

## Canalisateur /Travaux Spéciaux

TP/Génie Civil : 08. 12.18 Mise à jour 12/2025

Codes : **NAF** : 43.12A ; **ROME** : F1705 ;

**PCS** :621c ;**NSF** :231s

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

### Situation Travail

Remet en état les canalisations d'eau potable ou d'assainissement détériorées par des tassements, la corrosion, l'environnement extérieur (racines d'arbre), l'eau (usure du temps), la nature du tuyau : en plomb ou en amiante (dangereuse pour la santé) par : **chemisage** (enveloppe intérieure constituée d'une armature souple imbibée de résine polymérisée), **éclatement** (en terre), ou **tubage** (insertion tuyau neuf dans l'ancien), sans avoir recours à l'ouverture d'une tranchée.



### PREVENTION GAGNANTE BTP

#### Performance Economique

Ces techniques destinées *aux réseaux d'eau potable et d'assainissement* permettent une intervention rapide (gain de temps), sans nuisance environnementale (réduction des déchets de chantier > 80 %, **empreinte carbone divisée par 6** (- 60 à - 80 % de Gaz à effets de serre :GES) , très forte réduction des poussières et gaz d'échappement, et sans aucun désagrément pour les riverains, et la circulation routière.

« La réhabilitation consiste à rétablir un ouvrage dégradé dans ses fonctions d'origine ou, dans certains cas, à améliorer un ouvrage pour une durée déterminée, en adéquation avec son environnement physique, l'évolution des besoins et les conditions normales d'usage.

Elle peut avoir des objectifs multiples concernant la structure, l'étanchéité, l'écoulement, la corrosion et l'abrasion ». **définition de l'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement)**

Sont concernés les :

- Réseaux non visitables (ø 80 à 900 mm).
- Réseaux visitables et/ou semi-visitables (ø 900 à 2 000 mm).
- Réseaux d'eaux usées, d'eau potable et d'eaux industrielles (ø 80 à 900 mm)

La mise en œuvre des différentes techniques de réhabilitation des réseaux nécessite un haut niveau de formation des opérateurs

### ❖ **Chemisages :**

Réservés aux réseaux circulaires **de diamètre variant de 80mm à 2000 mm**, en tous types de matériaux (fibrociment, plomb, fonte...), *le plus souvent non visitables* ( $\varnothing$  100 à 900 mm). s'appliquent principalement en évacuation (écoulement gravitaire des eaux usées, des eaux pluviales, des effluents industriels).

L'équipe est composée de plusieurs opérateurs :

- Assure le diagnostic par caméra (robot), qui permet de repérer les anomalies, d'analyser leur nature, de les quantifier et de préconiser les techniques les plus appropriées ; fournit au client l'enregistrement vidéo avant et après travaux sur un support numérique.
- Effectue les **travaux préparatoires** : fraisage des défauts si nécessaire avec le robot multifonction.

**Plusieurs techniques possibles :**



**PREVENTION GAGNANTE BTP**  
Performance Economique

**1/ Chemisage continu polymérisé :** pour les réseaux de  $\varnothing$  150 à 1200 mm circulaire.

- Sur site, stocke les produits (résines, durcisseurs), à l'abri du soleil et du froid (entre 10 et 25°), dans un local fermé et aéré avec une signalétique appropriée (ex : matières inflammables), distinct de la zone de travail.
- Prépare les produits bi-composants durcisseur et résines (époxydique, vinylique ou polyester).
- Ouvre les bidons, mélange les composants, puis les homogénéise à vitesse lente avec ***un agitateur sur batterie*** (supprime le risque électrique, et évitant les chutes de plain-pied avec les fils électriques), ou pneumatique (vitesse de rotation et hélice doivent être adaptés).

La chemise est préfabriquée sous vide soit en atelier, soit sur site, dans un camion (véritable usine mobile), où elle est imprégnée de résine thermodurcissable (sous vide).

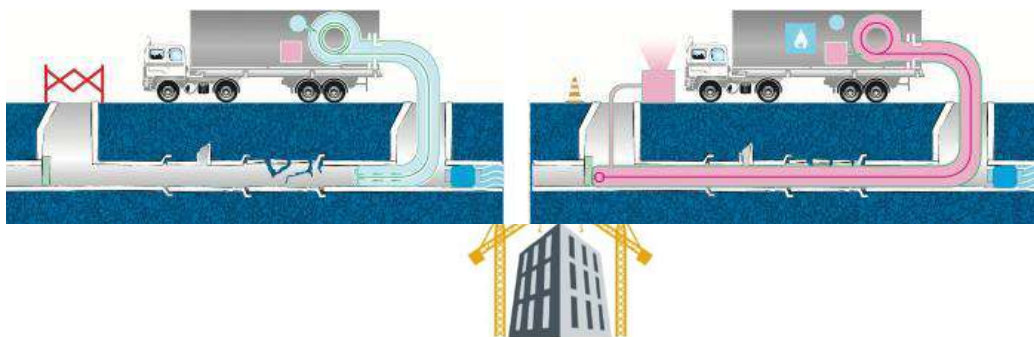
- Structure en fibre de verre imprégnée *de résine époxy* et polymérisée grâce à des **résistances électriques** (système intégré à la gaine), ou par **circulation d'eau chaude**.

- Structure en fibre de verre imprégnée *de résine polyester ou vinylester*, polymérisée **à la vapeur d'eau, ou aux ultra-violets** (à l'aide d'un robot), **ou leds bleues**, cette dernière technique avec leds, permet de réduire de manière importante la taille de l'équipement : un simple compresseur en surface, suffit à gonfler la gaine en vinylester déjà imprégnée de résine
- Chemisage feutre : feutre en fibre polyester imprégné *de résine époxy* polymérisé à **la vapeur d'eau**.

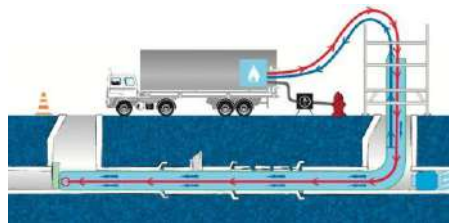
La mise en œuvre du chemisage se fait en deux temps :

- Mise en place de l'enveloppe (chemise).

Durcissement (ou polymérisation) : par résistances électriques, vapeur d'eau, rayons ultraviolets, leds bleus selon les cas.



**PREVENTION GAGNANTE BTP**  
Performance Economique



**Source Telerep France**

- Décolle, soulève et déplace les regards de visite (plaques en fonte, la frappe pour déterminer si est bloquée (collée) ou libre, afin de choisir l'outil le plus adapté pour faciliter son ouverture ; pour les ouvertures de plaques légères, **une clé de levage avec crochet, ou un marteau à plaque** peuvent suffire, l'utilisation de ces outils est recommandée pour *les ouvertures ponctuelles ou pour les plaques sur charnières*.

Dès qu'il s'agit de manipulations répétitives, l'emploi **d'un lève plaque aimanté** est à privilégier, pour les tampons en fonte jusqu'à 100 Kg et en binôme jusqu'à 200 Kg, il est spécialement conçu pour soulever les plaques grâce au poids du corps, il permet de prévenir les risques de lombalgies et les TMS

**Copyright (©) : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP**

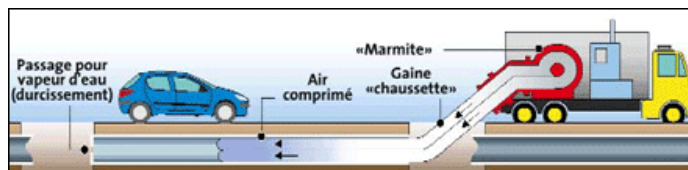
- Introduit à partir du regard de visite *la structure souple* imprégnée de résine, et la plaque contre les parois de l'ancienne canalisation.

- **La mise en place** se fait généralement **par réversion** « principe de la chaussette », elle peut s'appliquer sur de très grandes longueurs (jusqu'à 500 m en un tir)

La gaine imprégnée est enroulée dans le tambour de réversion, l'extrémité étant fixée sur la tête d'inversion, la mise en pression **avec de l'air comprimé** provoque le retournement de la gaine qui va s'appliquer contre la paroi de la conduite à réhabiliter.

La vitesse de réversion est contrôlée et varie, suivant le type de gaine et le diamètre, de 2 à 6 mètres par minute.

Une fois en place, la gaine est maintenue sous pression, une circulation d'air comprimé et de vapeur d'eau permet d'accélérer la polymérisation sur toute la longueur du tronçon à réhabiliter.



Mise en œuvre par réversion

vapeur d'eau



PREVENTION GAGNANTE BTP

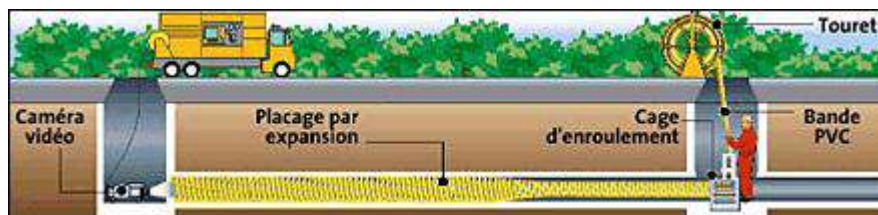
Performance Economique

- **La mise en place** peut aussi se faire **par traction** : la gaine est introduite dans la canalisation par traction de regard à regard, à l'aide d'un treuil à câble.

Une fois en place, les deux extrémités sont obturées.

Le liner est mis sous pression et gonflé par air comprimé jusqu'à ce qu'il adhère parfaitement à la paroi de la canalisation à réhabiliter.

Le durcissement de la gaine à l'intérieur du collecteur se fait ensuite par polymérisation **aux rayons ultraviolets par une circulation du train de lumières UV (robot)**.



Mise en œuvre par traction

Un équipement vidéo permet de contrôler les opérations et d'inspecter la canalisation après mise en œuvre.

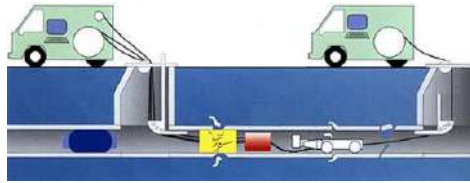
Des contrôles qualité sont effectués par prélèvement d'échantillons et tests d'étanchéité.

Copyright (©) : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

## 2/ Chemisage partiel : réhabilitation réseaux non visitables : (ø 100 à 900 mm)

Réalise les travaux préparatoires :

- Effectue un curage soigné de la canalisation
- Obture le réseau si nécessaire
- Positionne le véhicule doté du poste de commande au droit du regard
- Met en place le robot dans la conduite , lequel est piloté depuis la surface.
- Si besoin avec le robot multifonctions, équipé d'une fraise, d'un disque, ou d'un marteau piqueur, élimine les désordres (joints sortis, laitance mortier, pénétration racines...), qui gênent le bon écoulement



source Telerep France



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Colle sur la paroi existante, au droit du défaut (cavités, fissures circulaires, joints déboîtés, perforation, épaufrures...), *une manchette souple* découpée aux dimensions (armature stratifiée en tissu ou non tissé de fibres de verre, imprégnée d'une résine époxy).
- Enroule la manchette sur un manchon en caoutchouc gonflable tracté par le robot multifonctions, à l'endroit du défaut à traiter.
- Polymérise à 75°C par chauffage électrique, pendant 1 heure environ ; la manchette se rigidifie obtenant un complexe étanche de très haute résistance.
- Au terme du chemisage partiel, le robot multifonctions effectue une inspection caméra pour contrôler la bonne mise en œuvre de la manchette.
- Remet en service le réseau

## 3/ Chemisage continu pression :

Les conduites d'alimentation en eau potable de ø 80 à 1200 mm (fonte grise, acier, fibrociment, béton, etc.) se dégradent dans le temps et peuvent présenter une détérioration ponctuelle ou linéaire : corrosion, formation de dépôts interagissant avec la qualité microbiologique, la couleur et la saveur de l'eau et créant des obstructions, baisse de débit et de pression.



### Travaux préparatoires :

- Ouvrir, couper les extrémités du tronçon à réhabiliter, et pose un communicateur pour assurer la continuité d'alimentation des riverains
- Nettoie la conduite à réhabiliter mécaniquement ou par hydrojet avec tête à chaînes, puis sèche le tronçon au moyen d'un aspirateur haute performance.
- Introduit à l'air comprimé et inverse la gaine renforcée avec **un revêtement en polyéthylène, imprégnée d'une résine polyuréthane sur site**, durcissant après polymérisation à froid.
- Effectue des essais de pression du tronçon réhabilité
- Pose des collerettes en inox aux extrémités du tronçon réhabilité, perce et met en œuvre des douilles de sécurité à chaque report de branchement repris ou nouvellement posé
- Rétablit la continuité de la conduite, la désinfecte et remet en service la canalisation

**4/ Chemisage continu à froid de colonnes verticales :** *adapté à l'étanchéité des colonnes verticales dans les immeubles* (conduite d'eaux pluviales, d'air, d'évacuation de déchets ménagers), ce procédé consiste à introduire et à plaquer contre la paroi de l'ancienne canalisation une structure souple imprégnée de résine durcissant après polymérisation ; une nouvelle canalisation est ainsi créée à l'intérieur de l'ancienne qui lui sert de coffrage.



PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

Ce process évite bruit, poussières et odeurs, est très rapide, ne crée aucune dégradation aux structures de l'immeuble, ne nécessite aucune intervention chez les particuliers.

- Réalise une inspection avec caméra de la conduite à réparer, établit le diagnostic
- Effectue les relevés dimensionnels, étudie la faisabilité des accès et des contraintes
- Prépare et découpe la gaine sèche (**attention aux gaines en fibrociment sous-section 4 amiante**)



- Effectue un nettoyage de la gaine si besoin
- Déconnecte des branchements si nécessaire
- Met en place l'unité mobile
- Prépare la gaine très souple pouvant passer des coudes à 90° (feutre polyester) sur site
- Mélange la résine, en imprègne la gaine

- Met en place par inversion la gaine souple avec air comprimé
- La durcit par polymérisation
- Contrôle par vidéo
- Rétablit les branchements et remet en service l'installation
- Peut intervenir sur des matériaux contenant de l'amiante, après formation (sous-section 4) lors de travaux sur conduite fibrociment (découpe extrémités conduite pour chemisage).

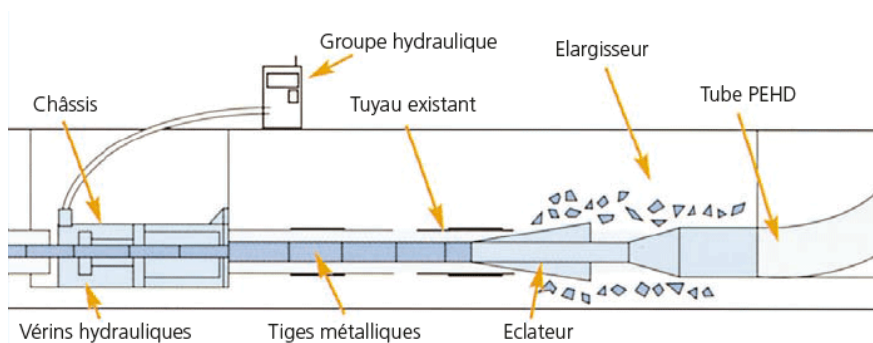
**Opérateur Intervenant Matériaux Amiantes (MCA) 04.10.18**

### ❖ **Réhabilitation/ Eclatement :**

Consiste à changer un réseau vieillissant en éclatant en terre (les fragments étant compactés radialement dans le sol environnant) l'ancienne conduite en place (Ø 500 à 900 mm) et à introduire en lieu et place et dans le même temps une nouvelle canalisation en PEHD ou en fonte verrouillée.



**PREVENTION GAGNANTE BTP**  
Performance Economique



Par ce procédé, il est possible aussi d'augmenter le diamètre initial de la conduite et de modifier le type de tuyaux.

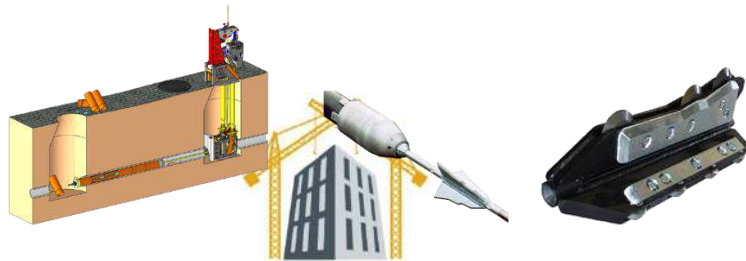
Il est ainsi possible de faire évoluer un réseau en fonte, acier béton, PVC ou amiante ciment en un réseau en PEHD ou en fonte verrouillée.

- Réalise une fouille d'introduction et une fouille de réception, à chaque extrémité du tronçon à renouveler

- Vérifie l'absence d'enrobés amiantés, lors opération de rabotage/sciage du revêtement
- Pose un communicateur pour assurer la continuité d'alimentation des riverains
- Introduit un train de tiges métalliques dans l'ancienne canalisation à l'aide d'un treuil hydraulique à tirage linéaire ; au fur et à mesure de la progression du train de tiges, ajoute des tiges.
- Contrôle l'avancement de l'outil pour connaître à tout moment sa position

Les éclateurs sont soit tractés (par câble ou barre rigide), soit poussés ou soit tractés et poussés en même temps ; ils « tirent » la nouvelle conduite mise en place à l'emplacement de l'ancienne

Arrivé à l'extrémité du tronçon, un éclateur, un cône élargisseur ainsi qu'une tête de tirage sont fixés au train de tiges afin de permettre l'introduction d'une nouvelle canalisation en polyéthylène haute densité (PEHD).



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

L'ensemble est alors tracté jusqu'à la fouille de départ.

Une fois la nouvelle canalisation en PEHD ressortie dans la fouille d'entrée, réalise le raccordement et rebouche les fouilles, d'entrée et de sortie.

❖ **Réhabilitation /Tubage** : technique est principalement utilisée sur les réseaux gravitaires.

Un tuyau neuf est inséré dans l'ancien : mise en place de tuyaux sans fin ou encore de tuyaux courts.

### Plusieurs procédés de tubage :

- **Procédé Rolldown** : une fois les différents tubes PEHD soudés entre eux : soudure bout à bout, « au miroir » (poly fusion) ; ou électro soudage : pour la description de ces 2 techniques de soudage : cf. **Canalisateur Forage Dirige Horizontal 08.06.18**,

Le nouveau tuyau PEHD pénètre dans une machine, constituée de rouleaux concentriques, avant d'être introduit dans la canalisation existante, les galets de la machine permettent de



réduire le diamètre du tube, facilitant ainsi sa mise en œuvre notamment en limitant les efforts de tirage et les frottements.

Après introduction, le tube est rempli d'eau à température ambiante.

La mise en pression lui permet de retrouver son diamètre initial.

- **Procédé /Subline** : technique applicable du (Ø 75 au Ø 1600 mm) ; une fois soudé, le tube est plié en forme de U et introduit dans la conduite suivant le même principe que le tubage simple, une fois en place, il est procédé à sa réversion en le remplissant d'eau sous pression.

- **Tubage en « oméga »** technique est applicable (du Ø 100 au Ø 400 mm).

Le tube polyéthylène livré sur chantier pré déformé en « oméga ». sur un touret, est tiré dans la canalisation à l'aide d'un treuil.

Une fois en place, il est mis sous pression d'air chaud, ce qui permet au tuyau de reprendre sa forme circulaire initiale et de se plaquer sur la conduite à réhabiliter.



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

### Exigences

- Attention/ Vigilance
- Capacité Réflexion /Analyse :
- Conduite : VUL ; PL ; minipelle ( ouverture fouille pour accès canalisation)
- Contrainte Temps Intervention :
- Esprit Sécurité :
- Intempérie : vent, pluie, brouillard, neige
- Port EPI Indispensable : lors mélange résine et durcisseur sur site avant imprégnation conduite
- Température Extrême
- Travail Proximité Voie Circulée :
- Travail en Equipe
- Travail Pour Entreprise Utilisatrice

## Accidents Travail

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

- Agression Agent Chimique : contact, inhalation, projection :
- Agression Agent Thermique : vapeur eau chaude
- Chute hauteur : descente regard visite, montée/descente véhicule
- Chute Plain-Pied : dénivellation, surface glissante, encombrement
- Contact Agent Biologique : intervention réseau assainissement : déchet contaminant, pique aiguille souillée lors ouverture regard de visite
- Déplacement Ouvrage Etroit : descente robot dans le regard vers canalisation
- Emploi Appareil Haute Pression : nettoyage canalisation hydrojet
- Explosion : atmosphère, vapeur explosive : résines
- Incendie : produit, vapeur Inflammable : résines
- Port Manuel Charges : soulèvement regard visite en fonte, matériel, bidons résines ...
- Renversement par Engin/Véhicule : proximité voie circulée
- Risque Routier : Mission
- Violences Externes : physique, verbale : contact voisinage chantier

### Risques liés aux violences externes dans le BTP : aidez vos salariés à y faire face zoom sur le risque : OPPBTP



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

## Nuisances

- Amines Aromatiques : 4,4 Diaminodiphenylmethane ou 4,4 Methylènedianiline (**MDA**) durcisseur résine époxydique ; 4,4' -Méthylène bis (2 chloroaniline) ou MOCA (durcisseur résine polyuréthane) lors mélange des composants.
- Bruit : >81dBA (8h), crête > 135 dB(C)
- Cétone : solvants Methyl ethylcétone (**MEC**) ; Methylisobutylcétone (**MIBC**)
- Décapant/Nettoyant/Détergent : AC chlorhydrique, dichlorométhane (**DCM interdit : si concentration >ou égale 0,1% en poids depuis 06/2012**); trichloréthylène : nettoyage mélangeur
- Gaz échappement /Soudage: particules fines diésels ; SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, CIRC (cat 1) et 1A UE (**ANSES 05 /2018**) interventions proximité voies circulées, PL, engins, pics pollution ;
- Hydrocarbure Aromatique Monocyclique : solvants organiques : toluène, xylène, styrène, white spirit désaromatisé.
- Iso cyanate : Diphenylméthanediiisocyanate (**MDI**) polyuréthane ; toluène -2,6 di isocyanate (**TDI**)
- Résines : Epoxydique, polyuréthane (isocyanates : **TDI, HDI MDI**), acrylique, vinylique, polyester, poly méthacrylique (méthacrylate de méthyle), phénolique, phtalate (plastifiante pour donner plus de souplesse)
- Manutention Manuelle Charge :

- Hyper Sollicitation Membres TMS .
- Rayonnement non Ionisant : rayonnement naturel (UV soleil) : travaux en extérieur
- Poussière silice cristalline : travaux de sciage, rabotage enrobés : lors de la réhabilitation par éclatement
- Fragments clivage actinolite dans granulats naturels enrobés : *assimilés à des fibres d'amiante*
- PMA (particules minérale allongée asbestiforme ou non dont L/D >3, conférant un aspect de fibre selon critères OMS), et PMAi (particules minérale allongée d'intérêts d'amphiboles asbestiforme ou non) : sciage, rabotage enrobés lors réhabilitation par éclatement
- Poussière Fibre Minérale Naturelle : amiante : découpe enrobés anciens amiantés, lors réhabilitation par éclatement

## Maladies Professionnelles

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

- Maladies provoquées par les résines époxydiques et leur constituant : eczéma **(51)**
- Affections engendrées par les solvants organiques liquides à usage professionnel : Intoxications, dermite, eczéma **(84)**
- Affections provoquées par les amines aromatiques, leurs sels et leurs dérivés : **(15)**
- Affections de mécanisme allergique provoquées par les amines aromatiques, leurs sels, leurs dérivés : dermatites, eczéma, asthme **(15 bis)**



**PREVENTION GAGNANTE BTP**  
Performance Economique

- Lésions prolifératives de la vessie provoquée par les amines aromatiques et leur sels **(15 ter)**
- 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)**
- Atteinte auditive provoquée par les bruits lésionnels **(42)**
- Affections chroniques du rachis lombaire / manutentions : sciatique hernie discale L4/L5 ; L5/S1 ; cruralgie par hernie discale L2/L3 ; L3/L4 L4/L5 **(98)**
- Infections origine professionnelle virus Hépatites A et B **(45 A-B)**
- Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par des vibrations transmises au corps entier : sciatique par hernie discale L4-L5 ou L5-S1 ; radiculaire crurale par hernie discale L2-L3 ou L3-L4 ou L4-L5 avec atteinte tronculaire concordante **(97)**
- Affections consécutives à l'inhalation de silice : pneumoconiose, sclérodermie, cancer broncho-pulmonaire **(25)**
- Affections professionnelles provoquées par les isocyanates organiques **(62)**
- Affections professionnelles consécutives à l'inhalation poussières d'amiante **(30)**

- Cancer broncho-pulmonaire lié à l'inhalation d'amiante (30 bis)
- Cancers du larynx et ovaire provoqués par l'inhalation de poussières d'amiante (30 ter)
- Péri onyxis/ Onyxis : atteinte du gros orteil (77)
- Mycoses cutanées (46 C)

## 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 Prevention/Recommandations CNAM

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

**Aides financières CARSAT :**



PREVENTION GAGNANTE BTP  
Performance Economique

- ✓ **Fonds d'investissement pour la prévention de l'usure professionnelle (FIPU) - une aide financière pour prévenir les risques ergonomiques et les TMS**

**Amiante** : intervention matériaux amiantés sous-section 4 : découpe tuyau fibrociment ; enrobé amianté

**Atmosphère Explosive ATEX** : vapeurs bidons résines, durcisseur

**Autorisation Conduite/Formation** : mini pelle (ouverture fouille lors réhabilitation par éclatement).

**Bordereau Suivi Déchets Dangereux** : BSDD ; BSDA ;BSFF

**Bruit**

**Chantier de nuit** : risques spécifiques

**Charge Physique Travail/ Manutentions Manuelles**

**Climat & Risques Professionnels**

**Copyright (©) : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP**

vers Installation de stockage de déchets dangereux ISDD : déchets dangereux (ex-classe 1)  
pour déchets amiantés, et chimiques

DT/DICT: Demande Projet Travaux/Déclaration Intention Commencement Travaux

Fiche Données Sécurité (FDS)

Location Matériels/Engins

Organisation Premiers Secours

Permis Feu. : vapeurs inflammables

Plan Prevention Entreprise Extérieure/Entreprise Utilisatrice : régie réseaux assainissement,  
travaux dangereux

Prevention Pratiques Addictives en Milieu Travail



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Repérage Amiante/Plomb avant travaux(RAT) : fourni par le maître d'ouvrage, **nouvelle norme NFX 46-102 11/2020** : réseaux divers et leurs équipements (canalisations) ; infrastructures de transport (enrobés amiantés)

Risques Agents Biologiques :

Risque Chimique ACD CMR Nanomatériaux Perturbateurs Endocriniens Biocides diverses résines : - 4,4 Methylènedianiline (**MDA**) *cancérogène cat 2 (UE)* ; durcisseur résine époxydique ; 4,4' -Méthylène bis (2 chloroaniline) ou **MOCA** (durcisseur résine polyuréthane) Résines, Isocyanate Diphenylméthanediiisocyanate (**MDI**) ; toluène 2,6 diisocyanate **TDI** ; hydrocarbures aromatiques (solvants pétroliers) classés nocifs ou toxiques : xylène ; toluène (irritants ; neurotoxique, ototoxique, perturbateur endocrinien) ; hydrocarbures halogénés chlorés ( solvants organiques) : dichlorométhane , trichloroéthylène ; perchloroéthylène ( PCE) ; tétrachloroéthylène ; dichlorométhane; comme nettoyant

Risque Electrique : réseau électrique enterré ; électro soudage :tubes PEHD

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

Sécurité Incendie : produits inflammables

Températures Extrêmes

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

## **MESURES TECHNIQUES :**

**Amiante** : intervention matériaux amiantés sous -section 4 : découpe tuyau fibrociment ;  
intervention sur enrobé amianté

**Atmosphère Explosible ATEX**

**Balissage Périmètre Sécurité Chantier Provisoire Fixe/Mobile** : zone libre d'au moins 2 mètres  
autour du regard de  
visite

**Chute Hauteur** : balisage regard visite ; VUL équipé marchepied antidérapant, main  
courante

**Chute Plain-Pied**

**Circulation Entreprise/Chantier**



**PREVENTION GAGNANTE BTP**

**Performance Economique**

**Déchets Gestion** : vers Installation de stockage de déchets dangereux ISDD : déchets  
dangereux (ex-classe 1) pour déchets amiantés, et chimiques ( bidons, résines)

**Eclairage Chantier** : matériel anti déflagrant en zone ATEX

**Engin Chantier**

**Heurt/Ecrasement PL-Engins**

**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 : clé de levage avec crochet, ou un marteau à plaque pour regard visite, transpalette pour manipulation bidons

Organisation Premiers Secours

Permis Feu. : zone ATEX

Poids Lourd /Equipement

Pollution Atmosphérique :particules fines & ultrafines

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

Contraintes posturales et physiques (bruit ; vibrations mains bras ; rayonnements non ionisants UV ; travaux en extérieur) ; risques chimiques ( résines, isocyanates : MDI, TDI, silice ,amiant)

Poussières/Fumées/Gaz/Vapeurs : poussières silice cristalline, amiant : (travaux à l'humide) ;vapeurs résines

Rayonnements Optiques Artificiels (ROA) & Electromagnétiques (CEM)



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

Risque Agents Biologiques : intervention sur tuyaux assainissement, et lors ouverture regards

Risque Chimique: Stockage/Etiquetage/Mesurage Atmosphérique/ Surfactive : cf. item revêtements synthétiques

Risque Electrique Chantier :coffret électrique fixe ou portatif fermé à clé, **avec dispositif différentiel haute sensibilité (DHS 30 mA)**, avec branchement extérieur des prises de courant, prolongateur câble **type H 07-RNF** (ne pas dépasser 25 mètres). **travaux à proximité réseau électrique enterré**

Températures Extrêmes

Vérification /Maintenance Equipements Travail /Installations Electriques/EPI : treuil à câbles lors mise en place par traction. ; tubage en oméga...

Vibrations

## MESURES HUMAINES :

Accueil Nouveaux Embauches/ Intérimaires

Information Risques Sante Sécurité Salaries

Autorisation Intervention Proximité Réseaux (AIPR)

Certificat Aptitude Conduite en Sécurité (CACES®) : minipelle **R482**

Certificat Aptitude Travail Espace Confine Eau Potable/Assainissement (CATEC) : intervention humaine tuyaux grands diamètres

Certificats Qualification/Maitrise Professionnelle (CQP/CMP)

Equipements Protection Individuelle (EPI)/Exosquelettes

Equipements Protection Individuelle Amiante(EPI)

Fiche Exposition Amiante

Formation Di Isocyanates concentration supérieure égale 0,1% en poids :

Formation Amiante : sous-section 4.

Formation Elingage/Levage



**PREVENTION GAGNANTE BTP**

**Performance Economique**

Formation/Maintien-Actualisation Compétences (MAC-SST)

Formation Permis Feu.

Formation Radioprotection.

Formation Utilisation Matériels Lutte Incendie

**Habilitation Electrique:** soudage tubes PEHD : **BO** ; **BF-HF** : *intervenants en fouille en présence ou au contact de canalisations électriques souterraines isolées restées sous tension,*  
**Carnet de prescriptions de sécurité électrique pour le personnel du BTP habilité BF-HF**  
**OPPBTP 02/2021**

Hygiène Corporelle/Vestimentaire : lors intervention réseaux assainissement, amiante

Information/Sensibilisation Bruit.

Information Sensibilisation Hygiène Vie

Information/Sensibilisation Rayonnements Naturels (UV)

**Copyright (©) : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP**

Information Sensibilisation Vibrations Mécaniques

## Passeport Prevention

Sensibilisation Formation Manutentions Manuelles /TMS :

Sensibilisation Information Prevention en Réalité Virtuelle & Jeux

Sensibilisation Risque Agents Biologiques

Sensibilisation Risque Routier

Températures Extrêmes

## Suivi Individuel Préventif Santé

### ❖ Modalités Suivi Prise en charge Surveillance Santé

#### OBJECTIFS :

Les SPSTI doivent rendre la prévention en santé au travail accessible, et adaptée aux besoins réels des entreprises, en :



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- **Informant** : sur les facteurs de risques des métiers , et en sensibilisant sur les moyens de prévention collectifs et individuels
- **Traçant** les expositions professionnelles ++
- **Prévenant ++** et **dépistant** les maladies professionnelles ou à caractère professionnel susceptibles de résulter de diverses activités professionnelles **(actuelles et passées)**
- **Préservant** la santé physique et mentale (RPS) tout au long du parcours professionnel, afin de prévenir, ou réduire l'usure au travail
- **Contribuant** au maintien dans l'emploi : en anticipant la désinsertion professionnelle (cellule dédiée dans le SPSTI, visite de pré reprise, visite de mi-carrière ; rendez-vous de liaison entre salarié et employeur ... )
- **Participant** à des actions de promotion de la santé : liés au mode de vie : hygiène alimentaire, sommeil, sédentarité, bénéfices de la pratique sportive , conduites addictives ..., pratiquer les vaccinations nécessaires , participer à des campagnes de dépistage ...
- **Informant** sur les modalités de suivi l'état de santé : sur la possibilité à tout moment, de bénéficier d'une visite à la demande avec le médecin du travail ( aussi bien par le salarié , que par l'employeur) .

### Ce qui nécessite :

- ✓ Une simplicité d'accès aux différents dispositifs
- ✓ Une bonne réactivité dans les situations sensibles
- ✓ Une cohérence entre les différents acteurs

C'est ainsi que **la culture prévention** entrera réellement dans les organisations

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

- ✓ **Profil C** : bruit, risques chimiques et contraintes posturales
- ✓ **Profil H** : risques physiques , chimiques, et thermiques
- ✓ **Profil K** : Risques biologiques liés à un réservoir animal et risques chimiques

### Profils homogènes de travailleurs poly exposés PST3 ANSES, SPF, DARES 09/2021

### Risques Particuliers :

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



PREVENTION GAGNANTE BTP  
Performance Economique

- 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** : interventions proximité voies circulées, PL, pics pollution.
- 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** : travaux de sciage, rabotages enrobés pour ouverture de puits d'accès : lors réhabilitation par éclatement
- Poussière Fibre Minérale Naturelle : amiante : si travaux découpe tuyau fibrociment, travaux de sciage, rabotage enrobés amiantés pour ouverture de puits d'accès : lors réhabilitation par éclatement
- **Particules minérales allongées d'intérêt ou PMAi** : fragments de clivage, (dans les granulats) et enrobés) ont la même composition chimique que les fibres amiante , mais avec une morphologie et une origine différentes ( les données relatives à l'exposition professionnelle aux PMA sont en cours d'acquisition) ; la toxicité de ces fragments de clivage fait l'objet de débat au niveau scientifique ; même suivi que l'amiante ?

- Agent Biologique : Hépatite B (groupe 3) : aiguilles souillées coincées dans regards visite

## 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, 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 ; 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



## PREVENTION GAGNANTE BTP

### Performance Economique

- Vibration Corps Entier : > 0,5 m/s<sup>2</sup> (8h) déclenchant action prévention
- Exposition aux rayonnements ionisants , ou non ionisants( UV )
- ✓ **Nuisances chimiques** : déjà incluses dans les risques particuliers **cf. supra** )
  - Agents chimiques dangereux : amines aromatiques
    - 4,4 Méthylènedianiline (**MDA**) *cancérogène cat 2 (UE)* ; durcisseur résine époxydique ; 4,4' -Méthylène bis (2 chloroaniline) ou **MOCA** (durcisseur résine polyuréthane)
  - Résines, Isocyanate Diphenylméthanediiisocyanate (**MDI**) ; toluène 2,6 diisocyanate **TDI**
  - Hydrocarbures aromatiques (solvants pétroliers) classés nocifs ou toxiques : xylène ; toluène ( irritants ; neurotoxique, ototoxique, perturbateur endocrinien)
  - Hydrocarbures halogénés chlorés ( solvants organiques) : dichlorométhane , trichloroéthylène ; perchloroéthylène ( PCE) ; tétrachloroéthylène ; dichlorométhane; leur usage dans le nettoyage des surfaces **est en baisse depuis plusieurs années.**
  - Gaz échappement moteur thermique : NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> CO

✓ **Nuisances Agents biologiques :**

- Être exposé à un agent biologique par contact potentiel avec un réservoir humain : Agent Biologique : Hépatite A (groupe 2) intervention réseau assainissement,
- Être exposé à un agent biologique par contact potentiel avec un réservoir animal (rats) : leptospirose

✓ **Risque électrique :** pas de nécessité d'une *attestation justifiant l'absence de contre-indications médicales* ( habilitations électriques H0B0 , BS, BO, BF-HF)

❖ **Vigilance :** *si nécessité d'une attestation justifiant l'absence de contre-indications médicales :*

- Conduite : minipelle, grue de chargement

**Cf Modalités Suivi Prise en charge Surveillance**

**Examens Complémentaires/Mesures Conseillés :**

Dépendent : de l'exposition actuelle et passée selon les nuisances ; des poly expositions ; de l'environnement de travail (pics exposition ,travaux en milieu confiné, Co exposition... ; de la protection du salarié (**collectif, individuel** ).



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

**Important :** même si les recommandations de la HAS ne sont pas des normes juridiques au sens strict, elles deviennent opposables en pratique , notamment en matière de responsabilité médicale.

Le juge évalue la conformité de la conduite du médecin aux « données acquises de la science » ; les recommandations de la HAS constituent la principale référence pour définir ces « données acquises »

Si le médecin s'en écarte sans justification, le juge peut considérer qu'il a commis une faute

❖ **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.



## Echoscan Audio, outil de diagnostic auditif Prévenir l'apparition de la surdité professionnelle INRS mise à jour 11/2023

### L'EchoScan Audio et les produits chimiques vidéo INRS 06/2021

- **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) ; l'utilisation de toluène (ototoxique) augmente le risque de surdité.

Lors du **suivi en santé au travail** du salarié , prendre en compte les **effets ototoxiques potentiels**

Une attention particulière doit être portée au **suivi de l'audition** dans les situations de poly exposition

- **Certaines substances chimiques sont considérées comme des agents ototoxiques potentiels**, à des concentrations qu'il est possible de rencontrer en milieu professionnel.

- Solvants organiques (styrène, **toluène**, **xylène**, éthylbenzène, chlorobenzène, **trichloroéthylène**, n-hexane, n-heptane, disulfure de carbone et mélanges de solvants) ;
- Asphyxiants (**monoxyde de carbone**, cyanure d'hydrogène, acrylonitrile)



PREVENTION GAGNANTE BTP  
Performance Economique

- **Certains médicaments sont aussi ototoxiques** ( certains antibiotiques, diurétiques , anti tumoraux)

Le FIOH (institut finlandais santé travail) recommande l'utilisation d'un équipement de **protection individuelle antibruit** dans les situations où le niveau d'exposition à ces substances est > 10% de la valeur limite d'exposition professionnelle, et le niveau de bruit est  $\geq 75$  dB (A).

❖ **TMS Membres supérieurs** :

### Protocole d'examen clinique pour le repérage des TMS ... Santé publique France mise à jour 10/2019

❖ **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.

✓ **Rayonnement optique naturel (UV soleil) :**

Examen dermatologique au niveau des parties découvertes du corps ( visage (nez, front, joues, oreilles et lèvres), la tête en cas de chevelure peu dense ou de calvitie, ainsi que le cou et la nuque, les aisselles, le dos des mains et des pieds, à la recherche de **kératoses photo induite lésions cutanées précancéreuses** :

Ce sont des lésions croûteuses souvent multiples, plus ou moins érythémateuses, qui saignent facilement après grattage :



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

Un lien est scientifiquement établi entre expositions professionnelles cumulées aux UV solaires , et survenue de cancers cutanés non mélaniques (particulièrement **cancers épidermoïdes**)

**En cas de doute, demander conseil à un(e) dermatologue.**

**Se méfier des écrans solaires qui, sont très photo sensibilisants**, et peuvent contenir des perturbateurs endocriniens (PE), préférer les vêtements à manches longues, le port de lunettes filtrantes est aussi conseillé pour les yeux.

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

❖ **Nuisances Chimiques :**

**Salarié affecté à des travaux l'exposant à des agents chimiques dangereux pour la santé**

*« En fonction de l'évaluation des risques » peut faire l'objet d'examens complémentaires prescrits par le médecin du travail, afin de vérifier qu'il ne présente pas de contre-indication médicale à ces travaux.*

L'opérateur peut être exposé ***simultanément à plusieurs produits chimiques potentiellement dangereux pour la santé*** ; il est nécessaire d'évaluer les risques liés à la combinaison de ces expositions.

### **Poly expositions chimiques massives et diffuses : une réalité méconnue INRS 12/2020**

#### **❖ Utilisation de résines à base d'isocyanates :**

L'exposition, même à de faibles concentrations, peut entraîner des réactions allergiques, avec notamment le déclenchement d'un asthme professionnel irréversible.

On recherchera :

- Eczéma de contact
- Irritation oculaire
- Rhinite chronique
- Pneumopathie d'hypersensibilité avec symptômes d'allure grippale : fatigue, fièvre, essoufflement, frissons... ;
- Asthme professionnel qui peut apparaître plusieurs mois ou années après l'exposition.

Après sensibilisation, des manifestations asthmatiques peuvent se produire à de très faibles concentrations, même inférieures aux valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP).



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

- ✓ EFR à l'embauche, puis périodiquement selon degré exposition à l'appréciation du médecin du travail

Depuis 08/2020, l'annexe XVII du règlement européen REACH classe désormais selon la classification harmonisée, les di isocyanates (résines polyuréthannes) comme **sensibilisant respiratoire** de catégorie 1 et comme **sensibilisant cutané** de catégorie 1

- ✓ **Dosage urinaire 4,4 Methylènedianiline (MDA)** moyen d'évaluation fiable au MDI ; ne pas dépasser 7 µg/l dans les urines de fin de poste (la contamination est essentiellement cutanée).
- ✓ **Agents chimiques dangereux : Solvants : Hydrocarbure Aromatique Monocyclique / Solvant organique halogéné**

**Pour le dégraissage /nettoyage : remplacer les solvants chlorés et pétroliers par ;**

- ✓ Des produits non étiquetés, ex :contenant des esters dibasiques...

Préparation à base de *solvants d'origine végétale* : **esters méthyliques d'acides gras (EMAG) d'huiles végétales de colza ++ ou huile de tournesol** : liquides très peu volatils, insolubles dans l'eau, non inflammables (point éclair élevé), de viscosité plus élevée que les solvants traditionnels, mais avec un pouvoir dissolvant comparables voire meilleur.

- ✓ Des produits à base de DMSO (diméthylsulfoxyde), alcool benzylique

**Base de données Solvants : plus de 100 substances classiquement utilisées comme solvant INRS**

**Prévenir les risques liés aux solvants INRS**

**Surveillance Biologique Exposition Professionnelle Risques Chimiques**

- ✓ **Perturbateurs endocriniens : nombreux solvants**

Si la substitution n'est pas réalisable, la prévention consiste à :

- ✓ Recueillir les données médicales potentiellement en lien avec les expositions et si nécessaire orienter vers un spécialiste par exemple en cas de :



**PREVENTION GAGNANTE BTP**

**Performance Economique**

- Maladies métaboliques
- Cancers hormono-dépendants : tumeurs et cancer du sein, cancer de l'utérus, cancer des ovaires, cancer des testicules et cancer de la prostate.
- Difficultés de conception (hommes et femmes), fausses couches, prématurité...
- Pathologies gynécologiques (endométriose) et obstétricales

Adapter le suivi médical sous protocole pour les IDEST, au vu des expositions, en accord avec le médecin du travail.

- ❖ **Suivi Exposition Silice** rabotage, sciage enrobés, (émission poussières siliceuses inhalables)

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

❖ **Rechercher :**

**BPCO : tabagisme / Exposition professionnelle**

Effet synergique du tabagisme et de l'exposition professionnelle pour le risque de survenue de BPCO.

Hors tabac, plusieurs études scientifiques estiment *à environ 15% la part des BPCO d'origine professionnelle : ( VPGF):source ANSES 11/2025*

**BPCO : une maladie respiratoire au lien avéré avec de multiples expositions professionnelles ANSES 11/2025**

❖ **Particules minérales allongées d'intérêt ou PMAi** : fragments de clivage, (dans les granulats) ont la même composition chimique que les fibres amiante, mais avec une morphologie et une origine différentes ( les données relatives à l'exposition professionnelle aux PMA sont en cours d'acquisition) ; la toxicité de ces fragments de clivage fait l'objet de débat au niveau scientifique ; même suivi que l'amiante ?

❖ **Suivi Exposition Amiante : sciage, tronçonnage enrobé amianté**

Un auto-questionnaire de repérage de situations exposantes à l'amiante peut être utilisé pour les visites d'embauche de salariés dont ce n'est pas le premier emploi, visites de mi-carrières, visites de fin de carrière



**PREVENTION GAGNANTE BTP**  
Performance Economique

**Auto-questionnaire de repérage de situations de travail exposantes à l'amiante  
PRST 4 Auvergne Rhône Alpes 2024**

❖ **Agents biologiques**

**Fiche pratique infirmier visite intermédiaire SIR : Agents biologiques pathogènes groupe 3 & 4 : Presance 02/2024**

❖ **Veiller à une bonne hygiène de vie :**

1/ A un Poids Corporel normal (IMC cible de 18.5 à 24.9 kg/m<sup>2</sup>) : **Calcul IMC**

2/ A un bon équilibre alimentaire

**L'essentiel des recommandations sur l'alimentation Santé Publique France**

**Alimentation de l'adulte : des repas équilibrés au fil de la semaine :Ameli 02/2025**

Grâce à la normalisation du poids corporel, on note très souvent une amélioration du risque cardiovasculaire

3/ Au risque de complications métaboliques et cardiovasculaires :

- Elevé à partir d'un tour de taille supérieur ou égal à 94 cm chez l'homme ; et supérieur ou égale à 80 cm chez la femme
- Significativement élevé à partir d'un tour de taille de  $\geq 102$  cm chez l'homme ;  $\geq 88$  cm chez la femme.

4/ A un bon sommeil : rechercher un déficit et /ou des troubles du sommeil, un état de fatigue

**Test de Pichot Brun** est un auto-questionnaire de 24 items avec une échelle de Lickert, pour évaluer le sentiment de fatigue, et apprécier l'importance de ses répercussions au quotidien

**10 recommandations pour bien dormir : Institut national sommeil & vigilance (INSV)**

**Aptitude Conduite Engins/ PL /VL /Machines dangereuses**

**Risque malaise au travail Evaluation Risque Cardio Vasculaire**

**Recherche consommation Substances Psychoactives :**

**Travail de nuit**

**Vaccinations**



Vaccinations recommandées++ :

**PREVENTION GAGNANTE BTP**  
Performance Economique

- **Hépatite A** (eaux usées), si les contrôles sérologiques sont négatifs.  
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**
- **Hépatite B** : car risque de contact avec aiguilles de seringue de toxicomanes coincées dans les regards  
Séro protection contre l'hépatite B est mesurée par dosage des anticorps anti-HBs et **une protection contre l'infection VHB est considérée atteinte à un taux  $>100$  UI / L**

**Examens Dépistage Santé**

**Visite médicale mi-carrière**

**Téléconsultation**



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

**Visite fin carrière Suivi Post Exposition Suivi Post Professionnel**

**Canalisateur /Travaux Spéciaux (SPE/SPP):**

- ✓ Travaux exposant à la poussière de silice cristalline inhalable issue de procédés de travail CMR cat 1 A **(25)**
- ✓ Particules minérales allongées d'intérêt ou PMAi ( dans les granulats et enrobés)
- ✓ Amiante **(30) ; (30 bis) , (30 ter)**
- ✓ Trichloroéthylène : cancer du rein : dégraissant et nettoyeur utilisation **avant 1995 MP (101)**

❖ **Autres 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
- Agents chimiques dangereux, y compris poussières et fumées ( émissions d'échappement de moteurs diesel



**PREVENTION GAGNANTE BTP**

**Performance Economique**

- Bruit : Audiométrie de fin de carrière
- Températures extrêmes
- Radiations UV classées « cancérogènes pour l'Homme » (groupe 1) par le CIRC UV soleil
- Agents biologiques des groupes 3: hépatite B :absence de recommandation