Opérateur Fondations Spéciales

TP/Génie Civil : 08. 25.18 Mise à jour 12/2025

Codes : **NAF** :43.99D ; **ROME** : F1402 ; **PCS** : 621c ; **NSF :** 232

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

Situation Travail

Réalise des travaux de fondations spéciales qui regroupent de nombreuses techniques et procédés : destinés à la réalisation de fondations d'ouvrages de génie civil et d'infrastructures routières, autoroutières et ferroviaires, d'excavation, de soutènement, de consolidation de sol, et d'aménagements de toutes natures en site urbain.





PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Ces fondations sont réalisées par une équipe de 2 à 4 personnes.
- Pour effectuer des travaux de fondations, nécessité d'une plate-forme de travail stable, sèche et plane, afin que les machines travaillent en sécurité.

- Divers matériels de perforation sont utilisés en fonction de la nature du terrain *(tarière, carottier, bucket)* ,de la technique et du projet à réaliser ; ces matériels ont beaucoup évolué, devenant plus fiables, plus compacts, plus précis et moins bruyants avec des rendements supérieurs ; ils sont informatisés et robotisés, et équipés de système de correction automatique de trajectoire et d'appareils de contrôle permettant d'enregistrer en continu les paramètres d'exécution.

Conducteur d'Engin :

Conduit l'engin et assure l'entretien de premier niveau:

- ***Benne preneuse à câbles*** **:** matériel constitué par des grappins mécaniques ou hydrauliques suspendus à des câbles et montés sur une grue (ou une pelle) à chenille
.- ***Benne Kelly*** *:* matériel constitué par une benne preneuse fixée à l'extrémité d'une télescopique de 20 à 50 m de profondeur, maintenue en position verticale par un guide ; l'ensemble est porté par une grue à chenille.
- ***Fraise hydraulique :*** machine à descente continue (contrairement aux bennes qui sont à

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

descente et remontée alternée) portée par une pelle sur chenille, constituée d'un bâti rigide (guide) équipé à son extrémité de deux tambours (fraise) tournant en sens inverse (les équipant les tambours permettent de désagréger le terrain ; une pompe située juste au-dessus des tambours assure l'évacuation des déblais (mis en suspension dans la boue de forage circulant en sens inverse) ;la boue de forage, criblée et filtrée en continu dans une station de traitement, alimente la saignée en surface. ; elle permet, en maintenant le terrain, la mise en place des armatures et le bétonnage dès la fin de la perforation. Cette machine est utilisée pour forer des barrettes ou des éléments de paroi moulée à de très grandes profondeurs (jusqu'à 125 mètres) dans une vaste gamme de terrain (des sols pulvérulents aux roches dures).

Conducteur/Opérateur Grue Mobile 09.03.18

Manœuvre :
- Effectue l'entretien de la murette guide
- Aide à la manœuvre de mise en place des armatures (élingage, guidage de manœuvres).
- Participe aux opérations de bétonnage
- Protège les fers en attente avec des capuchons et des gouttières en PVC, afin d'empêcher le risque d'empalement des personnes.
- Vérifie l'état des conduites amenant la bentonite

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Peut effectuer le recépage (de préférence utiliser un procédé de recépage sans engins mécaniques, en remplaçant le perçage bruyant au marteau-piqueur ou à l'éclateur hydraulique, *par un procédé chimique silencieux*, permettant ***une forte réduction de la pollution sonore***

Conducteur Centrale Injection 08.13.18

Peut travailler en milieu maritime et fluvial **Operateur Travaux Maritimes & Fluviaux 08.26.18**

- **Réalisation des missions de repérage d'amiante environnemental avant travaux dans les sols et roches en place.11/2011 : Nouvelle norme NF P94-001**

La norme rappelle que "la présence d'amiante naturelle (amiante environnemental) dans certains sols ou certaines roches **induit un risque pour les travailleurs**".

Sont concernés :les travaux de forage , de fondation de tous types

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Le **COFRAC** (Comité Français d'Accréditation) vient de publier un **Guide Technique d'Accréditation** "*Recherche d'amiante dans les échantillons massifs*"
LAB GTA 44 - Révision 00.

Techniques fondations spéciales :

Pour les micropieux, tirants d'ancrage et injections :

Foreur Sondeur Injecteur Géotechnique Fondations Spéciales 08.15.18

1/ Fondations Profondes :

Pieux : utilisés lorsque le sol n'est pas suffisamment résistant, stable ou homogène ; ils sont en général forés:

Plusieurs types, selon la technique utilisée pour les réaliser.

- **Pieux forés simples :** sont réalisés par mise en œuvre du béton de bas en haut à l'aide d'une colonne de bétonnage, après mise en place d'une cage d'armatures dans un forage exécuté préalablement sans soutènement des parois.
- **Pieux forés tubés :** le maintien des parois est assuré par un tubage métallique provisoire.

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- **Pieux forés boue :** le maintien des parois est dans ce cas assuré, pendant le forage, par une boue thixotropique à base de bentonite (mélange d'eau et de bentonite).
  Après descente dans le forage d'une cage d'armature, l'excavation est remplie de béton à l'aide d'une colonne de bétonnage.
- **Pieux forés à la tarière creuse :** l'exécution est réalisée **à l'aide d'une tarière continue** jusqu'à la profondeur requise
- **Pieux sécants** : réalisées pour des excavations de faible profondeur, généralement inférieure à 10m.

❖ ***Pieux forés simples :***

Plusieurs étapes : réglage, préforage ; mise en place de la virole ; forage à la tarière ; ancrage au carottier (selon terrains) ; mise en place d'armatures partielles ou totales **(utilisation *d'une pince de levage en sécurité*** pour la mise en place des cages d'armatures, évitant de solliciter les soudures et les éléments constructifs des armatures, évitant des accidents graves), bétonnage à la colonne ; contrôle de l'arase béton.

Outils de forage : Tarière, bucket, carottier, trépan.

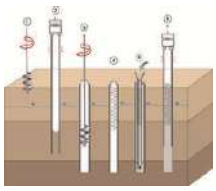
Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP




- ***Pieux forés tubés :***

- Tubage vibro-foncé : (Ø courants de 500 à 1500 mm), profondeur maxi 60 mètres ; pieux refoulant le sol à la mise en place ; la progression d'un tube par refoulement de terrain, détermine le volume à l'intérieur duquel on coulera le béton ; le tube est fermé à une de ses extrémités ; les tubes peuvent être récupérés ou perdus ; le tubage se fait sur la hauteur des terrains instables et l'ancrage dans les terrains durs à grande profondeur.

Plusieurs étapes *:* réglage, préforage ; vibro-fonçage du tubage de travail ; forage et extraction des terres ; mise en place d'armatures partielles ou totales (avec *pince de levage en sécurité)* ; bétonnage au tube plongeur ; extraction du tube de travail.
Outils de forage : Tarière, bucket, carottier, trépan.




- ***Pieux forés à la boue et barrettes :*** forage circulaire : ***pieu*** (Ø courants de 600 à 1600 mm) profondeur maxi 60 mètres ; forage rectangulaire : ***barrette*** (dimensions courantes de 400 à 1200 x 2800 mm), profondeur > 50 mètres ; ce pieu s'utilise sur toutes les natures de terrains de grande profondeur ; la stabilité des parois de forage est assurée par *une boue thixotropique*

Plusieurs étapes : implantation des murettes guides ou préforage et mise en place de la virole ; mise en œuvre de la boue ; forage sous charge de boue ; recyclage de la boue, mise en place des armatures partielles ou totales (avec *pince de levage en sécurité)*, bétonnage au tube plongeur ; tube plongeur relevé par éléments, fin du bétonnage ; extraction de la virole), contrôle de l'arase béton.
Outils forage : benne à câbles, trépan, fraise hydraulique.

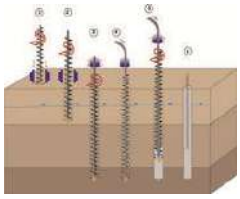
- ***Pieux forés moulés à la tarière creuse*** *:* le pieu (Ø courants de 420 à 1220 mm), profondeur maxi de 35 mètres, est exécuté sans nuisance sonore et sans vibration ; l'exécution est rapide pour un environnement sensible ; enregistre les paramètres d'exécution, le béton est injecté à la pompe.
  Plusieurs étapes : réglage des guides de forage ; forage ; ancrage par rotation et avec

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

poussée sur l'outil ; le bétonnage s'effectue à l'aide d'un tube plongeur positionné à l'intérieur de la tarière, sur toute sa hauteur ;

Ce dispositif permet une injection du béton sous pression immergé 1,5m sous la surface du béton frais ; forage et le bétonnage sont contrôlés en temps réel ; la cage d'armature est ensuite mise en œuvre **avec *pince de levage en sécurité)*** dans le béton frais.

Outils Spéciaux : : rockbit télescopique, pointe carbure.







- **Pieux sécants** : réalisées pour des excavations de faible profondeur, généralement inférieure à 10m, lorsqu'une nappe est présente. ; sont constituées de pieux juxtaposés les uns aux autres.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Lorsque ces pieux sont collés les uns aux autres, on parle de pieux jointifs.
Ce type de paroi n'est pas étanche.

Lorsque les pieux se chevauchent d'une distance appelée remordu, la paroi de pieux sécants constitue alors un soutènement étanche.

Les parois de pieux sécants peuvent être des soutènement provisoires ou définitifs.

Dans le cas d'une paroi définitive, ***un contre-voile en béton armé*** est réalisé devant les pieux.

Les appuis en phase provisoire peuvent être des butons ou des bracons, des clous ou des tirants.

Les pieux primaires sont réalisés avec un béton maigre et ne sont pas armés.
Les pieux secondaires viennent remordre les pieux primaires. Ils sont réalisés en béton armé.

Dans le cas des parois en pieux jointifs, l'ensemble des pieux peut être réalisé en béton armé.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP







Il existe beaucoup d'autres techniques de pieux non abordées dans cette fiche

***2/ Paroi moulée** :*

Une paroi moulée (mur emboué) est un écran formé dans le sol, réalisé par la mise en place de béton et d'une armature en acier dans une tranchée creusée à l'aide d'une benne d'excavation sous fluide de support (boue thixotropique comme la bentonite par exemple) ; assure simultanément trois fonctions : soutènement, portance et étanchéité (murs latéraux de tranchées couvertes, de parkings souterrains, de murs de quai) , parois circulaires pour la réalisation de bassins d'orage, de puits de ventilation de tunnels…) ; les épaisseurs de paroi moulée sont classiquement de : 0,50 m, 0,60 m, 0,80 m, 1,00 m, 1,20 m et 1,50 m.

Développement d'une hydro fraise électrique s'alimentant directement sur le réseau de distribution EDF ; avec cette motorisation électrique de l'engin :un impact sonore divisé par 4, associé à zéro émission directe de CO2.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique





Benne Hydraulique à câbles **Hydro fraise** **Murette guide**

Plusieurs étapes :

- Réalisation d'une murette guide (de 1 m à 1,50 m de hauteur) constituée de deux murets en béton armé de 30 cm de large environ qui permet : de matérialiser l'ouvrage à exécuter et d'en définir avec précision le tracé ; de guider l'outil de forage, d'assurer une réserve de boue de forage ; de caler les cages d'armatures.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- Excavation de la première passe, suivie de la deuxième, sous boue de bentonite à l'aide de *bennes suspendues à un câble* ou à un *kelly"* où l'hydraulique joue un rôle croissant, ou bien *à l'aide de fraises hydrauliques* ; les dimensions des panneaux vont de 0,5 m à 1,50 m d'épaisseur, quelques mètres de largeur (3 à 7 m) et de 10 à 100 m de profondeur ; puis excavation du 'merlon' ou passe centrale située entre les 2 passes précédentes

- Mise en place des cages d'armatures et des joints provisoires. (existence : joint étanche sans coffrage), munis de lames water stop en PVC ; les cages d'armatures sont mises en place par éléments de 12 à 14 mètres de longueur.

Un grand groupe du BTP/ secteur fondations spéciales a mis au point : **une pince de levage des cages d'armatures** qui supprime toute erreur humaine possible ; de plus, les soudures et dispositions constructives de la cage d'armature ne sont plus sollicitées lors du levage.



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Bétonnage de chaque panneau par tubes plongeurs immergés dans le béton et récupération de la boue de bentonite ; le tube plongeur est remonté au fur et à mesure du remplissage.

- Enlèvement du joint, la lame water-stop reste en place.
Lorsque la paroi ne doit pas assurer un rôle structurel mais plutôt une fonction d'étanchéité, le béton utilisé est un béton plastique obtenu par incorporation de bentonite (dosage courant en ciment 100 à 200 kg/m3 et en bentonite 25 à 100 kg/m3).

3 / Paroi (ou écran)d'étanchéité : est un voile étanche composé de *coulis ciment-bentonite*, fabriqué sur place et éventuellement armé de palplanches pour assurer une stabilité structurelle ; structures enterrées mises en place principalement pour deux types d'application : la réalisation de barrières étanches à la migration des eaux souterraines ou d'enceintes de confinement de zones polluées ; peuvent être linéaires, ou circulaires ; exécution possible avec une membrane de plastique HDPE (plastique composé de polyéthylène haute densité) ; et éventuellement armé de palplanches en acier pour assurer une fonction de stabilité structurelle.

Profondeurs d'étanchéité usuelles jusqu'à 35 m, occasionnellement jusqu'à 50 m.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Plusieurs étapes *:*

Creusement d'une tranchée entre les murets-guide, remplissage de la tranchée avec du coulis ciment-bentonite ; creusement du deuxième panneau ; évacuation du sol situé entre les deux premiers panneaux ; progression de la formation de la paroi en répétant la procédure.

La composition du coulis bentonite/ciment doit être optimisée en fonction de type d'écran à réaliser (spécifications relatives à la perméabilité et la résistance), des caractéristiques des terrains traversés et des contraintes de mise en œuvre sur chantier.

La tranchée est creusée à l'aide de matériels utilisés en travaux de fondations spéciales (benne à câble ou fraise hydraulique).

Installation sans vibrations, faible nuisance sonore ; évacuation de terres et de bentonite







PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

4/ Parois Berlinoise ou Parisienne : soutènement, provisoire ou définitif, formée d'éléments offrant une résistance verticale, réalisée au moyen *de profilés métalliques et d'un blindage en planches bois, en prédalles ou en plaques d'acier.*

La paroi parisienne est un type de soutènement, formée d'éléments offrant une résistance verticale, réalisée soit par *des pieux* soit par des *profilés métalliques* et *un blindage en béton projeté légèrement armé.*

Profondeur de 12 à 15 m ; hauteur de retenue de 3 à 6 m ; largeur de la paroi de 0.20 à 0.40 m
Blindage très économique pour fouilles en site urbain ; pas étanche (paroi perméable) ; excavations limitées (constructions dans des emplacements restreints)

Plusieurs étapes *:* positionnement et fonçage par battage ou vibration de la poutrelle ; une fois la profondeur d'assise du profilé atteinte, première étape de terrassement et mise en place du blindage constitué par exemple de planches de bois (madriers horizontaux entres les profilés et planches verticales) ; ancrage ou étançonnement éventuel de la paroi ; phase finale de terrassement, finition de la mise en place du blindage et stabilisation de la paroi.
Vibrations et nuisance sonores importantes

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP





5/ "Jet grouting" consiste à créer une colonne de grout, résistante, portante ou étanche, formée par l'injection sous haute pression d'un coulis de ciment durcissant, mélangé in situ au sol déstructuré, c'est un procédé de consolidation des sols
Plusieurs étapes :

- Phase de forage : dans le sol (de diamètre de l'ordre de 120 à 150 mm) sur la hauteur du terrain à consolider et la mise en place dans le forage d'un train de tiges creuses (de diamètre 60 à 90 mm) équipé en pied, de buses d'injection et en partie haute d'une tête d'alimentation rotative.

- Phase de jet : à travers de tous petits orifices d'injection dans le tube de forage (appelés 'nozzles', Ø 1.5 à 4 mm), *un mélange de ciment et d'eau* sous très haute pression (400 bars), est injecté dans le sol pendant que le tube de forage est lentement remonté de façon contrôlée.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

A la sortie du nozzle, la haute pression d'injection est transformée en énergie cinétique de jet qui érode la structure du sol sur une profondeur précise (pour réaliser cette transformation, les volumes du coulis (constitué de sol érodé mélangé au ciment) formés en excès doivent obligatoirement être renvoyés vers la plate-forme de travail et ce afin d'éviter le risque du phénomène de rupture horizontale dans le sol et de soulèvement, voir « claquage » du terrain); Le jet de coulis déstructure le terrain par l'effet dynamique généré par sa grande vitesse et grâce au mouvement combiné de rotation et de remontée, le coulis se mélange intimement au terrain en place et crée, du bas vers le haut, une colonne de sol ciment

- Phase « grout » (ou phase d'injection du coulis) : par la rotation simultanée du jet et la remontée du tube de forage, il se forme dans le sol une colonne de grout cylindrique constituée d'un mélange homogène de sol et de ciment

Lorsque la hauteur de colonne désirée est atteinte, le jet est arrêté et le tube remonté

- Phase d'extension : formation d'une paroi injectée « jet grout » ; dans la colonne d'injection fraichement réalisée peuvent être introduit une barre d'armature centrale, une cage de dimensions limitées ou un profilé en acier.

Enregistrement des paramètres d'exécution en fonction du temps (profondeur de la colonne, pression d'injection, volume de coulis de ciment injecté, vitesse de rotation, vitesse de remontée)

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP





6/ Compactage dynamique ou par chocs : est un compactage depuis la surface effectuée au moyen d'une masse importante pilonnant avec une grande énergie la surface du terrain.
L'application de la chute libre et répétée d'un poids important tombant d'une grande hauteur et provoquant un choc à la surface du terrain est un moyen efficace de densification de sol ; l'énergie forte de l'impact est transmise depuis la surface aux couches plus profondes du sol par propagation d'ondes de compression ou ondes longitudinales (« compression waves ») et d'ondes de cisaillement ou ondes transversales (' « shear waves »'). ; le compactage dynamique est appliqué en plusieurs phases de pilonnage suivant un quadrillage défini au préalable.

7/ Compactage par résonnance ou vibration : est effectué par vibration d'un profilé métallique spécialement conçu ; l'effet de résonance dans les couches de sol augmente l'effet de la densification par vibration, engendrant une liquéfaction localisée du sol permettant la diminution du volume du sol, et améliorant les caractéristiques mécaniques du terrain.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Plusieurs étapes : un profilé de conception spéciale (aiguille vibrante) est suspendu à un vibrateur de forte puissance et enfoncé à la profondeur requise par vibration ; le terrain est compacté sous l'effet des vibrations transmises au sol par le profilé métallique ; extraction du profilé à la fin de l'opération.
Vibrations, pas d'évacuation de terres ; nuisance sonore limitée





8/ Congélation de sol :

Consiste à transformer l'eau interstitielle du sol en glace , par apport de froid, l'eau du sol ainsi solidifiée a pour effet de cimenter celui-ci, qui devient alors étanche et résistant.

En fonction de la disposition des tubes, il est possible de produire des enceintes de « sol congelé » de formes très variées : paroi verticale, anneau, dalle.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Différentes méthodes sont utilisées pour la congélation des sols :

- ✓ La congélation rapide des sols à **l'azote liquide :** l'azote est un gaz non toxique, non inflammable ; en tant que gaz liquéfié à très basse température, l'azote a une température de -196°C à 1 bar ; l'azote liquide est apporté sur chantier par des camions citernes spéciaux , et stockés au sein de réservoirs.
  Il est introduit à l'intérieur des tubes de congélations desquels il s'échappe sous forme gazeuse dans l'atmosphère , après s'être réchauffé au contact du sol qui est ainsi congelé brutalement.

- ✓ La congélation lente à **la saumure** : la saumure est une solution saline aqueuse utilisée comme fluide frigorifique refroidie à des températures entre -25°C et -35°C ; cette solution circule en circuit fermé entre les tubes de congélation au contact du sol et les groupes de réfrigération qui assurent sa température négative, cette méthode nécessite un assez long délai avant que les noyaux congelés autour de chaque tube de congélation se réunissent.
- ✓ La combinaison des deux méthodes : il est courant de faire usage de l'azote liquide pour la congélation rapide des sols (phase de mise en froid) puis de procéder à la saumure afin d'assurer l'état de congélation des sols sur la durée du chantier (phase d'entretien du froid).

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Dans le cadre de travaux de congélation, la mise en œuvre de dispositifs de contrôle , et de surveillance est indispensable

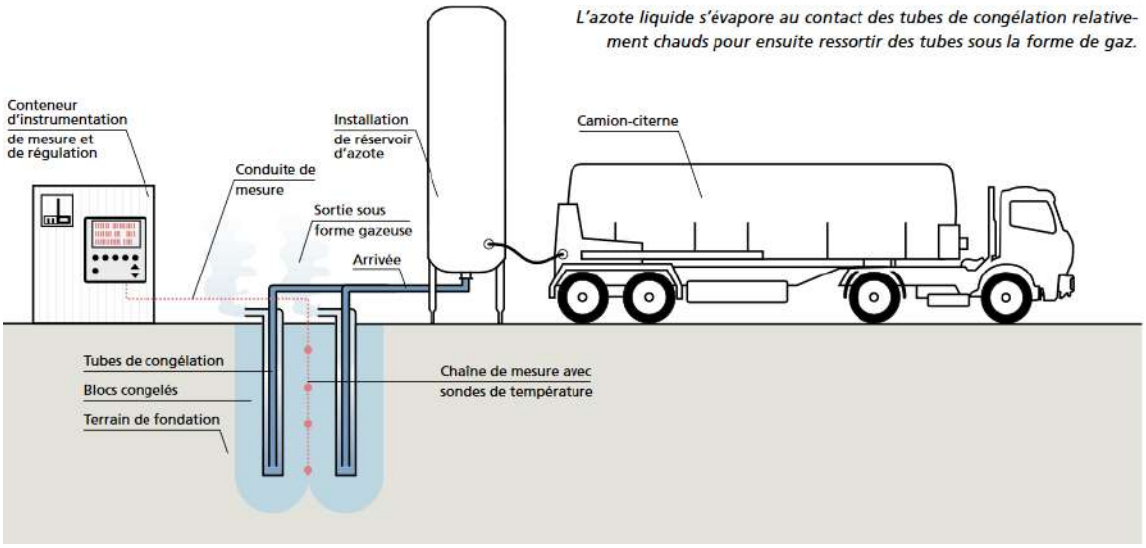
Ces dispositifs comprennent des sondes de températures au droit du dispositif de congélation (tubes, groupes frigorifiques, etc.) mais également dans le sol , afin de vérifier à tout moment l'obtention de la température minimale requise garantissant la stabilité.

Des dispositifs d'instrumentation des déplacements du sol sont également installés afin d'observer le comportement du massif congelé, des sols adjacents et des ouvrages mitoyens dont il faut garantir la stabilité durant les travaux.

Des logiciels de mesures sont utilisés pour enregistrer les différents relevés et les représenter de manière synthétique et graphique en temps réel aux responsables du chantier.

La congélation du sol n'a pas d'effet à long terme sur l'environnement car une fois le sol fondu, les eaux souterraines et les sols retrouvent leurs états initiaux.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP



Exigences

- Acuité Auditive Adaptée /Poste : bruit foreuse, pelles à câbles
- Attention/ Vigilance
- Capacité Réflexion /Analyse :
- Conduite : PL ; VL, foreuse
- Contrainte Physique :moyenne
- Déplacement Etranger :
- Esprit Sécurité :
- Grand Déplacement
- Horaire Travail Atypique : 2x8h ; nuit.
- Intempérie : vent, pluie, brouillard, neige
- Mobilité Physique : dénivellation, terrain accidenté
- Port EPI Indispensable :
- Sens Responsabilités :
- Température Extrême : forte chaleur, grand froid
- Temps Réaction Adaptée : en cas d'incident foreuse
- Travail Espace Restreint : reprise en sous œuvre
- Travail en Equipe
- Travail Galerie/Tunnel :
- Travail Pour Entreprise Utilisatrice
- Vision adaptée au poste

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Accidents Travail

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

- Agression Agent Chimique : contact, projection coulis bentonite ciment
- Chute Hauteur : montée/descente engins
- Chute Plain-Pied : Dénivellation, surface glissante, terrain accidenté, talus.
- Chute Objet : outils forage …
- Contact Conducteur Sous Tension : ligne électrique aérienne (benne à câbles)
- Eboulement/Effondrement : terrain, talus, ouvrage …
- Emploi Machine Dangereuse : foreuse, benne à câbles, hydro fraise
- Emploi Outil à Main/Matériau Tranchant/Contondant : masse, armatures
- Projection Particulaire : poussière, corps étranger,
- Renversement Engin : plateforme travail pas conforme ; mauvaise stabilisation
- Renversement par Engin/Véhicule : chantier (manœuvre)
- Risque Routier : mission
- Travail Milieu Aquatique/Proximité : hydrocution, noyade …

Nuisances

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Bruit : >81dBA (8h), crête > 135 dB(C) déclenchant action prévention
- Vibrations Corps Entier : > 0,5 m/s² (8h) : déclenchant action prévention : benne à câbles
- Vibration Main/Bras : >2,5 m/s² (8h) : déclenchant action prévention : opération recépage
- Hyper-sollicitation Membres TMS
- Manutention Manuelle Charge
- Gaz échappement : moteurs thermiques : particules fines diésels ; moteurs thermiques : SO2, NO2, CO, interventions proximité engins, PL, pics pollution
- Température Extrême :forte chaleur, grand froid
- Rayonnement non Ionisant : rayonnements naturels :UV soleil : ouvrier exécution TP
- Huile Minérale : Lubrifiant/Graisse conducteur entretien premier niveau engin
- Poussière minérale silice cristalline :
- Ciment : Adjuvant Ciment ; coulis bentonite-ciment (manœuvre, conducteur centrale)
- Poussière fibre minérale naturelle amiante : amiante environnementale dans sols et roches

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

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 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 causées par ciments : dermite eczématiforme, blépharite, conjonctivite **(8)**
- Affections consécutives à l'inhalation de silice : pneumoconiose, sclérodermie, cancer broncho-pulmonaire **(25)**
- Affections professionnelles consécutives à l'inhalation poussières d'amiante **(30)**

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Cancer broncho-pulmonaire provoqué par l'inhalation poussières d'amiante **(30 bis)**
- Cancers du larynx et ovaire provoqués par l'inhalation de poussières d'amiante **(30 ter)**
- Mycoses cutanées **(46C)**
- 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

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

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**

Amiante : intervention matériaux amiantés sous-section 4 **:**amiante environnementale des sols

Autorisation Conduite/Formation : bennes à câbles, hydro fraise, machines de fondations spéciales (machines pour pieux et de battage, machines paroi moulée ; porte- engins…

Bruit

Charge Physique Travail/ Manutentions Manuelles

Climat & Risques Professionnels

DT/DICT: Demande Projet Travaux/Déclaration Intention Commencement Travaux : intervention proximité ligne électrique aérienne

Installation/Préparation/Organisation/Logistique Chantier : plate-forme de travail stable, sèche et plane, pour travail en sécurité des grues.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Location Matériels/Engins : grue mobile avec chauffeur

Organisation Premiers Secours

Prevention Pratiques Addictives en Milieu Travail

Repérage Amiante/Plomb avant travaux(RAT) :fourni par le maître d'ouvrage : **repérage d'amiante environnemental** avant travaux dans les sols et roches en place.11/2011 **nouvelle norme NF P94-001 ,** qui rappelle que la présence d'amiante naturel (amiante environnemental) dans certains sols ou certaines roches **induit un risque pour les travailleurs**

Risque Chimique ACD CMR Nanomatériaux Perturbateurs Endocriniens Biocides:béton : considérés comme mélange dangereux ; coulis bentonite-ciment ; rajout nanomatériaux: silices amorphes…

Risque Electrique

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

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

Sécurité Incendie

Températures Extrêmes

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

MESURES TECHNIQUES :

Amiante :intervention matériaux amiantés sous-section 4 :amiante environnementale des sols

Balisage Périmètre Sécurité Chantier Provisoire Fixe/Mobile : emprise voies circulées (piétons, véhicules).

Bruit :

Recépage silencieux de pieux fiche 14 INRS

Chute Hauteur : accès engins sécurisés…

Chute Plain-Pied

Circulation Entreprise/Chantier

Déchets Gestion : bentonite, déblais

Eclairage Chantier : travaux de nuit

Engin Chantier

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Heurt/Ecrasement PL-Engins

Installation Hygiène Vie Chantier (IHV)

Lutte Incendie.

Manutention Mécanique: Grue Mobile : mise en place armatures

Organisation Premiers Secours

Poids Lourd /Equipement

Pollution Atmosphérique :particules fines & ultrafines

Poly Exposition- Exposome /Surveillance Biologique Exposition Professionnelle/IBE

Contraintes posturales et physiques (bruit ; rayonnements non ionisants UV ; travaux en extérieur) ; risques chimiques (hydrocarbures pétroliers et chlorés : nettoyant ; fluide graisse ,

Poussières/Fumées/Gaz/Vapeurs : moteurs thermiques : particules fines (diésels) ; moteurs thermiques : SO2, NO2, CO, interventions proximité foreuse, PL, pics pollution ; poussières silice

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

Risque Electrique Chantier : **cf. item : travaux à proximité réseau électrique aérien**

Températures Extrêmes

Vérification /Maintenance Equipements Travail /Installations Electriques/EPI

Vibrations : corps entier (engins), membres supérieurs (recépage marteau piqueur).

MESURES HUMAINES :

Accueil Nouveaux Embauches/ Intérimaires

Information Risques Sante Sécurité Salaries

Autorisation Intervention Proximité Réseaux (AIPR)

Certificat Aptitude Conduite en Sécurité (CACES®) ; pelles à câbles, machines de fondations spéciales (machines pieux et de battage, machines paroi moulée...) sont exclus de la recommandation R482 en raison de leur complexité technique, de leur utilisation spécialisée ou de leur faible diffusion **; une autorisation de conduite après formation est cependant nécessaire**

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Certificats Qualification/Maitrise Professionnelle (CQP/CMP)

Equipements Protection Individuelle (EPI)/Exosquelettes

Equipements Protection Individuelle Amiante(EPI) si amiante environnementale des sols

Examen Psychotechnique : si nécessaire pour aptitude du conducteur d'engins (foreuse, haveuse)

Formation Amiante. : sous-section 4 si amiante environnementale des sols

Formation Elingage/Levage : mise en place armatures, butons

Formation/Maintien-Actualisation Compétences (MAC-SST)

Formation Utilisation Matériels Lutte Incendie

Habilitation Electrique: H0V si proximité ligne électrique aérienne ; respecter distance de 3 à 5 mètres, selon type de ligne électrique aérienne

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

Information/Sensibilisation Bruit.

Information Sensibilisation Hygiène Vie

Information/Sensibilisation Rayonnements Naturels (UV) : ouvrier exécution TP

Information Sensibilisation Vibrations Mécaniques

Passeport Prevention

Sensibilisation Information Prevention en Réalité Virtuelle & Jeux

Sensibilisation Risque Routier : grands déplacements

Températures Extrêmes

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.

- Travaux exposant à la poussière de silice 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**
  Terrain siliceux, à l'amorçage : Silice cristalline fiche toxicologique INRS **(FT 232)**

- 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 :** engins, PL, pic pollution.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- Poussière fibre minérale naturelle : amiante naturelle CMR cat 1 : amiante environnementale des sols et des roches (exposition ancienne)

Risques Autres :

✓ **Contraintes posturales :**

- Position debout ou piétinement 20 heures ou plus par semaine (4 heures par jour) (ANSES 09/2021) ouvrier exécution TP

✓ **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 : travaux recépage (ouvrier exécution TP)
- Vibration Corps Entier : > 0,5 m/s² (8h) déclenchant action prévention : conducteur engins
- Exposition aux rayonnements non ionisants(UV)

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

✓ **Nuisances chimiques :**

- Carburant : fuel ; essence ordinaire :
- Gaz échappement moteur thermique : NO2,SO2, CO
- Huile Minérale : Lubrifiant/Graisse : conducteur entretien premier niveau engin
- Coulis bentonite/ciment

Nuisances Autres :

- Travail nuit ; équipes alternantes sur très grand chantier

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

- Risque électrique : pas de nécessité d'une *attestation justifiant l'absence de contre-indications médicales* (habilitations électriques H0V H0B0 , BS,)

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

- Conduite : foreuse, pelle à câbles

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

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 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**

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- 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 par le médecin du travail).

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

❖ **Particules fines cancérogènes** CMR cat :1 CIRC **:** proximité engins , 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 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.

❖ **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* :

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- **Suivi Exposition Silice :** interventions en terrains 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.

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

- **Suivi Exposition Amiante :** si présence amiante naturelle dans les sols et roches (importance du cursus laboris, exposition ancienne)

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

- **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

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*

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- 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

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

Examens Dépistage Santé

Visite médicale mi-carrière

Téléconsultation

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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

Opérateur Fondations Spéciales (SPE/SPP):

- ✓ Travaux exposant à la poussière de silice inhalable issue de procédés de travail : CMR cat 1 A **(25)** intervention en terrain siliceux
- ✓ Travaux exposant aux émissions d'échappement de moteurs diesel
- ✓ Hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) présents dans huiles **(16 bis)** : entretien premier niveau
- ✓ Amiante **(30) ; (30 bis); (30 ter)** amiante naturel des sols et roches

❖ **Autres nuisances ayant des effets différés potentiels :**

- Vibrations mécaniques : absence de recommandation actuellement
- Agents chimiques dangereux, y compris poussières et fumées
- Bruit : Audiométrie de fin de carrière
- Températures extrêmes
- Travail de nuit, ou équipes successives alternantes

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

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

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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