Canalisateur : Fonçage & Micro tunnelier

TP/Génie Civil : 08. 07. 18 **Mise à jour 10/2026**

Codes : **NAF** : 43.21 Y ; **ROME** : F1705 ; **PCS** :62A2 ou 62A1; **NSF** : 231s

Situation Travail

Réalise le franchissement d'obstacles et la pose de canalisations en souterrain, à grande profondeur, avec des techniques adaptées aux profilés de dimensions importantes.






PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Ces procédés sont surtout utilisés pour éviter les perturbations en surface ; ils permettent des travaux sans tranchée, dans des sols pulvérulents, meubles à forte cohésion ou rocheux, garantissent une rapidité d'exécution et une réduction significative des réfections de sols, pour la mise en place de réseaux d'eau potable, d'assainissement, d'eau pluviale, fluides divers ou gaines techniques pour des câbles (électriques, télécom).

Ce sont des techniques rappelant le forage dirigé horizontal :

Canalisateur Forage Dirigé Horizontal 08.06.18

Cette technique demande une forte technicité et à une prévention rigoureuse.

Le forage « courbe » est impossible avec le fonçage, possible avec le micro-tunnelier *à partir d'un diamètre de 1200 mm*

Une analyse géotechnique et géophysique du terrain doit être réalisée préalablement à la réalisation des travaux, ainsi qu'une vérification de l'absence de pollution des sols (sites industriels)

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Selon la technique utilisée, les tubes (gaines, tuyaux) peuvent être en béton (armé, âme-tôle), en PRV (polyester renforcé de fibres de verres), en acier, en grès ; les éléments de canalisation ont en général une longueur unitaire de 3 m.

- Sur le chantier, les deux puits provisoires d'accès pour accéder au fond de fouille (puits de lancement et d'arrivée) sont réalisés (le plus souvent par une autre entreprise) à la profondeur du réseau (2 à 20 mètres), d'une longueur en rapport avec celle des éléments de canalisation ; Ils sont talutés ou blindés ; le fond selon la nature du terrain peut être stabilisé par des gravillons ou une plate-forme en béton.






- Pour les gros diamètres de tubes, tunnelier, et une grande profondeur (jusqu'à 20 mètres), le puits de lancement est équipé *de moyens de levage (portique)* permettant de : descendre les matériels (rail de guidage, poste de commande, guide tube, machine à injection, centrale hydraulique, tubes, tarière, hydro cureuse, wagonnets à déblais, éléments du micro tunnelier…), et remonter les déblais à évacuer ; *une grue mobile* est utilisée pour le micro tunnelier (elle est souvent louée).

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Des moyens d'accès aux puits sont mis en place : échelles à crinoline ; escaliers métalliques.

- L'équipe est composée de plusieurs opérateurs selon la technique, qui dispose d'un camion-grue pour le transport sur chantier et la manutention des matériels, *d'un mini chargeur et d'un camion-benne* pour évacuer les déblais, si impossibilité de stockage sur le chantier ; d'une grue mobile de manutention.

En cas d'accès difficile au puits, d'autres engins peuvent être utilisés pour la manutention (engins sur chenilles)

- Installe les différents matériels dans le puits de lancement.

<u>Techniques de fonçage</u> : On distingue

❖ ***Le Fonçage horizontal hydraulique :***

Consiste à pousser un tuyau en ***béton ou PRV*** de diamètre nominal **de 1200 mm à 2200 mm** dans le sol et à extraire les déblais au fur et à mesure par un système de wagonnets sur rail.

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

Matériels nécessaires : rail de guidage, chariot de fonçage, couronne de poussée, poste de commande, guide tube, centrale hydraulique, machine à injection, laser, tubes, wagonnets à déblais, station intermédiaire.

- Descend un premier tube (tuyau ou gaine) dans le puits de départ, équipé à l'avant : *d'une "trousse" coupante* réglable, munie d'un outil à attaque ponctuelle (dont le rôle est de le protéger intérieurement et extérieurement, favoriser sa progression dans le sol ; et d'assurer un poinçonnement et une finition de découpage du terrain au diamètre extérieur du tube).

- Fixe le tube dans une couronne de poussée, maintenu par un guide tube, qui permet de transmettre la poussée et de le centrer sur le rail de guidage.
- L'abattage en front, se fait *soit mécaniquement, soit manuellement ,* mais toujours à l'intérieur de la trousse coupante ; les déblais sont évacués dans le puits de travail par des wagonnets montés sur rail.
- Lorsqu'un tube est enfoncé, le suivant est mis en place et emboîté et une longueur équivalente de rails est rajoutée.
- L'opération se poursuit jusqu'à ce que la trousse coupante débouche dans le puits d'arrivée ; les déviations en axe et en niveau sont vérifiées avec *un laser* et rectifiées à l'aide de la trousse coupante réglable.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Lorsque la pression sur les tuyaux est trop importante, une injection de bentonite est réalisée afin de diminuer le frottement ; s'il est nécessaire, une station intermédiaire de poussée peut être installée entre deux tuyaux.

❖ ***Le Fonçage horizontal pneumatique :***

Consiste à pousser un tube (tuyau, gaine) ***en acier*** de diamètre nominal de **200 mm à 2000 mm** dans le sol et à extraire les déblais en laissant un bouchon important à l'avant de la gaine .

Matériels nécessaires : Rail de guidage, chariot de fonçage, couronne de poussée, poste de commande, guide tube, centrale hydraulique, machine à injection, tarière ou vis sans fin, hydro cureuse, compresseur, marteau ou fusée de battage….

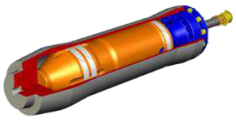
Comme pour le fonçage hydraulique, descend un premier tube dans le puits de départ, le fixe dans une couronne de poussée, maintenu par un guide tube, qui permet de transmettre la poussée et de le centrer sur le rail de guidage.

- *Soude un collier d'attaque* sur le premier tube (dont le rôle est de le protéger intérieurement et extérieurement, favoriser sa progression dans le sol, et d'assurer un poinçonnement et une finition de découpage du terrain au diamètre extérieur du tube).

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- Le tube est enfoncé dans le sol ***par battage pneumatique*** ; avec un contrôle permanent de l'alignement et de la pente et une surveillance visuelle de la plateforme ; la vitesse d'avancement est de l'ordre d'une dizaine de mètres par heure.

- Sont utilisés pour le battage pneumatique : soit *un marteau pousse tube,* soit *une fusée pousse tube* ; les fusées pneumatiques utilisées pour le fonçage sont de taille conséquente 100 à 600 mm de diamètre et jusqu'à un poids de 10 tonnes en fonction de la taille des tuyaux.



Fusée Pousse Tube

- Fixe une fusée pneumatique pousse-tube à l'arrière du tuyau au moyen de sangles, des collets assurant le contact entre la fusée et le tuyau ; le diamètre intérieur de ces collets correspond à celui de la fusée et leur diamètre extérieur à celui de la canalisation ; la fusée alimentée par un compresseur de forte capacité frappe le tube et provoque sa progression dans le sol par battage

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique







Marteau pousse tube par battage **Soudage**

- Lors du fonçage, les matériaux restant dans le tube sont évacués partiellement par des pièces de vidange.

- Lorsqu'un tube est enfoncé, le suivant est mis en place et soudé (le soudage des 2 tubes bout à bout en deux passes, doit être réalisé avec le plus grand soin par un personnel spécialisé),
- L'opération se poursuit jusqu'à ce que le collier d'attaque débouche dans le puits d'arrivée ;

- Le nettoyage total du tube s'effectue à la fin du fonçage ; cette opération peut être réalisée mécaniquement avec une vis sans fin, tarière ; à l'air comprimé en introduisant un piston et en obturant le tuyau ; à l'eau avec une hydro cureuse, ou encore manuellement pour les grands diamètres.

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

- Repli du chantier, en fin de fonçage, retrait et manutention mécanisée, de l'ensemble du matériel (tarière, rails, machine à injection, centrale hydraulique…) par camion équipé d'une grue auxiliaire.

- 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 cancérogène 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/m3 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.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

cf. mesures techniques guide bonnes pratiques prévention

- 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.*

❖ **Technique du Micro-tunnelier :** utilise les techniques dérivées de celles des tunneliers

Opérateur Tunnelier 08.29.18

Le micro-tunnelier est un robot opérant à partir d'un puits vertical

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Il est piloté depuis la surface, grâce à une tête orientable dans les 3 dimensions, en combinant un creusement à front fermé, complété par un confinement du front de taille, et un concassage des matériaux

- Permet l'utilisation de tout tuyau en béton, acier, PRV, grès... de diamètre (400 à 2500 mm) sur une longueur de 30 à 800 ml.

- Avance journalière de 9 à 25 m






Matériels nécessaires : éléments du micro-tunnelier, stations de poussée (principale et intermédiaires), module sas d'accès, groupe hydraulique, pompes de transfert de déblais, système de séparation des boues (desableur, hydrocyclone, centrifugeuse), vannes, automates assurant le pilotage et le contrôle des stations de poussée ; l'asservissement des vannes d'injection et de lubrification ; des vérins.

- Le micro tunnelier est constitué de quatre éléments engagés un à un dans le terrain :

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Le premier élément porte la roue de coupe équipée d'outils entraînée par des moteurs hydrauliques ; Les outils et le « design » de la roue dépendent de la nature du terrain à creuser (couteaux pour les terrains meubles ; molettes pour la roche ; ou mixte).

- Les autres modules contiennent les organes de production de l'énergie hydraulique, une unité de poussée et un sas d'accès à la roue d'abattage.

- Le micro-tunnelier est piloté depuis un container de commande placé en surface près du puits ; le poste de pilotage est relié avec les opérateurs en galerie par un téléphone filaire.

L'accès des hommes dans la conduite est occasionnel : essentiellement pour l'entretien et la maintenance de la machine

- Chaque opérateur qui intervient en fond de fouille, ou dans la galerie doit être muni d'un badge qu'il place sur un panneau avant d'y pénétrer (ceci permet de connaître exactement le nombre d'opérateurs intervenant dans la galerie), et porter un détecteur de gaz signalant la présence de sulfure d'hydrogène(H2S), monoxyde de carbone (CO), gaz méthane (CH4).

Ces unités mobiles ont une très grande précision : environ 2 cm (quelle que soit la longueur du tronçon), suivi en temps réel sur le pupitre du poste de pilotage avec protocole de mesure,

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

évaluation constante de la position : pour les trajectoires rectilignes, guidage avec un laser dont l'impact est situé dans la tête de la machine, pour les trajectoires courbes, guidage par gyroscope ; la trajectoire est rectifiée en agissant sur les vérins directionnels permettant d'orienter la tête du micro tunnelier.

- L'extraction des déblais est assurée par une circulation de boue.
La boue fabriquée en surface (centrale d'injection) est amenée sous pression, dans la roue de coupe ; mélangée aux déblais de creusement, elle repart en surface où elle est séparée des déblais par une installation de criblage composée d'un désableur primaire et d'une série d'hydro-cyclones.
Conducteur Centrale Injection 08.09.18

- Outre sa fonction de marinage, la boue sous pression participe au confinement, elle évite la décompression des terrains meubles et contient la pression de la nappe ; puis les déblais sont collectés dans des bennes régulièrement évacuées en décharge.

- La conduite est poussée par des vérins mis en place dans le puits de lancement ; la force nécessaire à la progression va augmenter avec la longueur de la conduite, à cause des frottements du terrain sur celle-ci ; pour réduire ces frottements, on va injecter autour de la conduite des produits, lorsque la poussée atteint la valeur limite prévue, une station intermédiaire de poussée est mise en place entre deux tuyaux, chaque station intermédiaire pousse un tronçon de la conduite.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Exigences

- Acuité Auditive Adaptée au Poste : environnement bruyant
- Attention/Vigilance
- Charge Mentale : pilote micro tunnelier
- Capacité Réflexion/Analyse :
- Conduite : engins de levage, PL, engins
- Contrainte Physique :
- Contrainte posturale : définie comme positions forcées des articulations : toutes postures
- Esprit Sécurité
- Grand Déplacement
- Horaire Travail Atypique : 2x8h ; 3x8h ; nuit
- Intempérie: vent, pluie, brouillard, neige
- Sens Responsabilités : pilote micro tunnelier
- Mobilité Physique : dénivellation, terrain accidenté
- Travail en Equipe
- Travail espace confiné : accès dans galerie
- Travail Espace restreint : à l'intérieur du tuyau foncé selon son diamètre

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- Travail pour Entreprise Utilisatrice : sites industriels
- Température Extrême : forte chaleur - grand froid
- Vision Adaptée au Poste

Accidents Travail

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

- Chute Hauteur : puits, engin, plateforme
- Chute Plain-Pied : encombrement, dénivellation, surface glissante
- Chute Objet : matériels, opérations de levage...
- Contact Conducteur sous Tension : travail zone humide, ligne électrique souterraine
- Déplacements Ouvrage Etroit : puits (heurt structure)
- Eboulement/Effondrement : puits
- Emploi Machine Dangereuse : portative, fixe
- Emploi Outil à Main/Matériau Tranchant/Contondant : marteau, masse
- Emploi Appareil Haute Pression : air comprimé /nettoyage du tube
- Port Manuel Charge : matériels
- Projection Particulaire : poussière, soudage
- Renversement par Engin/ Véhicule :
- Renversement d'Engin :

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Risque Routier : mission, trajet
- Travaux Rayonnement non Ionisant : soudage, UV (coup d'arc) laser
- Travail Milieu Aquatique/ Proximité : retour d'eau dans le puits (fonçage sous un cours d'eau)
- Explosion : bombes dernière guerre, sol pollué
- Incendie: graisses

Nuisances

- Agent Biologique : Groupe 2 : tétanos, hépatite A, leptospirose (travaux réseaux assainissement).
- Gaz échappement : particules fines diésels ; SO2, NO2, CO, CIRC (cat 1) et 1A UE **(ANSES 05 /2018)** interventions proximité voies circulées, PL, engins, pics pollution.
- Gaz soudage : soudage tubes aciers, bout à bout en deux passes travaux fonçage
- Rayonnement Non Ionisant : laser, rayonnement optique artificiel (ROA)
- Bruit :>81dBA (8h), déclenchant action prévention
- Huile Minérale : lubrifiant, graisse
- Hyper-sollicitation Membres TMS
- Manutention Manuelle Charges
- Poussière Silice Cristalline : selon nature du terrain :opérations de fonçage .

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- Rayonnement alpha : radon (dans certaines communes classées en zone 3++) : opérations de fonçage .
- Vibration Corps Entier : > 0,5 m/s² (8h) : déclenchant action prévention : mini chargeur
- Vibration : mains-bras >2,5 m/s² (8h) : déclenchant action prévention
- Température Extrême : forte chaleur ; grand froid

Maladies Professionnelles

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

- Atteinte auditive provoquée par les bruits lésionnels **(42)**
- Affections périarticulaires : épaule : tendinopathie aigue ou chronique non rompue non calcifiante ; rupture partielle ou transfixiante de la coiffe des rotateurs ; coude : tendinopathie d'insertion des muscles épicondyliens ; ou muscles épitrochléens ; poignet-main : tendinite, syndrome canal carpien ; genou : hygroma **(57)**
- Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par la manipulation manuelle de charges lourdes : sciatique par hernie discale L4-L5 ou L5-S1 ; radiculalgie crurale par hernie discale L2-L3 ou L3-L4 ou L4-L5 avec atteinte tronculaire concordante **(98)**

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par des vibrations transmises au corps entier : sciatique par hernie discale L4-L5 ou L5-S1 ; radiculalgie crurale par hernie discale L2-L3 ou L3-L4 ou L4-L5 avec atteinte tronculaire concordante **(97)**
- Affections provoquées par les vibrations et les chocs : affections ostéoarticulaires, troubles angioneurotiques, atteintes vasculaires palmaires **(69)**
- Affections oculaires dues au rayonnement thermique, soudage : cataracte **(71)**
- Affections provoquées par les huiles et graisses d'origine minérale ou de synthèse :dermite irritative, lésions eczématiformes **(36)**
- Spirochétoses : leptospirose **(19 B)**
- Affections consécutives à l'inhalation de silice : pneumoconiose, sclérodermie, cancer broncho-pulmonaire, indépendamment de la présence d'une silicose, lupus érythémateux systémique **(25)**
- Affections provoquées par l'oxyde de carbone céphalées, asthénie, vertiges, nausées : travaux de fonçage **(64)**
- Affections provoquées par les rayonnements ionisants : *cancer broncho-pulmonaire* … : si concentration en **radon** dans l'air dépasse 300 Bq/m3 , et 6 mSv/an exposition salariés **(6)**
- Infections origine professionnelle virus Hépatite A **(45 A)**

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

- Mycoses cutanées **(46 C)**
- Péri onyxis / Onyxis : atteinte des orteils **(77)**

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 Financières CARSAT/ANACT

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

Autorisation Conduite/Formation : grue auxiliaire chargement ; grue mobile levage ; mini chargeur, pont roulant portique puits

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Bordereau Suivi Déchets Dangereux : BSDD ; BSDA ;BSFF

Bruit

Charge Physique Travail/ Manutentions Manuelles

Climat & Risques Professionnels

DT/DICT: Demande Projet Travaux/Déclaration Intention Commencement Travaux : lignes électriques enterrées.

Espace Confine (Restreint-Clos)

Installation/Préparation/Organisation/Logistique Chantier

Intelligence Artificielle (IA)/Impression 3D/BIM BTP/CIM

Location Matériels/Engins

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

Organisation Premiers Secours

Plan Prevention Entreprise Extérieure/Entreprise Utilisatrice : concessionnaire réseaux assainissement, eaux …

Prevention Pratiques Addictives en Milieu Travail

Radon /Rayonnement ionisant (Particules Alpha) : zones 3

Risques Agents Biologiques :Travaux sur réseaux assainissement eaux usées

Risque Chimique ACD CMR Nanomatériaux Perturbateurs Endocriniens Biocides

Risque Electrique

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

Sécurité Incendie

Températures Extrêmes

Travaux Interdits/Règlementés Jeunes Ages au moins 15 ans moins18 ans

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

MESURES TECHNIQUES :

Balisage Périmètre Sécurité Chantier Provisoire Fixe/Mobile : emprise voies circulées

Blindage : puits accès

Chute Hauteur : : au niveau puits accès… ex : prévoir ascenseur ou escalier avec marches anti dérapantes ; accès sécurisé engins…

Chute Plain-Pied

Circulation Entreprise/Chantier

Déchets Gestion

Eclairage Chantier

Engin Chantier

Espace Confine (Restreint-Clos)

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

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 .

Manutention Mécanique: Grue Mobile : mise en place micro-tunnelier

Manutentions Manuelles/TMS :Aides

Organisation Premiers Secours

Poids Lourd /Equipement

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Poly Exposition- Exposome /Surveillance Biologique Exposition Professionnelle/IBE

Contraintes posturales et physiques (bruit ; vibrations mains bras ; rayonnements non ionisants UV ; RI radon; travaux en extérieur ; risques chimiques (poussières silice, gaz soudage, lubrifiant, graisse ; risques biologiques

Poussières/Fumées/Gaz/Vapeurs : ventilation, aspiration fumées soudage

Radon /Rayonnement Ionisant (Particules Alpha) : Travaux de fonçage dans communes en zone 3 ++

Rayonnements Optiques Artificiels (ROA) & Electromagnétiques (CEM) :travaux soudage

Risque Agents Biologiques : intervention réseaux assainissements

Risque Electrique Chantier :

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

Risque Noyade : travaux de fonçage (venue d'eau)

Températures Extrêmes

Vérification /Maintenance Equipements Travail /Installations Electriques/EPI

Vibrations

MESURES HUMAINES :

Accueil Nouveaux Embauches/ Intérimaires

Information Risques Sante Sécurité Salaries

Autorisation Intervention Proximité Réseaux (AIPR)

Certificat Aptitude Conduite en Sécurité (CACES®) :

Grue de chargement **R 490A;** grue mobile levage **R483 A ;** mini chargeur **R482 B ;** pont roulant/portique puits **R484 A**

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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

Certificats Qualification/Maitrise Professionnelle (CQP/CMP)

Equipements Protection Individuelle (EPI)/Exosquelettes

Formation Elingage/Levage

Formation/Maintien-Actualisation Compétences (MAC-SST)

Formation Utilisation Matériels Lutte Incendie

Habilitation Electrique: **selon poste occupé :** H0-B0 (exécute en sécurité des opérations simples d'ordre non électrique dans un environnement électrique selon la norme NF C 18-510) ; où BS ; où travaux hors tension (B1, B1V ; B2 ; B2V) ; ou travaux sous tension (B2, BR, H1T, ...) ; ou BC consignation d'une installation électrique ; BE (Essais)

Hygiène Corporelle/Vestimentaire ; travaux réseaux assainissement

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

Information/Sensibilisation Bruit.

Information/Sensibilisation Champs Electromagnétiques : opérations soudage pour fonçage

Information Sensibilisation Hygiène Vie

Information/Sensibilisation Rayonnements Naturels (UV)/ROA

Information Sensibilisation Vibrations Mécaniques

Passeport Prevention

Qualification Initiale Obligatoire Conduite Véhicule Transport : PTAC supérieur 3,5 T : si conduite exclusive

Sensibilisation Formation Manutentions Manuelles /TMS :

Sensibilisation Information Prevention en Réalité Virtuelle & Jeux

Sensibilisation Risque Agents Biologiques

Sensibilisation Risque Routier

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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 : :

- **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

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

- **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

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Poly exposition : ANSES / PST3 : 09/2021

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

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

Risques Particuliers :

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

- Gaz Soudage : irritants, toxiques, ou allergisants : travaux fonçage :
  les fumées de soudage sont désormais classées comme agents cancérogènes avérés pour l'Homme (groupe 1) par la monographie n° 118 du CIRC (2017)

- 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,

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

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, engins

- Travaux exposant à la poussière de silice cristalline inhalable, issue de procédés de travail : CMR cat 1 A **depuis le 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 : *fonçage en terrain siliceux* :silice cristalline fiche toxicologique INRS **(FT 232)**

- Radon /Rayonnement alpha (au front de taille) : communes zone 3++ : *risque cancer broncho pulmonaire*

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)

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

✓ **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 ms2 (8h)) 10 heures ou plus par semaine (ANSES 09/2021) déclenchant action prévention
- Vibration Corps Entier : > 0,5 m/s² (8h) déclenchant action prévention
- Exposition aux rayonnements ionisants (radon en zones 3) ,
- Champs électromagnétiques : travaux soudage

✓ **Nuisances chimiques :**

- Gaz échappement moteur thermique
- Gaz soudage : soudage tubes aciers, bout à bout en deux passes travaux fonçage
- Huile Minérale : lubrifiant, graisse

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

✓ **Nuisances Agents biologiques :**

- Exposé à un agent biologique par contact potentiel avec un réservoir humain/ Groupe 2 : tétanos, hépatite A
- Exposé à un agent biologique par contact potentiel avec un réservoir animal , leptospirose lors travaux en réseau assainissement.

✓ **Travail nuit**

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

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

- Conduite : pont roulant/portique, grue auxiliaire de chargement, mini chargeur, grue mobile de levage

- Risque électrique :selon poste occupé : H0-B0 (exécute en sécurité des opérations simples d'ordre non électrique dans un environnement électrique selon la norme NF C 18-510) ; où BS ; où travaux hors tension (B1, B1V ; B2 ; B2V) ; ou travaux sous tension (B2, BR, H1T, ...) ; ou BC consignation d'une installation électrique ; BE (Essais)

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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).**

Important : même si les recommandations de la HAS et de l'ANSES ne sont pas des documents 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»* ; leurs recommandations constituent entre autres , des références pour définir ces « données acquises »

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

❖ **Bruit :**

- Echoscan, (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

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

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).

❖ **TMS Membres supérieurs :**

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

✓ Prise en charge des tendinopathies de la coiffe des rotateurs ensemble composé de quatre groupes de tendons : sous-scapulaire, sus-épineux, sous-épineux, petit rond. HAS 09/2023 **(lien).**

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

Les maladies métaboliques sont un facteur aggravant du risque de rupture de la coiffe des rotateurs, laquelle est hypo vascularisée à l'insertion du sus-épineux et de l'infra-épineux

Entre 45 et 60 ans , les salariés exposés aux TMS , et fumeurs (ayant fumés pendant 10 ans) voient leur « chance » d'avoir une rupture de la coiffe multipliée par 10.

Conduite diagnostique devant une épaule douloureuse non traumatique de l'adulte et prise en charge des tendinopathies de la coiffe des rotateurs HAS 09/2023

❖ **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.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Mise au point d'une nouvelle méthode d'évaluation des expositions aux émissions particulaires 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 Artificiels (ROA) :** le procédé du soudage génère des rayonnements ultraviolets*, qui sont un facteur de risque* : risque cutané et oculaire (cataracte à long terme ; voire mélanome de l'œil.)

  - ✓ Vérifier que le salarié ne fait pas partie d'un groupe à risques **:** éviter les personnes *photosensibles ou prenant des médicaments photo sensibilisants, ou ayant subi une ablation du cristallin.*

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

  - ✓ 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***

- **Champs Electromagnétiques :**

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

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

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

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

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

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

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

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

❖ **Suivi Exposition Silice** intervention en terrain siliceux

Arrêté du 26 /10/2020 : fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes 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.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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

❖ **Suivi Rayonnements alpha : radon :** *(travaux en zone 3++).*

On peut recommander :

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

Faire arrêter le 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.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

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.

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

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

1/ A un Poids Corporel normal (IMC cible de 18.5 à 24.9 kg/m2) : **Calcul IMC**

2/ A un bon équilibre alimentaire

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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 ≥102 cm *chez l'homme* ; ≥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

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

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 : **Hépatite A** (travaux en réseaux assainissement) après contrôle sérologie négative.
- ✓ 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 : de toutes les manières, *privilégier les mesures d'hygiène strictes*.

La vaccination Spirolept®, (très contraignante) ; comporte *deux injections à quinze jours d'intervalle, un rappel six mois plus tard,* ***puis tous les 2 ans.***

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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

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

- ✓ Travaux exposant à la poussière de silice cristalline inhalable, issue de procédés de travail : CMR cat 1 A **(25)**
- ✓ Travaux exposant aux émissions d'échappement de moteurs diesel
- ✓ Fumées de soudage d'éléments métalliques : **l'Anses recommande d'inclure les travaux exposant aux fumées de soudage et aux fumées métalliques de procédés**

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

connexes à l'arrêté fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes au sens du Code du travail. 04/2022

- ✓ Rayonnements ionisants : radon en zones 3 ++ (travaux en galeries) si concentration en radon dans l'air dépasse 300 Bq/m3, et 6 mSv/an **(6)**

❖ **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
- Bruit : Audiométrie de fin de carrière
- Travail de nuit
- Radiations UV **:**classées « cancérogènes pour l'Homme » (groupe 1) par le CIRC : ROA (soudage) ; UV soleil
- Températures extrêmes

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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