (VAD : valeur déclenchant action  $> 0,5 \text{ V/m}$ ) ; conseil ***ne pas dépasser 0,5 V/m*** ;

Etablir aussi un avis de compatibilité et un suivi adapté des personnes jugées à risques : personne souffrant de troubles du rythme cardiaque ou d'hypersensibilité électromagnétique, porteur d'implants actifs ou passifs, femmes enceintes.

- ❖ **Rayonnement naturel (UV soleil)** : examen dermatologique au niveau des parties découvertes du corps (cou, mains, membres supérieurs) à la recherche de lésions cutanées précancéreuses : lésions croûteuses souvent multiples, plus ou moins érythémateuses, qui saignent facilement après grattage : ***kératoses photo induites***

***Se méfier des écrans solaires qui sont très photo sensibilisants***, préférer les vêtements à manches longues, le port de lunettes filtrantes est aussi conseillé.

**Rayonnements ultraviolets et risques de cancer fiche repère institut national du cancer 10/2021**



**PREVENTION GAGNANTE BTP**

**Performance Economique**

- ❖ **Travail nuit : recommandations HAS 2012** : Rechercher :
  - Le temps de sommeil du salarié (agenda du sommeil) ;
  - La typologie circadienne du salarié (questionnaire de Horne et Ostberg) ;
  - Troubles sommeil et vigilance (échelle somnolence Epworth)

Situation ou type de risque	Éléments cliniques à surveiller lors de chaque visite médicale	Outils cliniques et/ou paracliniques d'évaluation recommandés	Périodicité recommandée pour l'utilisation des outils cliniques et/ou paracliniques	Mesures ou contre-mesures recommandées
Troubles du sommeil	- Temps de sommeil sur 24 heures - Troubles du sommeil	- Agenda du sommeil	- 1 <sup>re</sup> visite médicale et en cas de plainte du salarié	- Maintien d'un temps de sommeil > à 7 heures par 24 heures et d'une bonne hygiène de sommeil
	- Typologie circadienne : Êtes-vous du "matin" ou "du soir" ? Êtes-vous <b>court</b> (< 6 heures) ou <b>long</b> (> 9 heures) <b>dormeur</b> ?	- Questionnaire de chronotype (questionnaire de Horne & Ostberg)	- Si besoin, afin de compléter l'évaluation clinique du chronotype	- Privilégier des rythmes de rotations intermédiaires (4 à 5 jours) - Sieste courte (< à 30 minutes) - Exposition à la lumière avant et/ou en début de poste - Limitation de l'exposition à la lumière en fin de poste - Éviter les excitants
Somnolence et risque accidentel	- Troubles de la vigilance - Accidents du travail et accidents de trajet	- Échelle de Somnolence d'Epworth	- 1 <sup>re</sup> visite médicale, puis tous les 2 ans :( lors visite intermédiaire par infirmier	- Rotations en sens horaires (matin, après-midi, nuit) - Temps maximum par poste de travail court (≤ à 8 heures) - Régularité des horaires et des rythmes de travail - Sieste courte (< à 30 minutes) - Caféine uniquement en début de poste, avec respect des précautions cardiovasculaires - Exposition à la lumière avant et/ou en début de poste - Limitation de l'exposition à la lumière en fin de poste

## Performance Economique

### Agenda sommeil-éveil - HAS

### Questionnaire de typologie circadienne de Horne et Ostberg

### Échelle somnolence d'Epworth,

Il est recommandé de

- Mesurer le poids et sa distribution (tour de taille, calcul de l'IMC à la 1<sup>re</sup> visite médicale, et lors des examens ultérieurs).
- Surveiller lors de chaque examen la TA.
- S'assurer que le travailleur posté et/ou de nuit bénéficie d'un bilan lipidique périodique et d'un dépistage du diabète de type 2 en fonction des autres facteurs de risque associés.
- L'interroger sur la fréquence et les modes de consommations alimentaires et sur la pratique d'une activité physique régulière
- L'interroger sur l'apparition de symptômes digestifs (nausées, troubles du transit, douleurs abdominales, troubles dyspeptiques, pyrosis, brûlure épigastrique) et de rechercher des signes cliniques évocateurs d'un syndrome ulcéreux



Rechercher des symptômes dépressifs et/ ou anxieux : échelle de dépression HAD (*Hospital Anxiety and Depression Scale*) **Outil Echelle HAD - HAS Travail nuit**

**Dans le cadre du Suivi Individualisé :**

**- Bilan biologique (profil lipidique) et ECG :**

- Age > 45 ans *chez les hommes* :
  - Chez le sujet présentant **des facteurs de risque péjoratifs** : obésité (IMC > 30), hypertendu et diabétique ; taux de HDL-cholestérol est < 0,60 g/l ; taux LDL > 1,60g/L
  - Chez les sujets présentant **l'association de 2 de ces facteurs de risques**
    - Tabagisme actif ou sevré depuis moins de 5 ans
    - Hérité cardio-vasculaire chez un ascendant du premier degré à un âge précoce (avant 55 ans chez le père ou 65 ans chez la mère)
    - Pas d'activité physique régulière
    - Consommation alcool excessive



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

Les facteurs de risque cardiovasculaires se potentialisent, c'est-à-dire qu'ils s'aggravent l'un l'autre.

Ainsi, l'association de plusieurs facteurs de risque, même de faible intensité, peut entraîner un risque très élevé de maladie cardio-vasculaire.

Ainsi une TA modérée, une petite intolérance au sucre, un cholestérol moyennement élevé, chez un petit fumeur, est un terrain beaucoup plus « à risque » qu'un cholestérol très élevé isolément.

### Santé du cœur - Fédération Française de Cardiologie

- ❖ **Pour les postes et fonctions de sûreté et de sécurité, ou un haut degré de vigilance est exigé** : Utilisation Nacelles Elévatrices, travaux très grande hauteur : prévention des facteurs de risque liés aux conduites addictives... :

### Recherche Consommation Substances psychoactives

En cas de doute sur la réalité de la consommation excessive d'alcool, on recourt le plus souvent au dosage de CDT , qui semble être aujourd'hui le meilleur marqueur de la consommation d'alcool, puisqu'il n'est pas influencé par d'autres pathologies ou la prise de certains médicaments.

Le dosage de CDT se révèle plus sensible et plus spécifique que le dosage des Gamma GT ou du VGM.

Alors que plusieurs semaines de consommation d'alcool sont nécessaires pour faire augmenter le taux des Gamma GT, **une semaine suffit pour faire augmenter le taux des CDT.**

La recherche d'éthyglucuronide dans les urines, ou dans les cheveux est prometteuse mais pas encore de pratique courante:

#### ❖ **Vaccinations :**



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

La vaccination s'inscrit autant que possible dans le **cadre du suivi médical obligatoire en santé au travail** , auquel a droit chaque salarié.

Cet acte peut résulter de :

- ✓ **L'évaluation des risques professionnels** réalisées dans l'entreprise

Le médecin du travail conseille la vaccination recommandée après s'être assuré :

- De l'information générale sur la vaccination auprès des salariés.
  - De la mise en œuvre des mesures de protection collectives, individuelles, du rappel des règles d'hygiène, en tenant compte de la veille sanitaire , et des études épidémiologiques , ainsi que des vaccinations déjà effectuées
- ✓ Ou s'inscrire dans le cadre du **calendrier vaccinal** s'appliquant à la population générale.

Au-delà des vaccinations liées aux risques professionnels (**vaccins recommandés** du fait de l'exposition à certains risques, **vaccins rendus obligatoires** par l'activité professionnelle), les SPSTI sont désormais, des acteurs attendus sur les vaccinations contribuant à la **prévention de toutes les maladies transmissibles**, y compris celles qualifiées de « communautaires », conformément au calendrier vaccinal publié par le ministère de la santé

L'implication des professionnels de santé au travail est notamment attendue sur *trois vaccinations*

- ✓ **Diphtérie, tétanos, poliomyélite (DTP)** : recommandation calendrier vaccinal Français (HAS) : chez l'adulte : rappel tous les 20 ans : à 25 ans ; 45 ans ; 65 ans ; après 65 ans : rappel tous les 10 ans

**Arrêt de commercialisation à compter du 19/08/2024** du vaccin REVAXIS utilisé pour le rappel vaccinal dTP (diphtérie, tétanos et poliomyélite)

Pour réaliser ces rappels, les alternatives sont les *vaccins tétravalents* : **Boostrixtetra** et **Repevax** qui incluent une valence vaccinale anticoquelucheuse (dTcaP).

L'utilisation de ces vaccins est d'autant plus pertinente qu'une épidémie de coqueluche est en cours en France et en Europe



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- ✓ **Rougeole, oreillons, rubéole (ROR)** : *deux doses de vaccins ROR* (vaccin trivalent avec un délai minimum d'un mois entre les deux doses) nécessaires pour *chaque personne née depuis 1980*
- ✓ **Grippe saisonnière** : la **vaccination des adultes n'est pas obligatoire** mais contribue à limiter la propagation de l'épidémie de grippe, virus pouvant entraîner des conséquences graves, voire mortelles, en particulier chez les **personnes fragiles**.

Le professionnel de santé au travail **peut néanmoins décliner cette pratique, s'il ne peut pas réaliser cette vaccination, dans les conditions de sécurité** imposées par la santé publique (absence de trousse de secours adaptée...) ou s'il estime n'avoir : **ni le temps, ni la formation, ni les moyens matériels** pour la pratiquer.

Il peut alors choisir d'orienter le travailleur vers son médecin traitant.

- ❖ **Les médecins du travail, collaborateurs-médecins, internes et infirmiers** de santé au travail peuvent réaliser les vaccinations nécessaires à la protection des travailleurs.

Dans le cas où le **vaccin est obligatoire ou recommandé** en raison de la **prévention des risques professionnels**, **celui-ci est pris en charge par l'employeur** [article R. 4426-6 C.Trav](#)

Dans le cas où le **vaccin est sans lien direct avec l'activité professionnelle**, les vaccins sont **remboursables par l'Assurance Maladie**, sur prescriptions individuelles conformément aux règles de droit commun.

Toutefois, lorsqu'une **entreprise** souhaite mettre en place une **campagne de vaccination** (contre la grippe saisonnière par exemple), elle peut aussi faire le choix de la **prise en charge globale, à ses frais**, de l'ensemble des vaccins.

Le site de référence sur la vaccination, [Vaccination-info-service.fr](http://Vaccination-info-service.fr), permet à chacun d'accéder à des informations factuelles, pratiques et scientifiquement validées sur la vaccination aux différents âges de la vie, sur la vaccination en général ou une vaccination particulière.

**Questions-réponses : la vaccination par les services de prévention et de santé au travail**  
**Ministère Travail santé solidarités 03/2024**

**Calendrier des vaccinations et recommandations vaccinales 2024** Ministère Travail Santé Solidarités 04/2024



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

#### ❖ Données de Santé :

**La cabine de télémédecine** est **un Dispositif Médical de classe IIA**, qui garantit aux professionnels de santé : la fiabilité et la standardisation de toutes les données de santé recueillies.

Son architecture est sécurisée (hébergement des données sur une plateforme HDS, conformité RGPD) et l'interopérabilité permet d'interfacer l'outil avec les logiciels métier de santé au travail.

- **Bilan de santé autonome** : le salarié réalise lui-même, guidé par un didacticiel vidéo, **en moins de 10 minutes** : la prise de ses constantes physiologiques : **poids, taille, IMC, oxymétrie de pouls** (procédure simple, abordable et non invasive pour mesurer la concentration en oxygène dans le sang.), **fréquence cardiaque, température, tension artérielle**.

A cela peuvent s'ajouter **les tests visuels et d'audiométrie, analyse urines....**

Les résultats sont directement imprimés sur des tickets dans la cabine et transférés sur le logiciel du SST

**L'équipe de santé au travail (infirmière, médecin du travail...) dégage ainsi du temps :** pour l'Information du salarié sur les risques, la sensibilisation sur les moyens de prévention (fiche métier) ; la traçabilité des expositions professionnelles (suivi post exposition), ainsi que pour la veille épidémiologique.

❖ **Téléconsultation :**

**Téléconsultation**

❖ **Visite médicale mi-carrière :**

Organisée à une échéance déterminée , par accord de branche ou, à défaut, durant l'année civile du 45e anniversaire du travailleur" (article 22 Loi 02/08/2021), est **obligatoire pour le salarié en SIR. Article L4624-2**

Cet examen peut éventuellement être anticipé et organisé conjointement avec une autre visite médicale , lorsque le travailleur doit être examiné par le médecin du travail deux ans avant l'échéance prévue.



**PREVENTION GAGNANTE BTP**

**Performance Economique**

Cette visite médicale a pour objectifs de :

- Établir un état des lieux de l'adéquation entre le poste de travail et l'état de santé du travailleur, à date, en tenant compte des expositions à des facteurs de risques professionnels
- Évaluer les risques de désinsertion professionnelle
- Sensibiliser le travailleur aux enjeux du vieillissement au travail.

***Cette visite est réalisée par le médecin du travail , mais peut aussi être réalisée par un infirmier(e) de santé au travail en pratique avancée ;*** à l'issue de la visite, il peut s'il ou elle l'estime nécessaire, orienter sans délai le salarié vers le médecin du travail

**Seul le médecin du travail :** peut proposer par écrit, après échange avec le salarié et l'employeur des mesures individuelles d'aménagement , d'adaptation , ou de transformation du poste de travail , ou des mesures d'aménagement du temps de travail , justifiées par des considérations liées à l'âge, ou à l'état de santé physique ou mental du salarié

**Le référent handicap** , obligatoire dans les entreprises supérieures à 250 salariés, *peut à la demande du salarié*, participer à cette visite médicale ( il est tenu à une obligation de discrétion à l'égard des informations à caractère personnel qu'il est amené à connaître .

❖ **Sensibilisation à la lutte contre l'arrêt cardiaque et aux gestes qui sauvent préalablement au départ à la retraite du salarié** [Art. D. 1237-2-2.](#)

**Actions sensibilisation à la lutte contre l'arrêt cardiaque et aux gestes qui sauvent au départ à la retraite du salarié**

**Technicien Maintenance Parc Eolien : pas de SPE /SPP**

- ✓ **Nuisances ayant des effets différés potentiels :**
  - Manutentions manuelles de charges : absence de recommandation actuellement
  - Postures pénibles définies comme positions forcées des articulations
  - Vibrations mécaniques : absence de recommandation actuellement
  - Bruit : Audiométrie de fin de carrière
  - Températures extrêmes
  - Travail de nuit



**PREVENTION GAGNANTE BTP**

**Performance Economique**

- Radiations UV classées « cancérogènes pour l'Homme » (groupe 1) par le CIRC travaux en extérieur