

Canalisateur Puits Climatique /Canadien

TP/Génie Civil : 08. 09.21 : mise à jour 03/2025

Codes : NAF :43.22 B ; ROME : F1603 ;PCS :632 J

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

Situation Travail

Réalise un puits climatique (qui utilise l'inertie thermique du sol pour préchauffer ou rafraîchir l'air neuf insufflé dans un bâtiment) en effectuant le terrassement, la pose, l'assemblage des collecteurs, tubes, le remblayage et la mise en place de la prise d'air ...



La Réglementation Environnementale RE 2020 (entrée en vigueur 2022) valorise cette technique, afin de diminuer l'impact carbone des bâtiments.

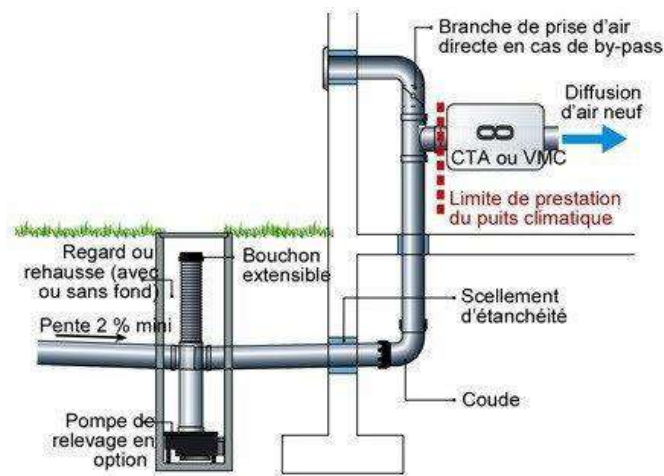
Dans le cadre de la RE, aussi bien l'apport d'air frais pour le confort d'été, que le préchauffage de l'air neuf en hiver, donc la réduction des besoins de chauffage, sont valorisés.

L'intérêt d'un puits climatique tient au fait que la température extérieure peut varier, selon les saisons et la localisation géographique, de -20°C à $+35^{\circ}\text{C}$.

Tandis que la température du sol, entre deux et six mètres de profondeur, **demeure à peu près constante entre 10 et 15°C toute l'année.**

La longueur de la conduite enterrée est déterminée en fonction du renouvellement d'air souhaité, c'est la donnée la plus importante.

Plus le trajet est important, plus la température de l'air sera proche de celle de la terre.



Un puits climatique comporte :

- ❖ Une prise d'entrée d'air à l'extérieur, avec filtre à poche intégré de classe G3, ou G4, en acier Galva, ou inox, le plus souvent en DN 500, équipée d'une grille anti-rongeurs et anti-volatiles.
- ❖ Un ou plusieurs tubes enterrés pour l'échange de chaleur entre le sol et l'air entrant. Ces tubes sont posés avec une pente de 2 à 3° pour éviter toute stagnation de condensats, permettant le développement de bactéries et de moisissures
- ❖ Un dispositif visitable de collecte et d'évacuation des condensats,
- ❖ Une pénétration dans le bâtiment.

Avec la RE 2020, une nouvelle méthode est apparue pour prendre en compte le confort d'été : **le DH (Degrés Heure)**.



PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

1/Transporte et stocke les tuyaux :

Utilise un camion avec grue auxiliaire de manutention

- Evite les manutentions brutales, ne jette pas les tubes du camion.
- Stocke les tuyaux de préférence sur les palettes d'origine, sur une aire de stockage plane et propre.
- Stocke les couronnes à plat, et bouche les extrémités pour éviter l'introduction d'insectes ou de rongeurs.
- Ne traîne pas les tubes sur le sol, ne les perce pas ...
- Evite toute déformation des tubes.

Les tubes et accessoires en PEHD sont résistants aux U.V. et peuvent être stockés à l'extérieur pendant une durée de 12 mois.

Les joints profilés doivent en revanche être protégés des U.V.

❖ Tubes utilisés :

- **Polyéthylène Haute Densité (PEHD) souple, qualité alimentaire :**



Cette gaine souple est la plus utilisée pour réaliser des puits canadiens : facilité de mise en œuvre par rapport aux solutions à base de barre rigide et diversité des connectiques (raccords, regards étanches).

L'absence de composés toxiques rend le produit sécurisé comme échangeur géothermique.

Les conduits existent en gaines souples ou en gaines rigides.

➤ **Polypropylène rigide :**



Se présente sous forme de barre rigide de 6 m, étanches et résistant à l'écrasement (classe min. SN 6), d'aspect lisse extérieur et intérieur nécessitant des liaisons étanches intermédiaires, La surface intérieure a reçu un traitement antistatique et antibactérien

➤ **Grès vitrifié :**



Conduit rigide d'aspect lisse extérieur et intérieur ; sa masse est plus importante que les conduits en polyéthylène, ce qui maximise les échanges par conduction du puits canadien. Les tubes s'emboîtent entre eux par un manchon d'accouplement.



PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

➤ **Fonte ductile :**



La spécificité du produit est sa résistance mécanique bien supérieure aux conduits PEHD et une structure de produit insensibles aux casses, fissures et pénétrations de racine (y compris d'arbres), et la durée de vie de la canalisation (au moins la durée de vie de la maison).

Le système de canalisation s'accompagne de tous les accessoires (raccords étanches, regards, entrée d'air).

2/Terrassement et fond de fouille :

- Procède à une fouille en grande masse (profondeur de 1,5 m à 4,50 m suivant le type de réalisation), destinée à recevoir le puits climatique .
- Décape la terre végétale et la met soigneusement de côté pour le remblayage autour et au-dessus des tubes (le reste de terre étant stocké à proximité et réemployé pour le remblaiement)

Selon la profondeur et la largeur de la tranchée, doit mettre en place **un talutage de 30% ou un blindage**, tout dépend du sol en place et de sa stabilité.



Lorsque le système est composé de plusieurs collecteurs disposés en parallèle, l'espace de travail dans la fouille devient plus important ,le blindage/talutage n'est pas nécessaire .

- Procède au réglage du fond de fouille avec élimination des points durs ,et réalise un lit de pose de 10-15 cm de sable fin 0-4 mm , devant respecter une pente ou contre-pente de 2 à 3 degrés, avant la pose des canalisations.
- Le puits climatique doit se situer au minimum à 2m de toute plantation et bâtiment.



PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

❖ Résistance à l'écrasement (rigidité circonférentielle SN) :

Le puits canadien doit pouvoir supporter la charge verticale, qui est la somme du remplissage de la tranchée (terrain) et du poids des véhicules qui peuvent circuler dessus.

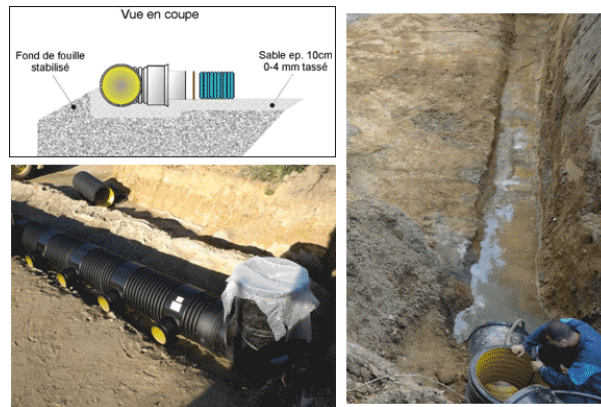
❖ L'étanchéité à l'eau/radon (Protection contre l'infiltration IP) :

La classe d'étanchéité IP68 est recommandée en cas de problème d'infiltration d'eau ou de radon ; plus le nombre est élevé, meilleure est la protection.

3/ Pose et assemblage :

La mise en place du puits climatique doit respecter l'ordre suivant :

- Pose le premier collecteur
- Pose le réseau de tubes, rangée par rangée
- Pose le second collecteur (utilisation de manchons coulissants)



Une fois le premier collecteur positionné dans sa rigole, réalise une première rangée de tubes :

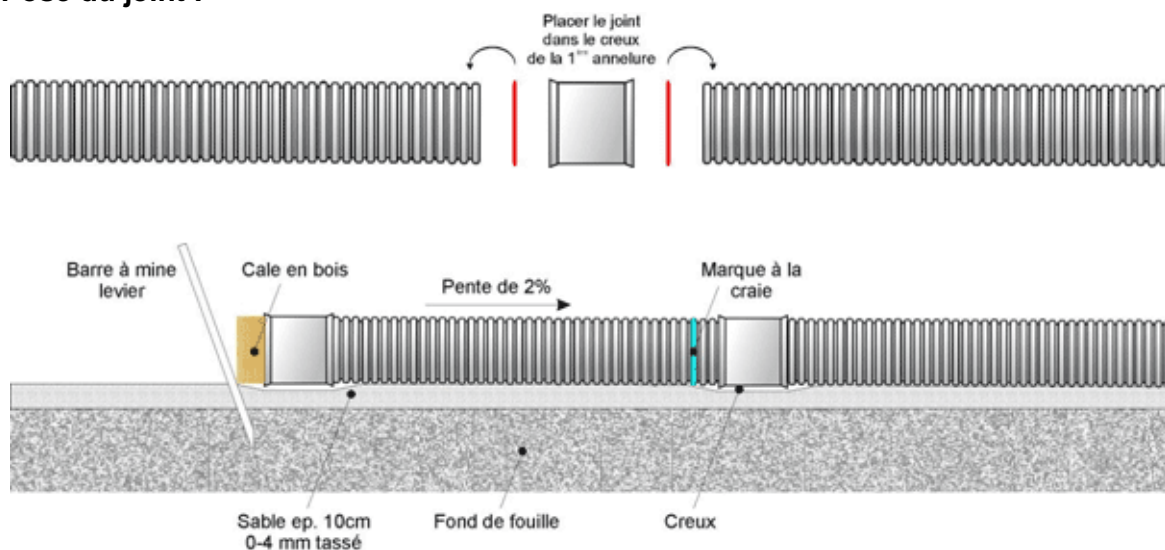
Positionne le joint dans la première rainure, repère la profondeur d'emboîtement du manchon par un marquage (craie, marqueur...), lubrifie le joint et l'intérieur du manchon avec du gel de type alimentaire puis emboîte à la main ou à l'aide d'une barre à mine en prenant soin d'intercaler une cale en bois pour protéger le tube ; et continue ainsi de suite



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Pose du joint :

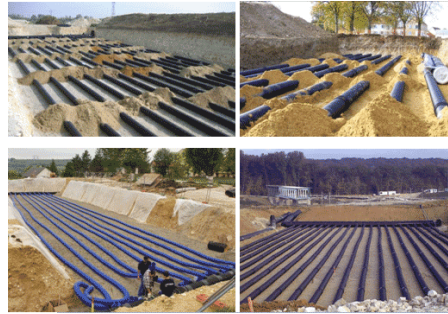


Manchonnage des tubes

Faire de même pour la mise en place de la seconde rangée de tubes ainsi que des suivantes tout en respectant l'alignement des tubes et leur écartement.

Les tubes placés en attente doivent être protégés avec des bâches ou films plastiques pour éviter l'intrusion de poussière ou de sable.

Assemble ensuite le second collecteur en utilisant des manchons coulissants.



-Effectue une mise sous pression à 50 mbar , une fois le puits climatique terminé, selon la norme NF 1610 avant remblaiement pour vérifier l'étanchéité du système.

4 / Remblayage:

Réalise l'enrobage du tube.

Cette étape dépend du type de tube et des préconisations du fabricant.



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

L'emploi du sable est à privilégier , même s'il peut être remplacé par de la terre végétale exempte de cailloux, le critère essentiel étant **la granulométrie qui doit être fine.**

Le remblayage est constitué par une suite de détrempages et compactages (léger à lourd au fur et à mesure du recouvrement)

Le rendement d'un échangeur d'air géothermique dépend en grande partie du bon compactage et de la nature du remblai.

Ne pas hésiter à détremper au jet , pour solidariser le tube avec son entourage et ce quel que soit le type de sol.

Pose un grillage avertisseur à 30 cm du tube environ.

5/ Regard et borne de prise d'air :

Fixe la borne de prise d'air sur un socle béton.

L'épaisseur de ce dernier dépend de la taille de la borne (la prise au vent étant différente) : 20 cm pour un DN 200 ; 40 cm pour un DN 1250.

Manchonne la borne sur le tube qui dépassera de 20 à 40 cm de la dalle béton pour éviter toute infiltration d'eau de pluie.

Tout regard intermédiaire est obturé par un tampon (si possible isolé) et recouvert d'une plaque en fonte de classe C-250 ou D 400 selon son emplacement et la charge qu'elle devra supporter

La réglementation fixe une distance minimale de 8m entre la prise d'air et un lieu de stationnement de véhicule.

Pour se protéger des gaz d'échappement des véhicules, il faut donc éloigner la borne du garage ou de places de stationnement.

L'éloignement de la route est fonction de la fréquence de passage des automobiles.
La position de la borne d'air soit fonction des essences d'arbres présentes sur le site et la position des vents dominants.



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Lorsque les arbres et haies dégagent des pollens, le vent dominant peut les rabattre sur la borne et ensuite dans la maison. Les pollens sont des éléments qui peuvent provoquer des allergies, ils sont également relativement difficiles à filtrer efficacement



Dans le cas où une pompe de relevage est nécessaire, doit prévoir au niveau de la borne de prise d'air ou au niveau du regard intermédiaire, le passage du câble d'alimentation ainsi que celui du tube de rejet vers les EU/EP.

5/Gestion des condensats :

Si la maison possède un sous-sol, la récupération des condensats ne pose pas de problèmes, puisqu'elle peut se faire dans celui-ci avec un double té avec siphon.



Il est possible de nettoyer ou rejeter les condensats dans les eaux pluviales parce que l'endroit est accessible.

Dans le cas d'une maison sans sous-sol, le point le plus bas se trouve avant la maison et il convient donc de réaliser un regard de visite qui permettra soit l'infiltration des condensats dans le sol, soit leur récupération par une pompe de relevage des condensats.



L'installation intérieure est effectuée par un installateur sanitaire plombier spécialisé dans ce domaine



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

6/ Régulation, ventilateur et automatisation du puits :

Il faut naturellement une propulsion de l'air associée au puits climatique.

Elle peut être fournie par une VMC simple ou double flux.

En rénovation, le système associé au puits climatique est une VMI (Ventilation Mécanique par Insufflation) qui, en sortie du puits climatique, pousse l'air dans le bâtiment.

En zone froid, l'association avec une VMC double flux est particulièrement efficace.

Mais en zone chaude, une VMI suffit largement à apporter la fraîcheur dans le bâtiment.

La ventilation est réalisée par un ventilateur ; il est dimensionné pour amener le débit d'air nécessaire.

Il est généralement disposé en intérieur (il peut être mis à l'extérieur) , commandé par un boîtier de commande à plusieurs vitesses.

Pour des raisons acoustiques, le ventilateur n'est pas dans une pièce de vie, même s'il est dans un caisson silencieux (SilentBox).

La régulation du fonctionnement du puits est rendue nécessaire par le fait que l'action de ventiler en intersaison , avec un puits canadien a une conséquence négative sur le bilan thermique de la maison.

S'il fait 20°C en air extérieur, passer par le puits canadien ramène la température d'air à 12°C, produisant un inconfort thermique.

Cette régulation du fonctionnement peut être **manuelle** (une simple vanne étanche) pour transiter le passage de l'air vers une grille extérieure directe), ou **automatique** : un thermostat extérieur pilote un clapet avec servomoteur pour le fonctionnement de la ventilation.



PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

7 /Distribution intérieure, typologie des conduits, positionnement des bouches :

Les bouches du puits sont placées dans le séjour, salon, chambres ;

Le réseau principal est généralement réalisé en conduits "isopipe", *rigides en polypropylène*, de diamètre 160 au minimum, qui s'emboîtent sans raccord ; véritable alternative à l'acier galvanisé , étant donné le gain de temps pour sa mise en œuvre.

Le réseau principal est isolé thermiquement par 50mm d'isolant autour du conduit.

Les conduits doivent être étanches à l'air (évidemment) et comprendre le moins de coudes possibles à l'aspiration immédiate du ventilateur.



Exigences

- Acuité Auditive Adaptée /Poste : engins
- Conduite : VUL, PL, engins
- Contrainte Physique
 - Contrainte posturale : définie comme positions forcées des articulations : dos courbé et ou accroupi (terrassement, pose , réglage tubes).
- Esprit Sécurité :
- Intempérie : vent, pluie, brouillard, neige.
- Mobilité Physique : terrain accidenté, dénivellation, accès en fouille
- Température Extrême : forte chaleur, grand froid
- Travail Espace Restreint : fouille
- Travail en Equipe
- Travail Espace restreint : fouille (raccordements)
- Vision adaptée au poste

Accidents Travail

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

- Chute Hauteur : lors accès dans la fouille
- Chute Plain-Pied : dénivellation, surface glissante, obstacle, terrain accidenté, talus
- Chute Objet : Matériau, Matériel, Outil
- Contact Agent Biologique : Groupe2 : tétanos, maladie Lyme/Borréliose
- Contact Animal/Rongeur/Insecte : morsure, piqûre,
- Contact Conducteur Sous Tension : ligne électrique enterrée, ou aérienne
- Déplacement Ouvrage Etroit : fouille



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Eboulement/Effondrement : fouille, terrain, talus
- Emploi Machine Dangereuse : plaque vibrante,
- Explosion : engin de guerre non repéré
- Port Manuel Charges : Matériau, Matériel (Machine/Outil)
- Projection Particulaire : poussières...
- Renversement Engin : effondrement terrain, mauvaise stabilisation,
- Renversement par Engin :
- Risque Routier : Mission, Trajet

Nuisances

- Poussière Silice Cristalline : déblaiement et remblaiement des fouilles avec agrégats, sable ; intervention en terrain siliceux
- Gaz échappement : particules fines diésels ; moteur thermiques interventions proximité PL, engins.
- Agent Biologique : Groupe 2 : tétanos, leptospirose (rongeurs) ; Borréliose (maladie Lyme) : travail sur une zone présentant un couvert végétal .
- Bruit : >81dBA (8h), crête > 135 dB(C) déclenchant action prévention
- Vibration Corps Entier : > 0,5 m/s² (8h) : déclenchant action prévention :
- Hyper-sollicitation Membres TMS.
- Manutention Manuelle Charges.
- Rayonnement non ionisant : rayonnements naturels (soleil UV) .
- Température extrême : forte chaleur, grand froid



PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

Maladies Professionnelles

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

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

- 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/manutention : sciatique par hernie discale L4/L5 ; L5/S1 ; cruralgie par hernie discale L2/L3 ; L3/L4 ; L4/L5) **(98)**
- Affections chroniques du rachis lombaire : vibrations transmises au corps entier : sciatique par hernie discale L4/L5 ; L5/S1 ; cruralgie par hernie discale L2/L3 ; L3/L4 ; L4/L5 **(97)**
- Atteinte auditive provoquée par les bruits lésionnels **(42)**
- Affections provoquées par les vibrations et les chocs : affections ostéoarticulaires, troubles angioneurotiques, atteintes vasculaires palmaires **(69)**
- Spirochétoses : leptospirose et borréliose de Lyme **(19 B)**
- Affections consécutives à l'inhalation de silice : pneumoconiose, sclérodermie, cancer broncho-pulmonaire **(25)**
- Mycoses cutanés **(46 C)**
- Péri onyxis/ Onyxis : atteinte du gros orteil **(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

Aides financières CARSAT :

- ✓ **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 : mini pelle, tractopelle, grue auxiliaire chargement ...

Bruit

Charge Physique Travail/ Manutentions Manuelles

Climat & Risques Professionnels

DT/DICT: Demande Projet Travaux/Déclaration Intention Commencement Travaux :proximitélignes électriques enterrées , ou aériennes.

Location Matériels/Engins

Organisation Premiers Secours

Prevention Pratiques Addictives en Milieu Travail

Risques Agents Biologiques : maladie de Lyme (selon région et lieu du chantier)

Risque Electrique : : intervention à proximité de réseaux électriques enterrés, ou aériens

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

Températures Extrêmes

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

MESURES TECHNIQUES :

Blindage/Talutage : fouille

Chute Hauteur : protection des fouilles

Chute Plain-Pied

Circulation Entreprise/Chantier

Déchets Gestion : déblais ; résidus tuyaux...

Engin Chantier

Heurt/Ecrasement PL-Engins

Installation Hygiène Vie Chantier (IHV)

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

Manutentions Manuelles/TMS :Aides

Organisation Premiers Secours

Poids Lourd /Equipement

Pollution Atmosphérique :particules fines & ultrafines



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 ; travaux en extérieur) ...

Poussières/Fumées/Gaz/Vapeurs : particules fines diésels ; moteurs thermiques : SO₂, NO₂, CO, **cf. item TP** : poussières silice cristalline selon le terrain ; et lors utilisation de sable, agrégats pour remblai

Risque Agents Biologiques

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). **cf. item : travaux à proximité réseau électrique aérien**

Températures Extrêmes

Vérification /Maintenance Equipements Travail /Installations Electriques/EPI

Vibrations : corps entier, membres supérieurs

MESURES HUMAINES :

Accueil Nouveaux Embauches/ Intérimaires

Information Risques Sante Sécurité Salaries

Autorisation Intervention Proximité Réseaux (AIPR)

Certificat Aptitude Conduite en Sécurité (CACES®) :

Mini pelle, tractopelle : **R482** ; grue chargement **R490**

Certificats Qualification/Maitrise Professionnelle (CQP/CMP)

Equipements Protection Individuelle (EPI)/Exosquelettes

Formation Elingage/Levage

Formation/Maintien-Actualisation Compétences (MAC-SST)

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) ;

Habilitation BF-HF : *intervenants en fouille en présence ou au contact de canalisations électriques souterraines isolées restées sous tension, ou H0V si proximité ligne électrique aérienne*

Information/Sensibilisation Bruit.

Information/Sensibilisation Champs Electromagnétiques

Information Sensibilisation Hygiène Vie

Information/Sensibilisation Rayonnements Naturels (UV)

Information Sensibilisation Vibrations Mécaniques



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Passeport Prevention

Qualification Initiale Obligatoire Conduite Véhicule Transport : PTAC > 3,5T :
conducteur exclusif aspiratrice déblais fouille, camion benne ...

Sensibilisation Formation Manutentions Manuelles /TMS :

Sensibilisation Information Prevention en Réalité Virtuelle & Jeux

Sensibilisation Risque Agents Biologiques

Suivi Individuel Préventif Santé

❖ Modalités Suivi Prise en charge Surveillance Santé

OBJECTIFS :

- Informer la personne sur les facteurs de risques de son métier , et la sensibiliser sur les moyens de prévention collectifs et individuels(remettre une fiche métier)
- **Tracer ses expositions professionnelles**
- **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 et l'usure au travail, les risques psychosociaux(RPS), **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** : 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 de dépistage ...
- L'Informer sur les modalités de suivi de son état de santé , et sur la possibilité dont il dispose, à tout moment, de bénéficier d'une visite à sa demande avec le médecin du travail.

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 tâches effectuées par lesalarié, et de l'environnement de travail où se déroule l'activité.

- Travaux pouvant exposer 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 cancérigènes au sens du code du travail JO 01/11/2020** déblaiement et remblaiement de fouilles (émission poussières siliceuses selon le type de terrain) ; **utilisation de sable, agrégats**

- Poussière fibre minérale : amiante CMR cat 1A UE (intervention sur enrobé ancien amianté) : rabotage, sciage, découpe ancien enrobé amianté
- **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 ?
- 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 cancérigènes au sens du code du travail JO07/05 ; entrée en vigueur le 01/07/2021** : interventions proximité PL, engins
- Titulaire autorisation conduite : mini pelle, tractopelle, grue auxiliaire chargement ...
- Intervenant sur installations électriques ou dans leur voisinage : soumis à habilitation électrique
- Salariés < 18 ans affectés aux travaux interdits : dérogation



PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

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)
- ✓ **Contraintes physiques intenses :**
 - Travail en extérieur pendant 10 heures ou plus par semaine ; ou à moins de 5°C ou plus de 30°C pendant 10 heures ou plus par semaine ; ou entre 5°C et 15°C pendant 20 heures ou plus par semaine ; (ANSES 09/2021) .
 - Exposition sonore : Bruit >81DbA(8h), crêtes > 135 dB (C) déclenchant action prévention
 - Vibrations Main/Bras > 2,5 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
 - Rayonnements non ionisants : rayonnement naturel (UV soleil) ;
- ✓ **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) .
 - Carburant : essence ordinaire, gasoil

- Gaz échappement moteur thermique : NO₂, SO₂, CO
- Enrobé à chaud (fumée bitume), tiède ; n'est pas classé CMR par UE ; non classé cancérigène pour l'homme par le CIRC (groupe 3) ; l'utilisation de bitume de distillation directe **est classée en 2 B (cancérigène possible) depuis 2011** : reprise du revêtement routier

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 animal : (selon région et lieu du chantier): borréiose (maladie de Lyme)



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 (fond de fouille) ; 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 :**

- **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 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)

❖ **TMS Membres supérieurs :**

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

- ❖ **Particules fines cancérigènes** CMR cat :1 CIRC : interventions proximité PL, engins

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 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.

- ❖ **Suivi Exposition Silice** : intervention en terrain siliceux ; utilisation de sable pour le remblayage

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**
- ❖ **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 ?



PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- ✓ **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 :

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

- ❖ **Aptitude Conduite Engins /Machines Dangereuses /PL**
- ❖ **Recherche consommation Substances Psychoactives**

- ❖ **Vaccinations :**

- ❖ **Examens Dépistage Santé :**
- ❖ **Téléconsultation :**

- ❖ **Visite médicale mi-carrière :**
- ❖ **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 / Post Professionnel :**

Visite fin carrière Suivi Post Exposition Suivi Post Professionnel

Canalisateur Puits climatiques/Canadien (SPE/SPP):

- ✓ Inhalation de poussières de silice **(25)** : selon terrain , et si utilisation de sable
- ✓ Particules minérales allongées d'intérêt ou PMAi (dans les granulats)

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