

## Projeteur Béton

TP/Génie Civil : 08. 32.18 **Mise à jour 08/2022**

Codes : **NAF** :43.99D ; **ROME** : F1701 ; **PCS** :621b

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

### Situation Travail

Projetée par voie sèche ou humide, grâce à de l'air comprimé, une ou plusieurs couches de mortiers, bétons malaxés, homogénéisés, transportés par canalisation rigides ou souples, sur des supports ou parois à revêtir (verticales ou en voûte), jusqu'à l'obtention de l'épaisseur de voile prévue ; de plus en plus utilisation de robots de projection.



**Renforcement de structures béton par projection : Norme NF P 95-102**



### PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

- Réparation de béton après incendie (ex-tunnel sous la Manche, Mont Blanc).
- Renforcement de voûte, de talus ou falaise, de poutres ou dalles pour augmenter la charge de service d'un ouvrage ou remplacer des zones altérées
- Mise en conformité parasismique
- Renforcement d'ouvrages en maçonnerie ; chemisage d'égouts ; réalisation d'ouvrages de formes libres ( ex : reproduction grotte Chauvet) ....

Les voiles ainsi constitués sont fréquemment utilisés *en ouvrage souterrain*, paroi clouée ou berlinoise, mur de soutènement, protection de talus, construction de butons

- Peut projeter du **béton fibré ultra haute performance (BFUP)** en fine couche (60 mm au lieu de 150 à 300 mm pour le béton classique), plus résistant aux agents agressifs (chlorures), à l'abrasion, aux chocs et aux cycles gel/dégel ; et présentant une plus grande durabilité (100 fois supérieure à celle du béton classique) ; cette technique ne nécessite ni coffrage, ni pose de connecteur ; elle est utilisée pour la reprise de parois verticales (sur pentes inclinées jusqu'à 18 %), de voûtes, de buses métalliques sous chaussée (voies de communication de part et d'autre des routes), attaquées par la corrosion.

Projection de béton fibré avec macro-fibres synthétiques : polypropylène, polyamide (5 à 7 kg/m<sup>3</sup>), fibres de verre ...) adaptée à la géologie du terrain, pour le soutènement provisoire de tunnels, évitant la pose de treillis ou boulons (peau protectrice), procédé déconseillé dans les terrains très fracturés.

- Béton fibré (avec fibres fonte amorphe), pour réparation dans les égouts (béton abimé par H<sub>2</sub>S qui se transforme en acide sulfurique et attaque les bétons).

**Opérateur Réparation Renforcement Béton arme Armatures 08.24.18**

**Opérateur Travaux Souterrains/ Galerie Assainissement 08. 27.18**

**Cordiste Travaux Accés Difficile 11.09.18** reprise falaises

Dans le cas de la réalisation d'un voile béton, le ferrailage est généralement constitué de nappes de treillis soudés ; des filants peuvent être mis en œuvre pour augmenter les sections d'acier ; des renforcements localisés sont positionnés au droit de l'application d'efforts ponctuels

- **L'équipe de projection** se compose : d'un **porte-lance/projeteur** (certifié pour la qualité du béton projeté (Asquapro). ; de son **assistant** ; ils peuvent être interchangeables selon leur formation ; **d'un machiniste /Opérateur d'approvisionnement** , qui approvisionne la machine (guniteuse, malaxeur ou pompe à béton) et éventuellement d'une quatrième personne qui peut souffler de l'air comprimé juste devant la lance pour enlever le matériau de rebond indésirable accumulé sur le support (voie sèche surtout) afin de permettre une projection continue.



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

La projection de béton est source d'un très fort empoussièremement ( poussières siliceuses), dépassant souvent la VLEP : au poste de travail (porte lance) , ainsi que pour l'opérateur d'approvisionnement./Machiniste

- L'équipe met en place une ventilation ( aspirante ou soufflante).

Dans les milieux confinés ( galeries, tunnels... ), elle contrôle régulièrement le débit d'air ainsi que les filtres , et la qualité de l'air ambiant avec la mise en place de capteurs fixes.

Les opérateurs doivent obligatoirement être équipés d'un appareil de protection respiratoire adapté (**masque ou cagoule à ventilation assistée, TM3P ou TH3P**) , et ce durant toutes les phases du chantier et notamment lors du nettoyage de l'appareil de projection et de la zone de travail.

**Actuellement, développement de bras manipulateurs ou de robots commandés à distance** pour la projection du béton sur les supports dans les tunnels ; l'opérateur n'est plus derrière le pistolet, ce qui supprime l'important empoussièremement, les vibrations main bras, et les chutes de

hauteur ; mais l'influence des opérateurs de projection (appelés aussi « pilotes de robot ») sur la qualité des bétons projetés reste primordiale.

Un simulateur de projection par voie mouillée existe depuis 2013 ; il permet, quel que soit le niveau initial des opérateurs, de pratiquer en toute sécurité, de progresser sans nuire à la qualité de leurs premiers chantiers, de vérifier objectivement la qualité de la projection, même pour les pilotes les plus expérimentés, ou de se former sur un nouveau matériel.

Le simulateur analyse le mouvement, les réglages et le débit de la lance et délivre une indication très fiable sur les épaisseurs de béton mises en place et sur les taux de pertes.



- Prépare le support ou la paroi *avant la projection* ; la surface de réception doit être sans poussière et sans arrivée d'eau importante pouvant empêcher la tenue du béton projeté

- Humidifie en profondeur, avant la projection, les supports susceptibles d'absorber l'eau du béton frais l'humidification, par soufflage d'air avec ajout d'eau à la lance de façon à produire une brumisation qui favorise la pénétration de l'eau dans le support.



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- Balise la zone de stockage des divers matériaux avec des *conditionnements limitant le dégagement de poussières*, (privilégier *les produits pré humidifiés*) et des aides à la manutention mécanisés pour leur transport.

- Le mélange peut être fabriqué sur site, en centrale béton prêt à l'emploi (B.P.E) ou, livré en sacs, « Big-Bags » » ou en vrac dans un silo.

- Il contient des granulats et du ciment, auxquels peuvent s'ajouter *des ajouts* :raidisseurs (conditionnés en fût de liquide ou en sacs de poudre), *des adjuvants* sous forme pulvérulente, liquide ou forme »slurry » ;mélange pâteux poudre et liquide (accélérateurs de prise,) ou *des additifs* (fillers, cendres volantes, fumée de silice,...), et selon les cas des fibres (métalliques ou macro fibres synthétiques cf. supra) il est introduit dans la machine dont le rôle est de le distribuer le plus régulièrement possible vers la conduite de transfert, après expulsion par air comprimé.

- L'air comprimé introduit en amont du dispositif de distribution de la machine, ainsi qu'un éventuel complément d'air introduit à sa sortie, véhicule le mélange à grande vitesse dans la conduite.

- A l'extrémité de la conduite, la lance est munie d'une bague percée de trous permettant l'introduction de l'eau sous pression pour le mouillage du mélange.

- La vitesse à la sortie de la lance est importante (3 à 7 bar). ; le flux d'air projette le mélange contre le support, assurant ainsi la constitution de la couche de béton et son compactage
- Règle la machine de projection : débit d'air et de matériau, alimentation en eau (en voie sèche uniquement), détection et résolution d'éventuels problèmes (la projection en voie mouillée est moins exigeante pour le porte-lance)
- Vérifie que les tuyaux sont appropriés à la pression de la machine ainsi que l'épaisseur des parois des conduits (avec un appareil de mesure numérique).
- Amarre les flexibles souples avec des gaines tressées (chaussette, tire-câble) pour éviter les étranglements ; habille les tuyaux avec des fourreaux annelés afin d'éviter les frottements et l'accrochage accidentel des colliers de jonction

*Le savoir-faire du porte-lance est déterminant pour la qualité d'enrobage des armatures, et la qualité du béton (certification).*

**Deux types de projection existent :**



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- **Projection par voie sèche** : (utilisée pour la réparation ou le renforcement de structure) : le mélange de béton sec ou faiblement hydraté est introduit soit dans *machine à rotors*, soit dans *une machine péristaltique* ( limitation des poussières et pas de risque de coup de canon), soit dans *un silo projeteur*, puis transporté jusqu'au lieu de projection par un tuyau « souple (jusqu'à 500m ) dans lequel circule un flot d'air comprimé (3 à 7 bars) délivré par un compresseur ; *l'ajout d'eau se fait directement au niveau de la lance à projeter* raccordée à l'extrémité du tuyau de projection ; la projection par voie sèche permet d'avoir une grande souplesse et d'atteindre de grandes distances de projection par rapport à la voie humide.

- **Projection par voie humide (mouillée) à flux dense ou à flux dilué** : avec des pompes à piston, à vis ; **machine « à tuyau écrasé »** principe péristaltique ; utilisation de tuyaux souples jusqu'à 50 m, au-delà tuyaux métalliques (car soumis à de fortes pressions).

- Le porte lance ou son assistant communiquent avec le machiniste par gestes ou par radio.

Quelle que soit la voie utilisée, le porte-lance projette le béton en se déplaçant au sol, sur échafaudage, sur une PEMP, ou sur cordes.

**En voie humide** il est aidé de son assistant attentif, qui porte le tuyau de projection (diamètre 50 mm le plus utilisé) : pour alléger la charge physique du lancier, limiter le risque d'écrasement, de choc ou d'arrachement du tuyau et maintenir sa rectitude ; occasionnellement un ouvrier peut souffler de l'air comprimé juste devant la lance pour enlever le matériau de rebond indésirable accumulé sur le support (voie sèche surtout) afin de permettre une projection continue.



Pour le béton de structure, il est impératif de ne pas « travailler » le matériau tant qu'il n'est pas raidi ; le dressement est alors effectué par recoupe avec une règle biseautée ou à la truelle de la truelle ; dans le cas d'une demande de finition spécifique, il est conseillé de projeter, après dressement de la dernière couche du béton de structure, une couche finale de faible épaisseur (de l'ordre du centimètre) qui pourra être travaillée à l'état frais.

- En fin de poste : le projeteur en liaison avec le machiniste vérifie régulièrement la qualité des équipements (bon état de conservation des tuyaux, l'état des éléments de la conduite et leur montage, remplacent les éléments défectueux) ; purge la conduite.



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- Vérifie l'épaisseur de leurs parois ; puis l'équipe procède au nettoyage, à la maintenance du matériel, et au repli du chantier (évacuation déchets béton et gravois).

La projection de béton est source d'un très fort empoussièrément ( poussières siliceuses), au poste de travail (porte lance) , ainsi que pour l'opérateur d'approvisionnement.

- L'équipe met en place une ventilation ( aspirante ou soufflante).

Dans les milieux confinés ( galeries, tunnels... ), contrôle régulièrement le débit d'air ainsi que les filtres , et la qualité de l'air ambiant avec la mise en place de capteurs fixes

Les opérateurs doivent obligatoirement être équipés d'un appareil de protection respiratoire adapté (**masque ou cagoule à ventilation assistée, TM3P ou TH3P**) et ce durant toutes les phases du chantier et notamment lors du nettoyage de l'appareil de projection et de la zone de travail.

- **Dans certaines communes françaises (zone3) : lors de travaux** notamment en galeries, tunnels : **possibilité d'exposition au radon** (gaz radioactif d'origine naturelle, présent dans les roches granitiques, volcaniques, et uranifères : **reconnu cancérigène pour les poumons par le CIRC depuis 1987**, (cancer poumon) qui émet **des rayonnements ionisants (particules alpha)**)

**En zone à risque, les mesures à la recherche de radon, doivent être mises en œuvre en début de chantier.**

**En zone à risque, les mesures à la recherche de radon, doivent être mises en œuvre en début de chantier.**

**La prévention du risque** d'exposition au radon repose essentiellement sur la **ventilation+++**

Si la concentration en radon dans l'air dépasse **300 Bq/m<sup>3</sup>** pour la concentration en radon, et **6 mSv/an** pour la dose reçue par le salarié, **l'entreprise doit mettre en place des actions pour réduire l'exposition des travailleurs.**

**cf. mesures techniques guide bonnes pratiques prévention**



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- **Lorsqu'en dépit des mesures de prévention mises en œuvre** (cf. mesures techniques radon), la concentration d'activité du radon dans l'air demeure supérieure au niveau de référence, **l'employeur communique les résultats de ces mesurages à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), selon les modalités définies par cet Institut.**

**En cas d'exposition des travailleurs dépassant 6 mSv/an**, l'employeur met en place une organisation de la radioprotection : « un zonage 'radon » ; une surveillance individuelle dosimétrique des salariés.

## Exigences

- Acuité Auditive Adaptée /Poste : bruit chantier et projection
- Attention/ Vigilance
- Capacité Réflexion /Analyse : porte lance , machiniste
- Co activité :
- Conduite : VUL ; PEMP ;
- Contrainte Physique :forte ( poids de la lance, travaux bras en élévation )

- Contrainte Posturale : bras en élévation au-dessus épaules
- Contrainte de temps d'intervention (tunnels routiers, ferroviaires)
- Esprit Sécurité :
- Grand Déplacement :
- Horaire Travail Atypique : 2x8h ; 3x8 h nuit, dépassement horaire
- Intempérie : vent, pluie, brouillard, neige : travaux en extérieur
- Mobilité Physique : montée descente échafaudage, dénivellation,
- Port EPI Indispensable :
- Sens Equilibre :
- Temps réaction adapté
- Température Extrême
- Travail Espace Restreint : souterrain, galerie, réseau assainissement
- Travail en Equipe
- Travail Galerie/Tunnel : reprise voûte, parois
- Travail Pour Entreprise Utilisatrice
- Travail Hauteur : échafaudage, PEMP, sur cordes
- Vision adaptée au poste

## Accidents Travail



### PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

- Agression Agent Chimique : contact (brûlure), projection béton avec additifs et adjuvants
- Chute Hauteur : nacelle élévatrice (PEMP), échafaudage
- Chute Plain-Pied : dénivellation, surface glissante, terrain accidenté
- Chute Objet :
- Contact Rongeur: morsure, contact urines rongeur : intervention émissaire eaux usées
- Déplacement Ouvrage Etroit : heurt structure, galerie
- Eboulement/Effondrement : galerie, talus, ouvrage ...
- Emploi Appareil Haute Pression : lance, rupture tuyaux, coup de fouet, coup de canon
- Emploi Machine Dangereuse : fixe, mobile/portative : guniteuse, malaxeur
- Port Manuel Charges : lance, tuyaux, matériaux
- Projection Particulaire : béton, particules (rebonds)
- Renversement par Engin/Véhicule : chantier, galerie
- Risque Routier : mission
- Ruine Echafaudage : mauvaise stabilisation, mauvais montage
- Travail Espace Confiné : silo, château d'eau , réseau assainissement...
- Travail Milieu Aquatique/Proximité : noyade reprise parois installations portuaires, ponts ...

## Nuisances

- Bruit >81DbA(8h), crête > 135 dB(C) déclenchant action prévention
- Hyper-sollicitation Membres TMS.
- Vibration Main/Bras >2,5 m/s<sup>2</sup> (8h) : déclenchant action prévention
- Nanomatériaux ajoutés dans le béton.
- Manutention Manuelle Charge : lance, tuyaux, sacs ...
- Gaz échappement : particules fines diesel ; moteurs thermiques SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, CIRC engins, PL en galerie, tunnel, réseau assainissement
- Poussière silice cristalline : projection à sec++
- Décapant/Nettoyant/Détergent : nettoyage guniteuse, malaxeur, lance : substituer HCL par acide glycolique
- Ciment : aluminosilicates, adjuvants, poussières ( machiniste approvisionnant malaxeur) ;
- Agent biologique : intervention dans un émissaire eaux usées : reprise voûte, parois) : groupe 2 : hépatite A, leptospirose
- Rayonnement alpha : radon : zone 3 dans certaines communes : intervention galerie

## Maladies Professionnelles



### PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

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

- 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)**
- 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 causées par ciments : dermatite eczématiforme, blépharite, conjonctivite **(8)**
- Affections consécutives à l'inhalation de silice : pneumoconiose, sclérodermie, cancer broncho-pulmonaire **(25)** - Infections origine professionnelle virus Hépatites A : intervention assainissement **(45 A)**
- Spirochétoses : leptospirose : intervention en galerie assainissement **(19 A)**
- Affections provoquées par les rayonnements ionisants : cancer broncho-pulmonaire : **(6)**



## Mesures Préventives

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

### MESURES ORGANISATIONNELLES :

Principes Généraux Prévention/Recommandations CNAM

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

Atmosphère Explosible: ATEX : silos, réseaux assainissement

Autorisation Conduite/Formation : : PEMP, robot projection:

Bruit

Charge Physique Travail/ Manutentions Manuelles

Déchets Gestion : résidus béton, gravois

Espace Confine (Restreint-Clos) : silo, château eau, réseau assainissement ...

Location Matériels/Engins



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

Organisation Premiers Secours

Permis Feu : zone ATEX

Plan Prévention Entreprise Extérieure/Entreprise Utilisatrice : concessionnaire tunnel, régie assainissement ; travaux dangereux

Prévention Pratiques Addictives en Milieu Travail

Radon /Rayonnement ionisant (Particules Alpha) : zone 3++ : intervention en galerie/tunnel, réseau assainissement

Risques Agents Biologiques : intervention en réseau assainissement

Risque Chimique: ACD-CMR/Nanomatériaux/Perturbateurs Endocriniens/Biocides : béton considéré comme mélange dangereux : ajouts dans béton : nanoparticules

Risque Electrique

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

Copyright (©) : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Sécurité Incendie

Températures Extrêmes : chantiers extérieurs (renforcement falaise, canal ... )

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

## **MESURES TECHNIQUES :**

Atmosphère Explosible ATEX

Balisage Périmètre Sécurité Chantier Provisoire Fixe/Mobile

Chute Hauteur : sécuriser échafaudages, plateformes de travail ...

Chute Plain-Pied

Circulation Entreprise/Chantier

Déchets Gestion

Echafaudages/Moyens Elévation : échafaudage de pied, roulant, PEMP

Eclairage Chantier : tunnel, galerie, selon lieu intervention (égouts), éclairage antidéflagrant

Espace Confine (Restreint-Clos)



Heurt/Ecrasement PL-Engins

## **PREVENTION GAGNANTE BTP**

### **Performance Economique**

Installation Hygiène Vie Chantier (IHV)

Lutte Incendie.

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 .

Manutentions Manuelles/TMS :Aides : sacs à hauteur pour chargement du malaxeur

Organisation Premiers Secours

Permis Feu. : zone ATEX.

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

Contraintes posturales et physiques (bruit ; vibrations mains bras ; rayonnements non ionisants UV ; rayonnements ionisants : radon en zone 3 ; travaux en extérieur) ; risques chimiques : particules fines diesel

Poussières/Fumées/Gaz/Vapeurs : poussières silice préférer la voie humide si possible pour projection ; nanoparticules (béton spéciaux) particules fines diesel

Radon /Rayonnement Ionisant (Particules Alpha) : intervention en galerie/tunnel dans communes classées en zone 3 ++

Risque Agents Biologiques : selon site intervention : réseaux assainissement

Risque Chimique: Stockage/Etiquetage/Mesurage Atmosphérique/ Surfacique

Risque Electrique Chantier :

Risque Noyade : reprise parois installations portuaires, ponts

Substitution CMR-ACD/Changement Mode Opérateur : remplacer HCL par acide glycolique pour nettoyage béton : guniteuse, lance ; remplacer opérateur projeteur, par un **bras manipulateur ou un robot commandé à distance**

Températures Extrêmes

Vérification /Maintenance Equipements Travail /Installations Electriques/EPI guniteuse (malaxeur) , harnais anti- chute ... : tuyaux, lance,



Vibrations : membres supérieurs

## PREVENTION GAGNANTE BTP

**MESURES HUMAINES :** Performance Economique

**Accueil Nouveaux Embauches/ Intérimaires**

**Information Risques Sante Sécurité Salaries**

Certificat Aptitude Conduite en Sécurité (CACES®) : PEMP : **R486** ; le robot de projection est exclu de la recommandation **R482** : en raison de son utilisation spécialisée et de sa faible diffusion ; une autorisation de conduite après formation est obligatoire

Certificat Aptitude Travail Espace Confine Eau Potable/Assainissement (CATEC)

Certificats Qualification/Maitrise Professionnelle (CQP/CMP)

Equipements Protection Individuelle (EPI)/Exosquelettes

Equipements Protection Individuelle Nanomatériaux(EPI)

Formation/Maintien-Actualisation Compétences (MAC-SST)

Formation Permis Feu. : zone ATEX.

Formation Utilisation Matériels Lutte Incendie

Formation Utilisation Montage/Démontage Echafaudage : **R408** décrit les référentiels de formation ; à chaque type de matériel, sa formation : échafaudage sur tréteaux , échafaudage de pied (fixe) ; échafaudage roulant.

Habilitation Electrique: **H0-B0** (exécute en sécurité des opérations simples d'ordre non électrique dans un environnement électrique selon la norme NF C 18-510) ; ou **BS** peut réaliser des opérations simples d'ordre électrique ex : utilisation de machines portatives

**Titre d'habilitation ; Reçu carnet prescriptions sécurité électrique/ personnel habilités BS**

Hygiène Corporelle/Vestimentaire : lors intervention en réseau assainissement

Information/Sensibilisation Bruit.

Information Sensibilisation Hygiène Vie

Information/Sensibilisation Rayonnements Naturels (UV) : travaux en extérieur

**Passeport Prevention**

Sensibilisation Formation Manutentions Manuelles/TMS :



**PREVENTION GAGNANTE BTP**

**Performance Economique**

Sensibilisation Risque Agents Biologiques : intervention en réseau assainissement

Sensibilisation Risque Routier

Suivi Dosimétrique Individuel Reference/RI : Radon : *si concentration en radon dans l'air dépasse 300 Bq/m<sup>3</sup>, et 6 mSv/an : cf. item : modalités surveillance dosimétrique individuelle exposition au radon*

Températures Extrêmes : travaux en extérieur

## 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, bénéfiques de la pratique sportive ...), ainsi qu'à des campagnes de vaccination et de dépistage
- L'Informé 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.

### 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, ***c'est à l'employeur de préciser les risques particuliers auxquels sont exposés ses salariés*** ( par conséquent le type de surveillance dont ils doivent bénéficier).

- 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 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.

### **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
- ✓ **Profil K** : Risques biologiques liés à un réservoir animal et risques chimiques

### Risques Particuliers :

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

- Travaux exposant à la poussière de silice cristalline inhalable issue de procédés de travail : CMR cat 1 A **à compter du 01/01/2021** : au sens de **l'article R. 4412-60 du code du travail**  
**Arrêté du 26 /10/2020 : fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes au sens du code du travail JO 01/11/2020** : préparation support béton ancien, projection voie sèche ; fiche toxicologique INRS (**FT 232**)



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- Titulaire autorisation conduite : PEMP
- Intervenant sur installations électriques ou dans leur voisinage : soumis à habilitation électrique
- Montage et démontage échafaudages.
- Travaux exposant aux émissions d'échappement de moteurs diesel (CMR).  
**Arrêté du 03/05/2021 modifiant l'arrêté du 26 /10/2020 fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes au sens du code du travail JO 07/05 ; entrée en vigueur le 01/07/2021** : galerie, tunnel, engins PL
- Rayonnement alpha : radon (*travaux galeries en zone 3*). *Risque cancer broncho pulmonaire*
- Salariés < 18 ans affectés aux travaux interdits : dérogation

### Risques Autres :

- ✓ **Contraintes posturales** :
  - Manutention manuelle de charges 10 heures ou plus par semaine (ANSES 09/2021)

- Position debout ou piétinement 20 heures ou plus par semaine (4 heures par jour) (ANSES 09/2021)
  - Contraintes posturales (à genoux, bras en l'air, accroupi ou en torsion) 2 heures ou plus par semaine (ANSES 09/2021)
  - Gestes répétitifs 10 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 ; ou travailler en milieu humide pendant 10 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 ionisants : radon en galerie , tunnel) zone 3++ , ou non ionisants( UV )



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- ✓ **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** ) .
- Ciment/Béton : sensibilisation cutanée/respiratoire brûlures (ciment dans les bottes)
  - Nanoparticules
  - Carburant : essence ordinaire, gasoil :
  - Gaz échappement moteur thermique : NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> ,CO
  - Décapant/Nettoyant/Détergent : nettoyage guniteuse, malaxeur, lance : substituer HCL par acide glycolique

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



✓ **Nuisances Agents biologiques :**

- Exposition à un agent biologique par contact potentiel avec un réservoir humain intervention en réseau assainissement (reprise voute, parois) : groupe 2 : hépatite A,
- Exposition à un agent biologique par contact potentiel avec un réservoir animal : rat (leptospirose) intervention en réseau assainissement (reprise voute, parois)

✓ **Nuisances Autres :**

- Travail nuit ; équipes alternantes sur chantiers importants

***Dans le secteur du BTP l'accord de branche du 12/07/2006 définit le travail de nuit***

« Est considéré comme travailleur de nuit, le salarié accomplissant, au moins 2 fois par semaine dans son horaire habituel, au moins 3 heures de travail effectif quotidien entre 21 heures et 6 heures, ou effectuant, au cours d'une période quelconque de 12 mois consécutifs, au moins 270 heures de travail effectif entre 21 heures et 6 heures ».

Le travail de nuit fait partie **des six facteurs de pénibilité visés dans le Code du travail.**



**PREVENTION GAGNANTE BTP**  
Performance Economique

**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).

❖ **Ciment /Béton** : machiniste approvisionnant malaxeur

- Inspecter la peau à la recherche **d'une dermatite d'usure** (peau rugueuse, épaisse qui se fissure), donner les conseils d'hygiène : port de gants, lavage des mains au savon doux, utilisation le soir de crème grasses émoullientes, et hydratantes ; une évolution vers un eczéma est possible.

- Rechercher **une rhinite ou atteinte de la fonction respiratoire** (inhalation répétée poussières ciment), peut se traduire par l'aggravation d'une BPCO, et une augmentation du risque d'asthme et d'emphysème (selon symptomatologie : pratiquer EFR).

- Rechercher une inflammation possible des paupières, et conjonctivite d'irritation

❖ **Nanoparticules** : incorporation de nanoparticules synthétiques ( silices amorphes, nanotubes carbone, dioxyde de carbone...) dans le béton : machiniste approvisionnant malaxeur

Les études épidémiologiques suggèrent que l'exposition aux nanoparticules peut provoquer **des pathologies inflammatoires** au niveau des poumons, du cœur ,du système, et de la peau et nerveux.



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- **Les poumons** : BPCO, asthme
- **L'appareil cardiovasculaire** : athérosclérose, hypertension artérielle, infarctus, arythmie
- **Le système nerveux** : maladie neuro-dégénérative
- **La peau** : maladies inflammatoires, pathologies auto-immunes, syndrome de Raynaud

*Aucun indicateur biologique d'exposition n'est actuellement disponible.*

Sont actuellement à l'étude des **marqueurs précoces d'inflammation pulmonaire** et de stress oxydant ( monoxyde d'azote, 8 isoprastane, peroxyde d'hydrogène, malondialdéhyde, etc) ou des cytokines pro-inflammatoires ( TNF alpha, etc)

Il convient de toujours chercher le niveau d'exposition le plus bas possible ;

***même si le niveau d'exposition est faible, il peut être quotidien pour certains travailleurs .***

L'état actuel des connaissances **ne permet pas de proposer un suivi médical spécifique**

Bien que non validés comme indicateurs de risque pour la santé, peuvent être réalisés, et servir de référence à l'embauche .

- ✓ Une radiographie standard du thorax
- ✓ Une EFR
- ✓ Un électrocardiogramme

Ils constituent également une aide pour déterminer l'aptitude à certains postes qui nécessitent **le port d'équipements de protection individuelle (EPI)** .

L'on sait déjà quelles sont les conséquences sanitaires que peut avoir l'accumulation de particules fines dans le corps, **telles que la fibrose pulmonaire ou les cancers liés à l'exposition à l'amiante ou encore à la silice.**

**Assurer la traçabilité de l'exposition des salariés** : noter et conserver toutes les données relatives à l'exposition professionnelle des salariés aux silices amorphes (quantités mises en œuvre ; nature, durée et fréquence des opérations effectuées ; moyens de prévention mis en place, etc.).



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- ❖ **Silice** : suivi exposition actuelle et passée (suivi post exposition) : **quartz** : VLEP sur 8 h : **0,1 mg/m<sup>3</sup>** ; cristobalite, tridymite : VLEP sur 8 h : **0,05 mg/m<sup>3</sup>**

**Arrêté du 26 /10/2020 : fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes au sens du code du travail JO 01/11/2020**

Il existe une Relation Dose-effet et durée d'exposition, et un effet multiplicatif du tabac.

**Surveillance exposition silice cristalline :recommandation bonne pratique HAS et SFMT 28/01/2021**

Le médecin du travail et l'équipe pluridisciplinaire **doivent être en mesure d'identifier et d'estimer l'exposition à la silice cristalline sur l'ensemble de la vie professionnelle du salarié** en prenant en compte :

- Reconstitution de carrière, et probabilité d'exposition
- Evaluation des expositions de chaque emploi, depuis le début des activités professionnelles

- Fréquence des tâches et des gestes exposant , et intensité de l'exposition (en intégrant les informations disponibles sur les mesures de prévention)
- **Durée cumulée des périodes d'exposition**
- Délai écoulé depuis le début de l'exposition et, le cas échéant, le délai écoulé depuis la fin de l'exposition

**La notion d'exposition cumulée** doit être modulée par la prise en compte de :

- L'existence ou pas de pics d'exposition
- Travaux en milieu confiné
- Mesures de prévention collectives ou individuelles adaptées

**Cette évaluation permet de classer les expositions vie entière des travailleurs en 2 groupes :**

- Un groupe **d'exposition cumulée forte** : *retenu si l'on dispose d'éléments suffisants permettant de conclure* : que le niveau cumulé **correspond à un niveau qui atteint , ou dépasse une dose cumulée équivalente à 1 mg/m<sup>3</sup>xannée**, soit par exemple

- Pendant 10 ans au niveau de la Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP) actuelle (0,1 mg/m<sup>3</sup>),



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- Ou une combinaison d'intensité et de durée aboutissant aux mêmes doses cumulées, par exemple 1 an à 10 fois la VLEP ou 5 ans à 2 fois la VLEP (0,1 mg/m<sup>3</sup>).

- Un groupe **d'exposition cumulée intermédiaire** , rassemblant toutes les autres situations d'exposition à la silice cristalline

Il est recommandé de dépister chez les travailleurs exposés ou ayant été exposés à la silice cristalline **les pathologies suivantes** :

- **Silicose chronique**
- **Maladies chroniques obstructives des voies aériennes (BPCO)**
- **Infection tuberculeuse latente** : chez les travailleurs appartenant aux populations à forte prévalence de tuberculose maladie (travailleurs provenant depuis moins de 5 ans d'un pays de forte endémie tuberculeuse (>100/100 000), personne en situation de précarité) et chez les patients atteints de silicose
- **Insuffisance rénale chronique**, a fortiori s'il existe d'autres risques néphrotoxiques associés personnels (HTA, diabète ...) ou professionnels (exposition au plomb, cadmium, mercure et solvants organiques)

- ❖ **Modalités de réalisation du suivi médico-professionnel des travailleurs suivis:**
- ✓ **Si exposition considérée comme « faible » (car expo directe sporadique ou expo indirecte négligeable : < 1/10 VLEP, soit actuellement < 0,010 mg/m<sup>3</sup> sur 8h en moyenne , pendant la durée du poste.**  
**Pas de bilan de référence recommandé**
- ✓ **Si exposition cumulée < 0,1 mg/m<sup>3</sup>.année, y compris lorsqu'il n'est pas possible d'estimer une exposition**  
**Bilan de référence recommandé**
- **Entretien avec un médecin du travail** (interrogatoire, examen physique, rappel des mesures de prévention et des risques sanitaires) comprenant le repérage des maladies susceptibles d'être aggravées par l'exposition à la silice cristalline (Pneumopathies Infiltrantes Diffuses autres que silicose, sarcoïdose, maladies auto-immunes),
- **Courbe débit-volume** (VEMS, CVF ,DEMM 25-75)
- **Radiographie thoracique postero-anterieur**e avec interprétation réalisée selon la classification internationale des radiographies de pneumoconioses du Bureau International du Travail (BIT)



**PREVENTION GAGNANTE BTP**  
Performance Economique

**Utilisation classification internationale du BIT des radiographies de pneumoconiose(silice) : pour les Rx numérisées chapitre 6 page 16 (édition révisée 2011 )**

- **Test « Interferon-Gamma-Release-Assay »(IGRA), ou une intradermo-réaction à la tuberculine** pour tout travailleur faisant partie des **populations à risque d'Infection Tuberculeuse Latente** (travailleurs provenant depuis moins de 5 ans d'un pays de forte endémie tuberculeuse (>100/100 000), personne en situation de précarité)
- **Dosage de la créatininémie** (sauf si le travailleur en a bénéficié dans le cadre d'un autre bilan biologique au cours des 5 dernières années).
- ❖ **Modalités de réalisation du suivi médico-professionnel : travailleurs suivis par un SST : Suivi longitudinal**
- **Si exposition cumulée a la silice cristalline est considérée comme INTERMEDIAIRE :**

- **Entretien tous les 2 ans avec un médecin du travail** (interrogatoire, examen physique, rappel des mesures de prévention et des risques sanitaires) comprenant le repérage des maladies susceptibles d'être aggravées par l'exposition à la silice cristalline (Pneumopathies Infiltrantes Diffuses autres que silicose, sarcoïdose, maladies auto-immunes)
- **Radiographie thoracique postero-anterieur**e avec interprétation réalisée selon la classification internationale des radiographies de pneumoconioses du Bureau International du Travail (BIT) : **au début de l'exposition , puis tous les 4 ans à partir de la 20<sup>e</sup> année**
- **Courbe débit-volume** : (VEMS, CVF ,DEMM 25-75) **au début de l'exposition , puis tous les 4 ans (SIR).**
- **Dosage de la créatininémie** (sauf si le travailleur en a bénéficié dans le cadre d'un autre bilan biologique au cours des 5 dernières années) : **au début de l'exposition, puis tous les 4 ans à partir de la 20<sup>e</sup> année ,**
- **Test « Interferon-Gamma-Release-Assay »(IGRA) ou une intradermo-réaction à la tuberculine** pour tout travailleur faisant partie des **populations à risque d'Infection Tuberculeuse Latente** (travailleurs provenant depuis moins de 5 ans d'un pays de forte endémie tuberculeuse (>100/100 000), personne en situation de précarité), **seulement si un diagnostic de silicose est confirmé**



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- Si exposition cumulée a la silice cristalline est considérée comme **FORTE**

- **Entretien tous les 2 ans avec un médecin du travail** (interrogatoire, examen physique, rappel des mesures de prévention et des risques sanitaires) comprenant le repérage des maladies susceptibles d'être aggravées par l'exposition à la silice cristalline (Pneumopathies Infiltrantes Diffuses autres que silicose, sarcoïdose, maladies auto-immunes)
- **Radiographie thoracique postero-anterieur**e avec interprétation réalisée selon la classification internationale des radiographies de pneumoconioses du Bureau International du Travail (BIT) : **au début de l'exposition , puis tous les 2 ans à partir de la 10<sup>e</sup> année**
- **Courbe débit-volume** : (VEMS, CVF ,DEMM 25-75) **au début de l'exposition , et tous les 2 ans**
- **Dosage de la créatininémie** (sauf si le travailleur en a bénéficié dans le cadre d'un autre bilan biologique au cours des 5 dernières années) : **au début de l'exposition, puis tous les 4 ans à partir de la 20<sup>e</sup> année**

- **Modalités de réalisation du suivi médico-professionnel : travailleurs intérimaires**

Il est recommandé d'assurer une traçabilité des informations ayant permis l'évaluation de l'exposition à la silice cristalline, des actions d'information, de prévention et de suivi médical mis en œuvre par l'équipe de Santé au Travail assurant la surveillance des travailleurs intérimaires.

En l'absence d'information précise permettant d'évaluer le niveau d'exposition cumulée à la silice cristalline, ils relèvent du protocole de surveillance **du groupe INTERMEDIAIRE (Accord d'experts)**.

**Plusieurs situations conduisent à proposer un avis pneumologique en vue de la prescription d'examens supplémentaires, notamment : un examen TDM thoracique faible dose :**

- Si le travailleur présente **des signes cliniques respiratoires**
- Si l'analyse de la radiographie thoracique montre **une profusion nodulaire  $\geq 1/1$**  (selon la classification internationale des radiographies des pneumoconioses du BIT)
- **Si la courbe débit-volume suggère un trouble ventilatoire** (obstructif, restrictif probable ou mixte probable).

**Prise en compte des multi-expositions** (amiante, fumées de soudage, fumées diesel, plomb ...)



**PREVENTION GAGNANTE BTP**  
Performance Economique

**En cas de Co-exposition à la silice cristalline et à l'amiante, qu'il s'agisse d'expositions actuelles ou passées**, il est recommandé d'utiliser **l'examen TDM thoracique**, selon des modalités et une périodicité qui ont été précisées dans les recommandations issues de l'Audition publique de 2010 (Haute Autorité de Santé-Suivi post-professionnel **des personnes exposées à l'amiante** ( cf. infra )

**Surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés ou ayant été exposés à la silice cristalline :Recommandation de bonne pratique labellisée par la HAS et SFMT 28/01/2021**

**Surveillance médico-professionnelle des travailleurs exposés ou ayant été exposés à la silice cristalline :synthèse de la recommandation de bonne pratique de 01/2021 HAS /SFMT : TM 64 INRS 03 /2021 Références en santé au travail N° 165**

**L'ANSES a publié un rapport sur la silice cristalline 22/05/2019**

La silice cristalline augmente aussi le risque de développer des pathologies respiratoires telles que : **la BPCO, l'emphysème, la tuberculose.**

**Capacité des pics d'exposition (phases courtes exposantes sur des matériaux tels que béton, granite, pierres artificielles.), à déclencher des désordres inflammatoires, cancérogènes et immunitaires respiratoires, indépendamment des niveaux cumulés d'exposition.**

L'INERIS a réalisé une étude expérimentale de découpe et de perçage de matériaux de construction en béton, qui a mis en évidence : la génération de particules nanométriques de silice cristalline (particules ultrafines/ PUF).

En pratique, aucune donnée n'est actuellement disponible, permettant d'évaluer les risques sanitaires en rapport avec des particules ultrafines de silice cristalline.

En outre, les experts identifient un lien **avec des pathologies auto-immunes**, telles que :

- La sclérodermie systémique
- Le lupus érythémateux systémique
- La polyarthrite rhumatoïde.

***En présence de ces pathologies rechercher systématiquement une exposition professionnelle à la silice cristalline***

**Effectuer une surveillance de la fonction rénale** chez les sujets exposés professionnellement à la silice cristalline serait souhaitable d'après ANSES.



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

**Dépistage par créatinine plasmatique** : pour salariés avec cofacteurs :

- Age > 60 ans, obésité (IMC > 30), maladie CV, insuffisance cardiaque, maladies de système, affection urologique, ATCD familiaux
- +/- diabète, HTA, symptômes non spécifiques (asthénie, nausées, amaigrissement), anémie, hypocalcémie, anomalies bandelette, nycturie < 50 ans

***En Savoir Plus :***

**Dangers, expositions et risques relatifs à la silice cristalline : rapport expertise 04/2019**

- ❖ **Particules fines cancérogènes** CMR cat :1 CIRC : compresseur, interventions régulières en bordure de voie circulée, pic pollution

**EFR** : à l'embauche bilan initial, puis, à l'appréciation du médecin du travail (protocole de suivi), en fonction du degré d'exposition et de l'examen clinique.



Mise au point d'une nouvelle méthode d'évaluation des expositions aux émissions particulières des moteurs diesel :

La méthode mise au point permet d'évaluer dans la fraction alvéolaire des aérosols prélevés 0,1 à 2 fois la VLEP-8h de 0,05 mg de carbone élémentaire par mètre cube d'air.

Elle a fait l'objet d'une [fiche méthodologique MétroPol M-436](#) pour le dosage du carbone élémentaire dans les émissions d'échappement de moteur diesel.

❖ **Rayonnements optiques naturels (UV soleil) :** travaux extérieurs ex : *parois château d'eau, canal, etc.*

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.



## 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	- 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)
	- Accidents du travail et accidents de trajet			- 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

## Agenda sommeil-éveil - HAS

### Questionnaire de typologie circadienne de Horne et Ostberg

### Échelle somnolence d'Epworth,

Il est recommandé de :



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- 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**

:

❖ **Suivi Rayonnements alpha : radon :**

**Aucune recommandation n'existe concernant les salariés exposés au radon**

**On peut conseiller :**

- Radiographie thoracique ( radio référence)
- EFR : courbe débit volume ( VEMS, CVF ,DEMM 25-75), tous les 4 ans ( SIR)
- **Arrêt tabac++**

Après 20 ans d'exposition cumulée, (selon les niveaux d'exposition actuels et antérieurs, tabagisme ), une radiographie pulmonaire, pourrait être proposée tous les 4 ans (lors SIR effectuée par le médecin du travail) ;

En cas de diagnostic radiologique douteux ou d'insuffisance respiratoire inexpliquée, un TDM thoracique faible dose pourrait être demandé.

**À partir de l'âge de 50 ans**, un TDM thoracique faible dose pourrait être envisagé en fonction des signes cliniques respiratoires, d'un tabagisme associé.



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

Le dossier médical en santé au travail **de chaque salarié exposé aux RI est complété par :**

- L'évaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants transmise par l'employeur
- Les résultats du suivi dosimétrique individuel
- Le cas échéant, les expositions ayant conduit à un dépassement des valeurs limites ainsi que la dose reçue au cours de ces expositions
- Les résultats des examens complémentaires prescrits par le médecin du travail

Le dossier médical en santé au travail de chaque travailleur est conservé jusqu'au moment où **il a ou aurait atteint l'âge de soixante-quinze ans** et en tout état de cause, **pendant une période d'au moins cinquante ans à compter de la fin de l'activité professionnelle impliquant une exposition aux rayonnements ionisants.**

❖ **Vaccinations :**

- **Diphtérie/Tétanos/Poliomyélite :(DTP)** Revaxis ® à jour : 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.

Autorisation de vaccination (modèle OPPBTP) : ( [Télécharger au format PDF](#) )

Questionnaire pré vaccinal (modèle OPPBTP : ( [Télécharger au format PDF](#) )

### **Rattrapage vaccinal en situation de statut vaccinal incomplet, inconnu ou incomplètement connu.**

- **Dosage des anticorps antitétaniques par ELISA est une technique validée** avec un corrélat de protection établi, il présente donc un intérêt ***pour évaluer le statut vaccinal antérieur d'une personne***

Il est utile dans la détermination du statut vaccinal puisqu'il permet de révéler une réponse anamnesticque à une vaccination antérieure.

### **Rattrapage vaccinal en situation de statut vaccinal incomplet, inconnu, ou incomplètement connu en population générale et chez les migrants primo-arrivants HAS 12/2019**

#### ***Vaccinations spécifiques :***

- L'employeur prend en charge les vaccinations appropriées, pour le suivi individuel des travailleurs exposés à des risques biologiques.



### **PREVENTION GAGNANTE BTP** **Performance Economique**

- Après évaluation des risques professionnels par l'employeur, le médecin du travail conseille la vaccination recommandée après s'être assuré :

- 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 et des vaccinations déjà effectuées
- De l'information générale sur la vaccination auprès des salariés.

#### ***Vaccinations recommandées++ :***

**Hépatite A** (eaux usées), si le contrôle sérologique est négatif.

- Sérologie hépatite A par test immuno-enzymatique est validée : ***un seuil de détection des anticorps IgG contre l'hépatite A de 10 Mui/ml est considéré comme protecteur***
- **Leptospirose** : ***si interventions peu fréquentes en milieu assainissement privilégier la prévention : par des règles d'hygiène strictes*** ; en cas d'interventions fréquentes : vaccination Spirolept®, (très contraignante) ; elle comporte deux injections à quinze jours d'intervalle, un rappel six mois plus tard, puis tous les deux ans. Le vaccin doit être

administré lentement par voie sous-cutanée. Le vaccin doit être conservé entre + 2 °C et + 8 °C et ne doit pas être congelé

#### ❖ **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....**



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

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 :**

Si nécessaire, le médecin du travail peut proposer au travailleur que son médecin traitant ou un autre professionnel de santé de son choix participe à la consultation ou à l'entretien (**article 21 Loi 02/08/2021**).

Elle peut permettre un **rendez-vous de liaison**, (à l'initiative du salarié ; l'employeur pourra toutefois informer le salarié en arrêt, de la possibilité de solliciter l'organisation de ce rendez-vous.), ayant pour objet d'informer le salarié qu'il peut bénéficier des actions de prévention de la désinsertion professionnelle, d'une de pré reprise et de mesures individuelles d'aménagement

de poste , réunissant le SPST, l'employeur, le médecin conseil ,afin de préparer au mieux son retour au travail après une longue absence

Consiste à effectuer une consultation à distance entre le médecin du travail et le salarié grâce à un outil de visioconférence.

Il s'agit d'un **nouveau mode de consultation** , qui possède la même valeur qu'une **visite médicale classique**.

Selon le type de suivi médical, ou selon l'objectif de la visite, **le médecin du travail évalue la faisabilité de la visite en téléconsultation**.

Elle peut permettre de **rendre le salarié plus autonome , et acteur de sa santé**, un des enjeux phares des services de prévention santé au travail.

La Haute Autorité de Santé (HAS) a défini un certain nombre de modalités à respecter pour pouvoir réaliser la téléconsultation :

- ✓ **Le salarié doit accepter la téléconsultation** : le professionnel de santé doit s'assurer de l'accord du salarié après lui avoir fourni l'ensemble des informations utiles sur la réalisation de la téléconsultation



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- ✓ **Le système de communication doit permettre une communication en temps réel par vidéo transmission** : le matériel informatique des deux parties doit être compatible avec la réalisation de la téléconsultation, c'est-à-dire être équipé d'une caméra et d'un microphone.
- ✓ **L'organisation et les moyens pour la téléconsultation doivent garantir la confidentialité des échanges** : le médecin et le salarié doivent pouvoir échanger sans interférence extérieure, ce qui signifie qu'ils doivent être installés chacun dans une salle isolée, fermée et y être seuls.
- ✓ **La téléconsultation doit permettre une traçabilité des échanges** : les données recueillies devront être enregistrées dans le dossier médical en santé au travail.

Le recours à la téléconsultation est soumis aux mêmes exigences de qualité , et de confidentialité qu'une consultation classique.

Les données doivent être sécurisées ; et leur hébergement conforme, aux contraintes de traitement et de circulation des données de santé définies par le RGPD ( Règlement Général de la Protection des Données).

A l'issue de la téléconsultation, le médecin du travail délivre au salarié une attestation de visite ou un avis médical d'aptitude.

Si le professionnel de santé n'est pas en mesure de rendre ses conclusions à la fin de la téléconsultation, **le salarié sera alors reconvoqué pour une visite en présentiel.**

**Art. R. 4624-41-1 à Art. R. 4624-41-6 : Décret du 26 /04/2022 relatif à la télésanté au travail JO 27/04 :**

- ❖ **À la suite de la loi du 02/08/2021** : une expérimentation pour 5 ans, dans 3 régions volontaires , pourra être menée pour autoriser les médecins du travail à :
- Prescrire et, le cas échéant, renouveler un arrêt de travail
  - Prescrire des soins, examens ou produits de santé strictement nécessaires à la prévention de l'altération de la santé du travailleur du fait de son travail ou à la promotion d'un état de santé compatible avec son maintien en emploi.

Cette prescription est subordonnée **à la détention d'un diplôme d'études spécialisées complémentaires ou à la validation d'une formation spécialisée transversale** en addictologie, en allergologie, en médecine du sport, en nutrition ou dans le domaine de la douleur.

❖ **Visite médicale mi-carrière :**



**PREVENTION GAGNANTE BTP**

**Performance Economique**

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.

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.](#)

La loi dite du « Citoyen Sauveteur » vise à lutter contre l'arrêt cardiaque inopiné qui provoque chaque année entre 40 000 et 50 000 morts en France.

[Loi du 03/07/2020 visant à créer le statut de citoyen sauveteur, lutter contre l'arrêt cardiaque et sensibiliser aux gestes qui sauvent JO 04/07](#)

L'employeur doit proposer au salarié, avant son départ à la retraite, des actions de sensibilisation à la lutte contre l'arrêt cardiaque et aux gestes qui sauvent [l'article L. 1237-9-1.](#)



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

L'action de sensibilisation se déroule pendant l'horaire normal de travail.

Elle permet au salarié, avant son départ à la retraite, d'acquérir les compétences nécessaires pour :

- Assurer sa propre sécurité, celle de la victime ou de toute autre personne et transmettre au service de secours d'urgence les informations nécessaires à son intervention
- Réagir face à une hémorragie externe et installer la victime dans une position d'attente adaptée
- Réagir face à une victime en arrêt cardiaque et utiliser un défibrillateur automatisé externe.

Sont autorisés à dispenser cette sensibilisation les organismes et les professionnels qui remplissent les conditions prévues par arrêté.

[Art. D. 1237-2-3.](#) prévoit une adaptation de cette sensibilisation , en fonction des acquis du salarié, liés notamment aux formations et sensibilisations dont ils attestent ou à leur profession.

❖ Des organismes de formation proposent **un module de pratique, en réalité virtuelle** particulièrement adapté pour sensibiliser rapidement le salarié sur son lieu de travail



Cette sensibilisation est :

- Individuelle : un cours particulier de secourisme, pas de groupe à constituer
- Pratique : se concentre sur la pratique répétée des gestes, qui fait trop souvent défaut lors de formations en groupe
- Immersive : la formation simule une intervention dans les conditions du réel ; tout en massant sur un mannequin de secourisme, l'apprenant voit une victime.

Basée sur des mises en situations dans les conditions du réel, la formation augmente le sentiment capacitaire et assure le développement de gestes réflexes.

**Décret du 19/04/ 2021 :relatif à la sensibilisation à la lutte contre l'arrêt cardiaque et aux gestes qui sauvent JO 20/04**

❖ **Visite de fin de carrière /Suivi Post Exposition et Post Professionnel :**

**La visite médicale fin de carrière** s'applique aux travailleurs dont le départ , ou la mise à la retraite intervient **à compter du 01/10/2021**

**Décret : 09/08/2021 relatif à la visite médicale des travailleurs avant leur départ à la retraite JO 11/08**



**PREVENTION GAGNANTE BTP**  
Performance Economique

Le décret du 16/03/2022 ( JO 17/03) clarifie et adapte **les conditions et règles applicables dans le cadre de la surveillance post-exposition ou post-professionnelle**, en précisant notamment que la visite médicale prévue à **l'article L. 4624-2-1 du code du travail** est effectuée **dès la survenue des différents cas de cessation de l'exposition aux risques**, **donnant lieu à un suivi individuel renforcé (SIR) ou SMR avant 2016**, et en prévoyant que l'état des lieux des expositions, dressé au cours de la visite, est versé au dossier médical en santé au travail (DMST), afin d'assurer un meilleur suivi et traçabilité de la santé du salarié. **Décret du 16 /03/2022 JO 17/03**

Les deux visites médicales doivent intervenir « **dans les meilleurs délais** » : après la cessation à l'exposition à des risques particuliers, soit avant le départ à la retraite, soit en continuant à exercer une autre activité professionnelle.

- ❖ La notion de surveillance post-professionnelle est élargie à celle de **surveillance post-exposition**, *compte tenu des évolutions susceptibles d'intervenir dans les parcours professionnels, un travailleur pouvant être amené à changer de poste ou de métier au cours de sa carrière ( importance du cursus laboris).*

## La cessation de l'exposition à des risques particuliers, n'est alors pas nécessairement concomitante au départ à la retraite

Ces dispositions seront applicables à compter du **31/03/2022**.

- ✓ Le texte précise les catégories de travailleurs bénéficiant de la visite médicale avant leur départ à la retraite prévue à **l'article L. 4624-2-1 du code du travail**.

La visite médicale de fin de carrière est organisée : pour les catégories de travailleurs suivantes

1/ Les travailleurs ayant bénéficié **d'un suivi individuel renforcé (SIR)** de leur état de santé prévu à **l'article L.4624-2 du code du travail**, à savoir tout travailleur, affecté à un poste présentant des risques particuliers pour sa santé ou sa sécurité ou pour celles de ses collègues ou des tiers évoluant dans l'environnement immédiat de travail

2/ Les travailleurs ayant bénéficié **d'un suivi médical spécifique (SMR)** du fait de leur exposition à un ou plusieurs des risques mentionnés **au I de l'article R. 4624-23 antérieurement à la mise en œuvre du dispositif de suivi individuel renforcé** :



### PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

#### ❖ **Nouvel Art. D. 461-23 code SS :**

Bénéficie, sur sa demande, d'une surveillance médicale post-professionnelle prise en charge par la caisse primaire d'assurance maladie : la personne inactive, demandeur d'emploi ou retraitée, qui cesse d'être exposée à l'un ou plusieurs des risques professionnels suivants :

- Risque professionnel susceptible d'entraîner une affection mentionnée dans les tableaux de maladies professionnelles, selon le cas, n° **25, 44, 91 et 94** du régime général
- Agent cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction figurant dans les tableaux visés à **l'article L. 461-2 du code de la sécurité sociale** ou mentionné à **l'article R. 4412-60 du code du travail** ;
- Rayonnements ionisants dans les conditions prévues à **l'article R. 4451-1 du code du travail**.

Cette surveillance post-professionnelle est accordée par l'organisme concerné mentionné au premier alinéa sur production par l'intéressé de l'état des lieux des expositions mentionné, selon le cas, à **l'article R. 4624-28-3 du code du travail** ou, à défaut, d'une attestation d'exposition remplie par l'employeur et le médecin du travail ou d'un document du dossier médical de santé au travail mentionné à **l'article L. 4624-8 du code du travail**, communiqué par le médecin du

travail, comportant les mêmes éléments.

Les modalités de la surveillance médicale post-professionnelle mentionnée au premier alinéa sont définies par le médecin-conseil de la caisse primaire d'assurance maladie en application des référentiels médicaux établis par l'autorité mentionnée à **l'article L. 161-37 du code de SS** ( HAS ) , ou à défaut, par un expert sollicité par le médecin-conseil de la caisse primaire d'assurance maladie

### **Projeteur béton (SPE/SPP):**

- ✓ Travaux exposant à la poussière de **silice cristalline inhalable** issue de procédé de travail **(25)**
- ✓ Emissions d'échappement de moteurs Diesel.
- ✓ Rayonnements ionisants : radon en zones 3 (galeries , tunnels **(6)**)
  
- ✓ **Autres nuisances ayant des effets différés potentiels :**
  - Manutentions manuelles de charges : absence de recommandation actuellement
  - Vibrations mécaniques : absence de recommandation actuellement
  - Agents chimiques dangereux, y compris poussières ( nanoparticules ) et fumées



## **PREVENTION GAGNANTE BTP**

### **Performance Economique**

- Bruit : Audiométrie de fin de carrière
- Températures extrêmes
- Travail en équipes successives alternantes
- Travail de nuit
- UV : mélanome (travaux en extérieur)