Opérateur Travaux Spéciaux Génie Civil /TP

TP/Génie Civil : 08. 34.18 **Mise à jour 12/2025**

Codes : **NAF** :43.99D ; **ROME** : F 1701 **PCS** : 621b ;**NSF:** 231

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

Situation Travail

Participe à la mise en place et à la mise en tension des **câbles de précontrainte** ; **des haubanages**, lors de la construction ou de la maintenance des ponts, à **la réfection des joints de dilatation de chaussée des ponts, au vérinage** des tabliers de pont …







PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

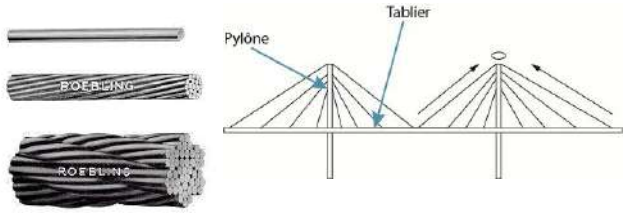
Les plus emblématiques en France sont : le viaduc de Millau et le pont de Normandie

1/ Construction d'un pont :

La structure du pont à haubans est constituée de :

- **Un tablier** : pièce maitresse du pont (plancher du pont), *en béton précontraint (sous forme de plaques assemblées entre elles)*, qui supporte les voies de circulation, participe à la rigidité structurelle de l'ouvrage, qui est mis en tension.
- **Des culées** qui servent de point d'appui aux extrémités du tablier ;
- **Des piles prolongées par des pylônes** qui portent le tablier entre les culées, si la longueur du tablier le nécessite.
- **Des haubans** : *assemblage en toron de câbles en acier (*alliage de fer et de carbone inoxydable) destinés à soutenir le tablier du pont, et à répartir les efforts ; ils sont fixés aux pylônes et à ***des massifs d'ancrage*** constitués d'une structure creuse en béton armé, leur traction est reprise par des **câbles de précontraintes.** On parle de « câbles Freyssinet » ; quatre types de haubanages possibles : en éventail ; en semi-éventail, en étoile, en harpe ; l'haubanage est la référence en termes de résistance à la fatigue, de protection contre la corrosion, ***simplicité d'inspection et facilité de remplacement.***
- **La travée** : partie du pont comprise entre les piles (travée centrale) ou entre une pile et une culée (travée latérale).

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP







Lors de la construction d'un pont : on retrouve :

- ✓ Les opérateurs fondations spéciales (fondations superficielles, profondes, pieux battus, pieux forés …) ;

Operateur Fondations Spéciales 08. 25.18.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- ✓ Les maçons coffreurs, s'occupent de la mise en place de la structure béton : piles, culées, et tablier en béton précontraint ; les tabliers des ponts de grande portée sont souvent construits sur le site, puis mis en place par déplacement (poussage, ripage, rotation)







Macon Coffreur Constructeur Ouvrages/Art-Génie Civil 08. 17.21

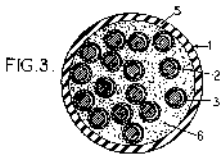
- ❖ ***Les opérateurs en travaux spéciaux*** s'occupent de la mise en place ***des câbles***, de leur mise en tension pour le tablier en béton précontraint, ainsi que de la mise en place, et en tension ***des haubans.***

La précontrainte est une méthode de construction qui consiste à comprimer le béton à l'aide d'un système de câbles en acier, ancrés aux extrémités.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP









❖ Précontrainte Tablier de pont :

On distingue la :

- Précontrainte adhérente : un faisceau de torons nus (***torons clairs*****)** protégé par une conduite, en polyéthylène (PEHD) la plus utilisée actuellement, en tube d'acier, ou en feuillard nervuré.

Après la mise en tension des torons, injection sous pression du conduit avec *un coulis de ciment spécial à retrait compensé , ou* **avec de la cire chaude (50à 100°) *utilisée depuis les années 2000 ,car entraine moins de rupture de conduit,*** *(par* un évent d'injection placé sur un capot d'injection fixé sur l'ancrage), *qui* assure la protection permanente des armatures de précontrainte ainsi que leur adhérence au béton.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Précontrainte à torons gainés graissés ou cirés : chaque toron graissé ou ciré est entouré de sa propre gaine en polyéthylène extrudé : PEHD (il est adhérent ou coulissant dans sa propre gaine), on parle de ***torons protégés,*** qui sont ensuite introduits dans la conduite en polyéthylène de même type que pour la précontrainte adhérente ; une fois les torons enfilés dans la gaine, ***avant la mise en tension des torons,*** injection de ***coulis de ciment spécial à retrait compensé, ou de cire chaude (50à 100°).***

Un toron est composé le plus fréquemment de ***7 fils.***

- Approvisionne *avec des aides à la manutention* : les torons clairs ou protégés, conditionnés en bobines cerclées de sangles métalliques sur des tourets en bois appelées *« couronne ou coïl »* ou en fardeaux de longueur droites (torons protégés).



Gaines PEHD



Bobines Torons



Torons Gainés

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- Vérifie les étiquettes métalliques ou plastiques renseignées de façon indélébile de chaque couronne de torons : (nom du producteur, site de fabrication, dénomination, numéro de la couronne), ainsi que l'état des torons : pour les torons clairs (pas de rouille ou d'oxydation, pas d'écorchure), pour les torons protégés (pas de déchirure ou écorchure de la gaine du toron, pas de trace de graisse ou de cire sur sa gaine).

- Stocke les couronnes (en dehors du tablier), à l'abri de toute agression, en les posant sur des bastaings qui évitent le contact avec le sol, et recouvertes d'une bâche, qui repose sur un bastaing posé sur la couronne, *permettant la circulation d'air.*

- Réceptionne (bordereau livraison, fiche de mise en tension) ***les ancrages*** (*cônes d'ancrage ou plaques métalliques percées de trous coniques),* destinés à retenir la force de précontrainte du câble tendu et la transmettre à l'ouvrage,

- Vérifie les différentes pièces (absence d'oxydation, ou de traces de rouille ; aspect fonctionnel comme le visage de certaines pièces.

- Assemble les différentes pièces de l'ancrage (clavettes, manchons, écrous, trompettes, plaques d'appui, rondelles, …) livrées dans des caisses ou bacs recouverts d'une bâche de protection (idem aux torons cf. supra)

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

-Déroule les torons depuis leur bobine ou leur touret.

-Effectue *un peignage manuel ou mécanique :* pour éliminer les nœuds et les torsions des fils métalliques composant le toron (ou câble) de précontrainte,

- **Manuel** : utilise des outils comme des peignes métalliques ou des brosses
- **Mécanique** : peigneuse hydraulique) pour les grands projets

- Procède ensuite à un enfilage des câbles dans les gaines incorporées au béton (gaines à nervures en PEHD, gaines en feuillard d'acier, ou gaines rondes hélicoïdales), ou dans des conduits cylindriques rigides et lisses en PEHD (norme AFNOR NF 114) utilisés *pour la précontrainte extérieure.*

Ils mesurent environ 13 mètres, et sont soudées entre eux : par ***soudure bout à bout, « au miroir » poly fusion*** ; *ou par* ***électro soudage :***

Cf technique : Canalisateur Forage Dirigé Horizontal 08.08.18

- Met en place *un doigt métallique ou plastique* à l'extrémité du toron avant son enfilage dans la gaine

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- Enfile par poussage unitaire les torons dans les conduits *avec **une machine à pousser électrique, pneumatique ou hydraulique*** (enfileuse avec galets en caoutchouc), ou par tractage en cas de difficulté pour les torons clairs ; pour les torons gainés : traction du toron : dévidage par rotation de la bobine sur un axe.

- Vérifie la mise en place d'une protection du toron entre le dévidoir et l'enfileuse, et de l'enfileuse à l'ancrage afin d'éviter une pollution et ou une blessure du toron (la protection est un tronçon de gaine plastique).

- Les extrémités des câbles traversent les dispositifs de blocage placés aux deux abouts du tablier

-Vérifie que la sur longueur des torons à l'arrière de l'ancrage soit suffisante, *pour la prise des mors outils du vérin ;*

- Assure la protection *des sur longueurs* contre la pluie, salissures, poussières et blessures (avec des morceaux de gaines ou plastiques scotchés) jusqu'à la mise en tension.

- Installe ensuite les vérins hydrauliques de mise en tension, prenant appui sur le béton du tablier, à ***l'une ou aux deux extrémités des câbles.***

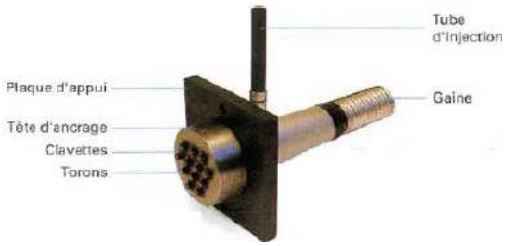
PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Le chargé de mise en précontrainte **(CMP)** :

- Vérifie que la température n'est pas < -10°, suit le plan de câblage défini par le bureau d'études (phasage de mise en tension, ordre de la mise en tension des câbles...), s'assure que ***le certificat de tarage des vérins*** est < 6 mois, que ***la pompe hydraulique*** soit bien adaptée, que ***le manomètre*** de chantier placé de préférence sur le vérin de précontrainte ait été étalonné il y a moins de 3 mois (étiquette métallique plombée fixée au manomètre), et prévoit aussi un manomètre de secours.





- Met en place le vérin avec un chariot de transport ou un palan…

- Pendant la mise en tension, ***interdit tout passage près ou derrière le vérin***, par un balisage

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- Surveille l'alignement : toron, trou de la tête d'ancrage, vérin
Pendant la mise en tension effectue la :

- Mesure de la sur- longueur de la barre côté actif avant, et après mise en tension
- Mesure de l'allongement pendant la mise en tension
- Contrôle du manomètre pour la pression hydraulique

- Bloque les câbles avec les dispositifs installés aux abouts du tablier (dont il a assuré la traçabilité), surveille la bonne mise en place *d'un centreur* dans l'ancrage pour aligner les torons dans la géométrie de la tête d'ancrage, vérifie que les torons sont bien *« peignés* », (alignés avec les trous correspondants des têtes d'ancrage (évitant la formation d'un nœud pouvant générer des ruptures de fils de toron)

- Démonte les vérins, coupe les excédents de câbles (détoronnage) avec une disqueuse, met au rebus les morceaux de toron découpés.

- Selon un programme d'injection (pour protéger les câbles contre la corrosion) :injecte sous pression en continu (si température > 5°) avec une pompe d'injection, le vide des gaines *à travers* un évent d'injection fixé sur l'ancrage

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- Soit de la cire pétrolière chaude à 100° (utilisée actuellement++)
- Soit un coulis de ciment auquel sont ajoutés des adjuvants tels que des plastifiants (réducteurs d'eau) , ou des super fluidifiants .

Pour la précontrainte adhérente l'injection ***a lieu après la mise en tension des câbles ;***
Pour la *précontrainte à torons gainés graissés ou cirés*, l'injection sous pression ***a lieu avant la mise en tension des câbles***.

- Ferme les ancrages avec un capot.

❖ Haubanage de pont :

Une fois les pylônes dressés sur le tablier, l''installation des haubans est réalisée au fur et à mesure, sous la direction ***d'un chargé de la mise en œuvre de haubans*** **(CMH)**.

La préparation et l'assemblage des composants individuels (armatures élémentaires, conduits tête d'ancrage etc…) des haubans sont fabriqués le plus souvent en atelier de façonnage **(haubans préfabriqués),** parfois sur chantier.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

3 familles de haubans :
- Multi torons parallèles **(MTP)** à gaine collective ou à gaines individuelles
- Torons multi couches à fils ronds ou fils ronds profilés **(TMC)**
- Multi fils parallèles **(MFP)**

Le hauban une fois réalisé est enroulé sur une bobine, et livré sur le chantier par camion.

Mise en place ***des pièces d'attache*** au niveau du tablier dans les massifs d'ancrage *:* effectuée par l'entreprise de GO :

Mise en place des haubans préfabriqués :

1/ Déroule des câbles :
2/ Hisse du bout de câble avec un treuil ou une grue, met en place l'ancrage haut dans le pylône, puis accroche le câble avec un écrou de blocage ou un axe
3/ Enfile dans l'ancrage bas, à travers les pièces d'attache au tablier et réalise une fixation provisoire.
4 / Met en tension le câble *(cf. vérification supra : idem à mise en tension précontrainte).*
5 / Règle selon les prescriptions du bureau d 'études

Mise en place toron par toron : haubans MTP ancrés par clavettes

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- Met en place entre les 2 ancrages, la gaine collective préalablement assemblée, suspendue à un câble auxiliaire par l'intermédiaire de suspentes de longueur appropriée.
- Enfile les torons un par un, dans les gaines collectives, ou les hisse par un système de téléphérique
- Enfile les extrémités du toron dans les trous des 2 plaques d'ancrage (celle sur pylône, et celle dans le massif béton du tablier), et met en place des clavettes. -
- Met en tension le toron, au vérin mono-toron selon les prescriptions du bureau d 'études. Vérifie les manomètres avant la première mise en tension et au moins tous les 4 haubans ou 300 torons.
- Injecte sous pression la partie courante (haubans collectivement protégés) avec des produits souples : vérifie auparavant l'étanchéité de l'enceinte extérieure (gaine et raccordements), avec de l'air comprimé sec et déshuilé ; la température des produits injectés ne doit pas dépasser 120° (*cire* entre 80 et 100° *ou graisse entre 50 et 100°),* ils sont transportés par des camions spécialement équipés pour maintenir la température ; la pression d'injection ne doit pas dépasser 1,5MPa

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP





2/ Réparation/Maintenance d'un pont (éléments précontrainte) :

La longévité des ouvrages précontraints est dépendante de la pérennité des câbles, l'aléa principal est ***leur corrosion*** crée par des agents agressifs véhiculés par l'eau par suite de défauts d'étanchéité, pouvant atteindre l'intégrité du câble (précontrainte intérieure ou extérieure) et fragiliser l'ouvrage.

Il existe plusieurs techniques de vérification et de mise en surveillance des câbles, avant de proposer une technique de réparation :
- Inspection visuelle par ouverture des capots d'ancrage, inspection des gaines et de leurs raccords
- Inspection du remplissage des gaines au coulis de ciment par :

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Gammagraphie pour la précontrainte intérieure.
  Agent Contrôle Non Destructif/Radiologue Industriel 04. 01.18
- Test par ultrasons (si toron est accessible), ou sondage au marteau (précontrainte extérieure)
- Contrôle non destructif électrostatique avec une sonde capacitive : 2 électrodes placées contre le conduit et mesure de la capacité entre les 2 électrodes (conduite précontrainte extérieure) méthode utilisée depuis 2001.
- Méthode physique : géo-radar …

- Inspection endoscopique sur la longueur du vide d'injection (contrôle destructif nécessitant de petites ouvertures du conduit).
- Mesure volumétrique des vides d'injection
- Mesure de tension dans les câbles
- Mesure de déformation du béton de l'ouvrage
- Prélèvement et essais destructifs sur les matériaux (analyse coulis ciment)
- Surveillance acoustique des câbles, avec alarme en cas de rupture de fils de câble
- Suivi géométrique de l'ouvrage
- Calcul de structures

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Techniques d'intervention :
- Précontrainte Extérieure :

- ✓ Remet en conformité le câble par réinjection sous vide *de coulis de ciment*
- ✓ Remplace des câbles de précontrainte : par mise en place d'une précontrainte provisoire, démonte de la précontrainte existante (protection contre fouettement de câble, ouvrage mis sous surveillance, découpe des câbles avec un phasage précis), installe de nouveaux câbles précontraintes (cf. supra mise en œuvre)

***- Précontrainte Intérieure adhérente* :**

- ✓ En cas de corrosion peu avancée, remet en conformité du câble par réinjection sous vide de coulis de ciment
- ✓ Si corrosion avancée, effectue une intervention préventive par renforcement de l'ouvrage avec une précontrainte additionnelle : (cf. supra mise en œuvre)

- **Précontrainte Intérieure non adhérente (**torons graissés et gainés individuellement) ; quand un toron est rompu, l'effort de précontrainte est perdu sur l'ensemble du tracé du câble ; doit remplacer le toron ou renforcer la structure (cf. supra mise en œuvre).

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- ✓ Ouvre une fenêtre dans l'élément en béton au niveau du défaut et remplace le tronçon de câble ; la nouvelle armature est couplée aux 2 sections saines par des prolongateurs
- ✓ Extrait et remplace le toron en acier tout en gardant la gaine noyée dans le béton
- ✓ Renforce la structure cf. supra

3/ Réparation Maintenance d'un pont (haubanages) :

Le contenu et la périodicité des visites de surveillance par du personnel compétent est formalisé dans ***un dossier de visite et d'entretien d'ouvrage ou dans le DIUO*** qui prévoit :

- Fréquence des visites et des inspections détaillées
- Consignes d'inspection (matériels, moyens d'accès, pourcentage d'éléments à vérifier
- Mode opératoire remplacement des haubans, restriction de circulation nécessaire
- Procédures de suivi en continu de l'ouvrage (instrumentation) pour les câbles injectés au coulis de ciment difficiles à inspecter, et quand une remise en tension des haubans est prévue dans la vie de l'ouvrage.
- Inspection détaillée des parties visibles : par ouverture des capots afin de vérifier l'intégrité des câbles : corrosion des pièces métalliques, vieillissement matériaux d'étanchéité, et par suite d'évènements extrêmes ; vent de tempête, chute de foudre,

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

exposition à un feu de véhicule (ex : vérification des attaches entre les gaines et les ancrages …).

Ce personnel très spécialisé intervient pour :

- La mise en place de l'instrumentation (accéléromètres pour le suivi des vibrations du câble, surveillance acoustique des haubans, calcul de structure, suivi géométrique …).
- La remise en conformité et modernisation de la structure :

- La Protection renforcée de la corrosion, par amélioration du drainage et de l'étanchéité des ancrages,

-La Mise en œuvre d'une protection au feu

-L'amélioration de la protection contre la foudre

-La mise en place de gaines stabilisées vis à vis des UV évitant le vieillissement …

- Des travaux de remplacement de pièces défectueuses, de renforcement ou de remplacement des haubans.

- **Reprise Joints Dilatation Chaussée Ponts (opération technique pointue) :**

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique






Les joints de chaussée doivent faire l'objet d'une surveillance spécifique pour la sécurité des usagers (contrôle annuel) ;
Ces joints qui ont environ une durée de vie de 12 à 15 ans, assurent la libre dilatation du tablier, en étant étanche, ou disposant d'un bon recueil des eaux.

Ils doivent être silencieux (pas de claquement du joint et pas de ressaut au passage des véhicules) ; leur changement est lié soit au vieillissement, soit à un mauvais choix de joints à l'origine.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Les désordres liés au vieillissement peuvent être mineurs, et nécessiter seulement des réparations locales, ou alors un changement total de la ligne de joint (*dans ce cas une réfection des enrobés sur 5 m à 10 mètres de part et d'autre du joint doit être effectuée)* ;

Il faut connaître les caractéristiques du joint en place, ***son souffle*** *(l*es éléments ou paramètres nécessaires à la détermination du souffle du joint sont la température, le retrait, le fluage, le coefficient de dilatation thermique, les actions) ; ainsi que son mode de scellement à la structure, (ce qui permet d'évaluer les volumes qu'il faudra au minimum démolir), pour pouvoir préparer la réservation du nouveau joint.

Plusieurs techniques de réparation et de repose : *joint posé dans une feuillure, posé en ossature gabarit, posé à solins ancrés, ou collés à la résine, joint à revêtement amélioré.*

Les joints de chaussée font l'objet d'un avis technique délivré par le CEREMA

Il en existe différents types : monocellulaires, à peignes, flexibles (polyuréthane), à bandes



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

En fonction du trafic routier, et des techniques mises en œuvre, ***les opérations se déroulent souvent de nuit***, sous fermeture complète de voie, ou sous balisage, et par moitié de chaussée, avec pontage provisoire permettant la reprise de la circulation en cours en journée et une reprise des travaux les nuits suivantes.

Phasage des opérations (pendant plusieurs nuits) pour un changement total de joint :

L'équipe sécurise le chantier, car les opérateurs travaillent en bordure de trafic routier ; **(séparateurs modulaires de chantier,** plutôt qu'un simple balisage) et obstacle en amont du chantier pour protéger les opérateurs.

Phase 1 :

- Dépose le ou les anciens joints au marteau piqueur, par hydrodémolition, avec sciage de l'enrobé de part et d'autre de l'ancien joint (mini raboteuse)
- Réceptionne et stocke les plaques de pontages provisoires.

- Prépare les pontages provisoires : tôles en acier de 20 à 30 mm épaisseur minimum, qui sont préférentiellement revêtues de résine ou béton, équipées d'un chanfrein devant (côté attaque circulation), munies de parties filetées pour pouvoir fixer un collier de manutention.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- Une entreprise de revêtement routier effectue le fraisage et la réfection des enrobés de la couche de roulement : *sur une épaisseur de 4 à 7 cm*, soit la moitié de l'épaisseur du revêtement en place, *sur 5 à 10 mètres de part et d'autre du joint* (*cet enrobé peut contenir de l'amiante)*, en évitant d'abimer l'étanchéité de l'ouvrage.

- Pose les pontages en fin de nuit
Conducteur/Regleur Raboteuse-Fraiseuse 09. 07. 18

Applicateur Enrobes 08. 05. 18

Phase 2 : - -
- Dépose les pontages
- Débute la démolition de la feuillure (dégagement de la réservation).
- Pose les pontages en fin de nuit (sont « cloués » des 2 côtés dans l'épaisseur de la couche de roulement, en évitant de percer la chappe d'étanchéité.

Phase 3 :

- Dépose les pontages provisoires
- Finit la démolition de la feuillure
- Débute la pose du ferraillage
- Débute le percement des ancrages.
- Repose les pontages en fin de nuit.

Phase 4 :

- Dépose des pontages provisoires
- Termine le ferraillage.

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- Finisse le percement des ancrages
- Scelle les douilles d'ancrage.
- Présente le joint sur ses bras de pose.
- Repose les pontages en fin de nuit.

Phase 5 :

- Dépose des pontages provisoires
- Met en place un drain, pour récupérer les eaux pouvant circuler au niveau du joint entre le solin et la chaussée

- Reprend l'étanchéité (fermeture étanchéité).

- Coffre et coule le joint, au dernier moment effectue un serrage provisoire des tiges d'ancrage, que l'équipe resserrera définitivement quelques nuits plus tard.
- Evacue les divers déchets de chantier
- Remet en circulation
l'ouvrage

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP






Les différentes étapes d'une opération de remplacement des joints de chaussée Animation Vinci Autoroute 07/2022

Joints de dilatation/ Entretien et réparation des équipements d'ouvrages: STRRES (Syndicat national des entreprises spécialistes de travaux de réparation et renforcement de structure)

❖ Vérinage (relevage) tablier de ponts :

Consiste à appliquer un effort vertical, à l'aide de vérins hydrauliques , afin de relever en altimétrie (d'une certaine amplitude) , **un tablier de pont** en prenant appui le plus près possible des dispositifs d'appui en place.

Les vérins ont pour fonction de lever ou descendre le tablier de quelques centimètres, pour permettre l'intervention du personnel de chantier.






Performance Economique

L'action de levage par les vérins *est une opération assistée par ordinateur.*
LAO (Levage Assisté par Ordinateur)

Les enjeux et les risques liés à cette phase sont très forts en termes de :

- Sécurité des personnels (mise en mouvement de masses importantes)
- Endommagement des structures (tablier et appuis, joints de chaussée)
- Pérennité des dispositifs d'appui installés.

❖ Avant l'opération de vérinage :

1/ Recueille toutes les informations sur l'histoire de l'ouvrage : normalement rassemblées dans un «dossier».
Sinon doit effectuer des recherches dans les archives départementales, nationales ou auprès de l'entreprise constructrice du pont .

Dans le cas où il est impossible de retrouver des plans ou des notes de calcul de l'ouvrage (où lorsqu'il y a un doute sur leur validité), procède préalablement à l'établissement du projet, ***à des investigations in situ*** (relevés de côtes, gammagraphie, sondage, ...).

2/ Effectue une visite contradictoire de la structure (surtout si elle présente des endommagements) afin d'éviter des litiges ultérieurs.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

C’est à partir de ce rapport de visite donnant le relevé des désordres , qu’il est possible d’estimer dans quel état d'endommagement se trouve l’ouvrage.

3 /Effectue des mesures topographiques :

Qui précisent :

Les dimensions de l'ouvrage , l’altimétrie générale de l’ouvrage, le niveau des différents points d'appui envisageables sur culée et sur pile, , l’épaisseur réelle , de l'enrobé sur le tablier (donnée sur laquelle il est possible d’ influer ex : rabotage avant soulèvement), le niveau du dessous du tablier ou des poutres en milieu de travée, la verticalité des piles.

4 / Se renseigne sur les conditions de trafic sur l’ouvrage pendant l’opération :

Le dossier doit préciser les conditions de trafic exigées par le maître d’ouvrage :

- Sans restriction de charge et maintien avec vitesse normale ou avec vitesse réduite
- Avec restriction de charge, par exemple : fermeture d’une ou plusieurs voies de circulation, ou par interdiction du trafic PL.
- Coupures du trafic limitées pendant le vérinage ou le dévérinage ou pendant tous les travaux

5/ Effectue les Opérations préliminaires au vérinage :

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Doit prendre en compte systématiquement: les points concernés par l’ opération de soulèvement :

- ✓ Type de joints de chaussée : selon la hauteur de soulèvement et des possibilités des produits en place on peut être amené à prévoir : soit un dévissage partiel, soit une dépose totale de la ligne (y compris le joint sur et sous trottoir).
  Ceci peut avoir comme conséquence la mise en place de plaques de pontage si l’on envisage un maintien de la circulation pendant le chantier.
- ✓ Présence d’une couche d'enrobé en continu sur la zone du joint, donc nécessité de prévoir ***un sciage de cette couche*** **,** pour ne pas avoir un effort de cisaillement lors du soulèvement.
- ✓ Possibilité de démanchonnage des lisses des garde-corps et/ou des barrières de sécurité .
- ✓ Présence éventuelle de divers réseaux passant dans ou sous le tablier (eau, gaz, téléphone, éclairage public, électricité…) dont il faut prévoir le débranchement éventuel , ou leur donner de la souplesse.
- ✓ Vérification, ou nettoyage si cela s'avère nécessaire, de l'about du tablier (accumulation de gravats ou de blocs de béton entre le garde-grève et l’about lors de la réalisation de l'ouvrage).

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- ✓ Met en place la signalisation routière pour les usagers (ralentissement de la circulation, rétrécissement de voie...) .

Dans cette phase de préparation de l'opération, la finalité exacte de l'intervention doit être connue, ***car les moyens matériels ne seront pas les mêmes.***

On doit distinguer :

- Un changement ou un repositionnement des appareils d'appui : soit le «remplacement» qui consiste en la substitution d'un appareil d'appui défectueux par ***un produit identique*** ; soit un «changement» qui suppose la mise en œuvre **d'un appareil d'appui différent**

6/ Réceptionne les matériels de vérinage, de calage et de contrôle :

- Pompes, vérins, manomètres : contrôle des capacités, étalonnage, tarage, précision des manomètres, écrous de sécurité, limitation de pression,...
- Cales, plaques de répartition : contrôle du nombre, type, épaisseur et dimensions
- Matériel de suivi des déplacements : contrôle de l'étalonnage des capteurs, étendue de mesure, état des réglets, précision des comparateurs

À noter que le matériel prévu en secours / pour le vérinage, le calage et le suivi de déplacements doit faire l'objet des mêmes contrôles

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

7/ Contrôle l'installation des matériels :

- Pompes :Fonctionnement, limitation, secours
- Vérins :fonctionnement, secours
- Manomètres : état
- Capteurs, réglets :réglage en fonction de la course, fixation, protection (vent, fausses manœuvres)
- Cales :présence à proximité du lieu d'emploi
- Automate de vérinage : configuration, existence des seuils d'alarme en pression ou en déplacement, et surtout vérification de leur activation et des possibilités d'impression directe des résultats ; vérification de la neutralisation du système en cas d'incident sur un capteur dans le cas d'asservissement de l'opération.

Sont utilisés :

- **Des coins (calles) de levage :** pièces simples, triangulaires ou trapézoïdales, conçues pour permettre de fins réglages en altitude , et maintenir les charges en position ; mais aussi des descentes.

Différents types de cales :

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- **Des cales métalliques (en acier ou en alliage d'aluminium) d'épaisseur variable.**

- **Des cales en bois (** comportant un repérage précis avec un numéro de traçabilité) .

Le bois est un matériau qui se prête très bien aux opérations de calage provisoire.
Par contre ,il est important que l'essence choisie dispose de caractéristiques suffisantes pour reprendre la charge.

- **Des vérins :** se composent de deux parties principales :un corps ou partie externe **(le fût)** , et **d'un piston** qui supporte la charge , et a un mouvement vertical libre dans le corps du vérin

Un fluide, de l'huile hydraulique est envoyé par une pompe dans le corps du vérin.
Le fluide forcé dans le corps produit une pression qui s'applique sur les faces internes du corps.
Si cette pression est suffisante, ainsi que le débit, le piston sera poussé et déplacera donc la charge

On distingue :

- **Les vérins plats :** de faible encombrement (de 15 à 35 mm d'épaisseur).

Leur faible encombrement et leur légèreté permettent ***des interventions dans des endroits exigus.***

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Ils ne sont utilisables qu'une seule fois. Ils sont fragiles en cas de surpression accidentelle (rappel : la pression d'utilisation est limitée à 15 MPa) et ils ne comportent pas d'organe de sécurité intégré : un calage de sécurité indépendant est donc systématiquement à prévoir

- **Les vérins à piston :** on distingue :
- ***Les vérins «galette»*** :les dimensions réduites de ces vérins, voire extra plats, permettent des interventions dans les endroits relativement exigus : ils sont d'une hauteur minimale (piston rentré) de l'ordre de 100 à 150 mm.
  La capacité à soulever est généralement limitée à 1500,voire 2000 kN malgré une très haute pression (environ 700 bars).

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- ***Les vérins à fort tonnage*** :utilisés pour les opérations classiques de vérinage






Vérin plat Vérins galettes Vérins fort tonnage

- **Des pompes :**

Pour alimenter le corps du vérin avec le fluide à une pression permettant le déplacement du piston, il faut disposer d'une pompe haute pression ***à faible débit*** (afin d'éviter le dépassement des tolérances des dénivelées d'appui lors du levage, en particulier dans le cas d'un décollement soudain du tablier sur l'appui lui-même).

Il est utilisé le plus souvent, ***des centrales hydrauliques*** entraînées par des moteurs électriques dont l'alimentation provient *d'un groupe électrogène* couplé à un moteur thermique

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique



- **Le fluide :** huiles minérales dont les caractéristiques sont définies par l'entreprise commercialisant le matériel de vérinage en fonction de son objectif.

- **Les tuyauteries :** le plus souvent : tuyaux flexibles en élastomère armé de tresses métalliques (diamètres intérieurs les plus courants des tuyaux flexibles sont : 6,4 et 9,7mm.), assemblés ***avec des raccords à billes,*** afin d'éviter les coulures d'huile lors du démontage des réseaux , ou d'un désaccouplement , ou d'une rupture brutale d'un flexible et gardent ainsi l'huile dans les flexibles.

Le fluide doit circuler à l'intérieur des conduites avec un minimum de perte de charge

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Il est fortement recommandé que les flexibles qui relient les pompes (ou une centrale à voies multiples) aux électrovannes équipées de capteurs de pression aux vérins, aient sensiblement la même longueur ***pour que les vérins fonctionnent de concert***

- **Les Appareils de mesures :**

Le dispositif de vérinage comporte, obligatoirement, des appareils de mesure de la pression dans les vérins et de déplacement dont les principaux sont :

- ***Les manomètres :*** pour connaître les efforts, on dispose des capteurs de pression au niveau des vérins

Ce sont des appareils fragiles qu'il faut protéger contre des conditions de travail sévères.

Les manomètres doivent être choisis avec une graduation maximale au moins supérieure de 50 % à la pression normale d'utilisation.
Leur plage de mesure va de 0-7 bar à 0-1000 bar.

Le choix est fait en fonction de la plage de mesure dont on a besoin sur le chantier

- ***Les dispositifs de mesure des déplacements :***

  La mesure de la dénivellation est importante pour suivre le mouvement correct et conforme de l'ouvrage.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

8/ Pendant l'opération de vérinage/calage :

Le système LAO® coordonne automatiquement tous les vérins de façon simultanée en analysant les paramètres de levage (pressions et courses de vérins, mouvements de la structure), tout en garantissant une précision de l'ordre de quelques dixièmes de millimètres. En tant qu'unité mobile, sa mise en œuvre est facile et rapide. Le système LAO® permet de consigner toutes les données pendant l'opération de vérinage.

Toutes les centrales hydrauliques sont commandées ***à partir d'un poste de contrôle centralisé*** assurant la gestion de tous les paramètres du levage : pressions et courses de tous les vérins, ainsi que les déplacements de la structure aux points critiques.



Poste contrôle



système levage synchronisé





Vérins

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

En option, des équipements topographiques peuvent être dès lors qu'une précision géométrique élevée s'impose.
Des caméras sont fréquemment employées pour les cinématiques complexes.

Celle-ci centralise les informations sur les déplacements et les pressions, puis les analyse et actionne des électrovannes de commande de chacun des vérins (ou des groupes de vérins) indépendamment des autres.

9/ Remise en place de la structure : dévérinage :

- Contrôle des altitudes (cote après dévérinage et tassement) et vérification des tolérances les cotes définitives doivent être relevées et comparées à celles visées pour la réception finale.
- Vérifie l'absence d'endommagement par un examen de la structure ,à la mise en charge des appareils d'appui
- ❖ Procède si nécessaire , à des réparations, ou à des renforcements structurels sur les anciens ponts en maçonnerie :

Ils sont divers : fondations, maçonnerie, étanchéité, réseaux, remblai, couche de roulement,...

En Savoir Plus :

Un document OPPBTP aborde plusieurs thématiques

Entretenir les ponts en maçonnerie en sécurité solution grand angle OPPBTP mise à jour 03/2024

PREVENTION GAGNANTE BTP

Perfor[illegible]nomique

Exigences

- Attention/ Vigilance
- Capacité Réflexion /Analyse :
- Conduite : VUL ; PL ; PEMP
- Contrainte Physique :
-Contrainte posturale : définie comme positions forcées des articulations : toutes postures
- Contrainte Temps Intervention : réparations
- Déplacement Etranger :
- Esprit Sécurité :
- Grand Déplacement : Découché
- Horaire Travail Atypique: nuit, 3x8h, 2x8h , dépassement horaire .
- Intempérie : vent, pluie, brouillard : opération haubanage
- Mobilité Physique :
- Température Extrême : forte chaleur, grand froid
- Travail Espace Restreint : reprise précontrainte extérieure dans tablier de pont ; opérations vérinage
- Travail Proximité Voie Circulée : maintenance haubanage sur un pont ; changement joint de chaussée
- Travail en Equipe

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- Travail Pour Entreprise Utilisatrice : concessionnaire , DIR
- Travail Hauteur : haubanage
- Vision adaptée au poste :

Accidents Travail

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

- Agression Agent Chimique : contact, projection : injection coulis ciment
- Agression Agent Thermique : injection cire chaude (100°) haubanage , étanchéité pont.
- Chute Hauteur : nacelle élévatrice (PEMP), pylône
- Chute Plain-Pied : encombrement, obstacle
- Chute Objet : matériel, outil …
- Contact Conducteur Sous Tension : machine électrique, électro soudage gaines PEHD extérieures ; proximité ligne électrique
- Déplacement Ouvrage Etroit : heurt structure lors reprise précontrainte extérieure, vérinage : sous tablier de pont
- Emploi Appareil Haute Pression : rupture câble, fouettage par un câble lors du vérinage, injection coulis ciment ou cire chaude, air comprimé.
- Emploi Machine Dangereuse : vérins lors mise en tension des câbles, pompe hydraulique.

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Emploi Outil à Main/Matériau Tranchant/Contondant : torons, disqueuse
- Port Manuel Charges : matériau, matériel (machine/outil)
- Projection Particulaire : poussière, limaille (découpe dur longueur torons), particule …
- Renversement par Engin/Véhicule : voie circulée
- Risque Routier : mission
- Travaux Rayonnement Ionisant : gammagraphie contrôle précontrainte intérieure

Nuisances

- Bruit : >81dBA (8h), crête > 135 dB(C) déclenchant action prévention : disqueuse
- Manutention Manuelle Charge :
- Hyper Sollicitation Membres TMS .
- Vibration Main/Bras : >2,5 m/s² (8h) : déclenchant action prévention
- Rayonnement non Ionisant : rayonnements naturels (UV soleil) :
- Béton/Ciment : coulis ciment spécial
- Poussière Silice Cristalline : lors réparation, découpe dans le béton pour remplacement tronçon de câble , découpe enrobés (joints dilatation).

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- Particules minérales allongées d'intérêts (PMAi) :fragments clivage dans granulats: sciage, rabotage enrobés (joints dilatation chaussée)
- Poussière Fibre Minérale Naturelle : amiante : découpe enrobés anciens pouvant être amiantés ; (joints dilatation)
- Huiles minérales hydrauliques :opération de vérinage
- Gaz échappement : particules fines diésels ; moteurs thermiques : SO2, NO2, CO, interventions proximité voies circulées, PL, engins, pics pollution
- Rayonnement ionisant : Rayonnement γ : contrôle précontrainte intérieure (coulis béton).
- Résine : polyuréthane ;(joints dilatation chaussée)
- Température extrême : forte chaleur (canicule).

Maladies Professionnelles

Un clic sur le numéro, et le tableau MP s'ouvre

- Affections péri articulaires : 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)**

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Atteinte auditive provoquée par les bruits lésionnels **(42)**
- Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par la manutention manuelle de charges lourdes : Sciatique par hernie discale L4/L5 ; L5/S1 ; cruralgie par hernie discale L2/L3 ; L3/L4 ; L4/L5 **(98)**
- Affections provoquées par les vibrations et les chocs : affections ostéoarticulaires, troubles angioneurotiques, atteintes vasculaires palmaires **(69)**
- Affections professionnelles consécutives à l'inhalation poussières d'amiante/joint dilatation **(30)**
- 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)**
- Lésions chroniques du ménisque **(79)**
- Affections consécutives à l'inhalation de silice cristalline : pneumoconiose, sclérodermie, cancer broncho-pulmonaire **(25)**
- Affections professionnelles provoquées par les isocyanates organiques **(62)**
résines polyurethanes (joints dilatation chaussée)
- Affections provoquées par les rayonnements ionisants : cataracte, leucémies, radiodermites chroniques… ;contrôle précontrainte intérieure avec rayons gamma **(6)**

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Actions 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**

Ambiance Thermique Elevée : Injection cire chaude 50 à 100° dans torons

Autorisation Conduite/Formation : engin levage, grue auxiliaire chargement …

Bordereau Suivi Déchets Dangereux : BSDD ; BSDA ;BSFF

Chantier de nuit : risques spécifiques

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Charge Physique Travail/ Manutentions Manuelles

Climat & Risques Professionnels

Dossier Intervention Ultérieure Sur Ouvrage (DIUO) : entretien haubanages…

DT/DICT: Demande Projet Travaux/Déclaration Intention Commencement Travaux : intervention proximité réseaux électriques

Espace Confine (Restreint-Clos) : intervention à l'intérieur du tablier du pont pour reprise précontrainte

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

Location Matériels/Engins

Organisation Premiers Secours

Plan Prevention Entreprise Extérieure/Entreprise Utilisatrice : concessionnaire pont, autoroute ; travaux dangereux

Prevention Pratiques Addictives en Milieu Travail

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Rayonnements Ionisants RI : Rayonnement γ : contrôle gamma graphique précontrainte intérieure (coulis béton).

Repérage Amiante/Plomb avant travaux(RAT) :fourni par le maître d'ouvrage : infrastructures de transport (enrobés amiantés) ; nouvelle norme NFX 46-102 11/2020

Risque Chimique ACD CMR Nanomatériaux Perturbateurs Endocriniens Biocides :
Injection coulis ciment ;(ciment, et béton : considérés comme mélanges dangereux) ; résines ; huile minérale hydraulique

Risque Electrique

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

Sécurité Incendie : utilisation cire chaude 50 à 100°

Températures Extrêmes

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

MESURES TECHNIQUES :

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Amiante : intervention sous-section 4 enrobés amiantés (joints dilatation chaussée, reprise couche de roulement)

Balisage Périmètre Sécurité Chantier Provisoire Fixe/Mobile : emprise voie circulée

Chute Hauteur : accès pylône sécurisé

Chute Plain-Pied

Circulation Entreprise/Chantier

Déchets Gestion

Drones & BTP : inspection structures ponts

Echafaudages/Moyens Elévation : PEMP…

Eclairage Chantier : travaux de nuit , car moins de trafic routier : joints dilatation chaussée travaux de vérinage et reprise précontrainte tablier pont

Espace Confine (Restreint-Clos) : Intervention intérieur tablier pont : reprise précontrainte, vérinage

Heurt/Ecrasement PL-Engins

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

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 : mise en place haubanage préfabriqué

Manutentions Manuelles/TMS :Aides

Organisation Premiers Secours

Poids Lourd /Equipement

Pollution Atmosphérique :particules fines & ultrafines

Poly Exposition- Exposome /Surveillance Biologique Exposition Professionnelle/IBE

Contraintes posturales et physiques (bruit ; vibrations mains bras ; rayonnements non ionisants UV ; ionisants Rayonnement γ : contrôle gamma graphique: travaux en extérieur) ; risques chimiques (coulis ciment spécial ; huile minérale hydraulique…)

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Poussières/Fumées/Gaz/Vapeurs : poussières silice cristalline , amiante (enrobé amianté) , lors enlèvement enrobé pour changement joint dilatation chaussées ; particules fines diesel lors travaux proximité voies circulées , pics pollution

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**

Risque Noyade : chute lors mise en place ou reprise haubanages ponts

Substitution CMR-ACD/Changement Mode Opératoire

Températures Extrêmes

Vérification /Maintenance Equipements Travail /Installations Electriques/EPI :
manomètre étalonné, certificat tarage des vérins, apparaux levages, sangles, échafaudages …

Vibrations : membres supérieurs

MESURES HUMAINES :

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

Accueil Nouveaux Embauches/ Intérimaires

Information Risques Sante Sécurité Salaries

Autorisation Intervention Proximité Réseaux (AIPR)

Certificat Aptitude Conduite en Sécurité (CACES®) : **…**

PEMP, **R486** ; grue chargement **R490** ; grue mobile **R483**

Certificat Aptitude Manipulation Appareils Radiologie Industrielle(CAMARI) :
Contrôle gamma graphique précontrainte intérieure (coulis béton précontrainte).

Certificats Qualification/Maitrise Professionnelle (CQP/CMP)

Equipements Protection Individuelle (EPI)/Exosquelettes

Equipements Protection Individuelle Amiante(EPI) : enrobés amiantés. (lors remplacement joints dilatation avec reprise couche de roulement

Fiche Exposition Amiante

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

Formation Amiante : sous-section 4 pour enrobés amiantés .

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

Formation Elingage/Levage

Formation/Maintien-Actualisation Compétences (MAC-SST)

Formation Radioprotection. : opérateur gammagraphie

Formation Utilisation Matériels Lutte Incendie

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

Habilitation Electrique: **H0-B0** (exécute en sécurité des opérations simples d'ordre non électrique dans un environnement électrique selon la norme NF C 18-510) ; ou **BS** peut réaliser des opérations simples d'ordre électrique : ex : utilisation de machines portatives ;
Carnet de prescriptions de sécurité électrique pour le personnel du BTP habilité BS guide OPPBTP mise à jour 06/2024 ; H0V si proximité ligne électrique aérienne ;

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Hygiène Corporelle/Vestimentaire : intervention sur amiante

Information/Sensibilisation Bruit.

Information Sensibilisation Hygiène Vie

Information/Sensibilisation Rayonnements Naturels (UV)

Information Sensibilisation Vibrations Mécaniques

Passeport Prevention

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

Sensibilisation Formation Manutentions Manuelles /TMS :

Sensibilisation Information Prevention en Réalité Virtuelle & Jeux

Sensibilisation Risque Routier

Suivi Dosimétrique Individuel Reference/RI :Gammagraphie

Températures Extrêmes

Suivi Individuel Préventif Santé

- **Modalités Suivi Prise en charge Surveillance Santé**

OBJECTIFS :

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

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

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- **Informant** sur les modalités de suivi l'état de santé **:** sur la possibilité à tout moment, de bénéficier d'une visite à la demande avec le médecin du travail (aussi bien par le salarié , que par l'employeur) .

  Ce qui nécessite :

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

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

Poly exposition ANSES / PST3 : 09/2021

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



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 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 : découpe béton précontraint, enrobés (joints dilatation) : fiche toxicologique INRS **(FT 232)**

- **Particules minérales allongées d'intérêt ou « PMAi »/** fragments clivage actinolite , (lors remplacements joints dilatation de chaussées)

La bio persistance les fragments de clivage varie entre 25% et 40%, contre 20% pour l'amiante (toutes catégories de particules confondues) , bien qu'en composition , ils contiennent moins de fibres que l'amiante.

Ils ont des effets sur l'animal qualitativement comparables à l'amiante, induisant des lésions du parenchyme pulmonaire, des voies respiratoires et des vaisseaux sanguins

Ces résultats soulèvent des questions sur leur potentiel de cancérogénicité , et ouvrent la voie à de futures recherches , pour confirmer , ou infirmer l'impact sanitaire de ces expositions, à plus long terme

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Si ceci devait se confirmer , les constructeurs de route et les carriers devraient alors avoir un suivi identique aux salariés exposés aux fibres d''amiante

Étude de la toxicité pulmonaire de fragments de clivage d'actinolite comparativement à celle de l'actinolite-amiante INERIS 10/2025

- Poussière fibre minérale naturelle amiante : intervention sur enrobés amiantés (lors destruction joints dilatation chaussée).
- Travaux exposant aux émissions d'échappement de moteurs diesel (CMR). **Arrêté du 03/05/2021 modifiant l'arrêté du 26 /10/2020 fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes au sens du code du travail JO 07/05 ; entrée en vigueur le 01/07/2021 :** travaux proximité voies circulées, pics pollution
- Rayonnement Ionisant : gamma graphiste : contrôle précontrainte intérieure

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)

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 ; (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 non ionisants UV soleil

✓ **Nuisances chimiques :**

- Coulis ciment spécial
- Huile minérale hydraulique (opération vérinage)
- Gaz échappement moteur thermique : NO2, SO2,CO
- Résines polyuréthanes (joints dilatation routiers)

❖ **Travail nuit** ; équipes alternantes fait partie *des six facteurs de pénibilité*

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

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

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

- Conduite : grue de chargement, PEMP (chantier), grue mobile …

Cf Modalités Suivi Prise en charge Surveillance

Examens Complémentaires/Mesures Conseillés :

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

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

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

Le juge évalue la conformité de la conduite du médecin aux « données acquises de la science» ; les recommandations de la HAS constituent la principale référence pour définir ces « données acquises »
Si le médecin s'en écarte sans justification, le juge peut considérer qu'il a commis une faute

- **Bruit :**

- 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

- **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).**

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

- **Suivi Exposition Silice :** poseurs joints dilatations de chaussée ; ponts en maçonnerie

Arrêté du 26 /10/2020 : fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes au sens du code du travail JO 04/11/2020

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- **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*

- ✓ **Si Utilisation de résines à base d'isocyanates :**

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

On recherchera :

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

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

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

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

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

Asthme en relation avec le travail

- ❖ **Dosage urinaire 4,4 Methylènedianiline (MDA)** moyen d'évaluation fiable au MDI ; ne pas dépasser 7 µg/l dans les urines de fin de poste (la contamination est essentiellement cutanée).

- ✓ **Ciment /Béton :** injection coulis ciment

L'exposition à des agents sensibilisants peut être à l'origine d'allergies professionnelles, cutanées ou respiratoires.

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

Rechercher :

- **Dermatite d'irritation :** par le ciment frais, pouvant conduire à des brûlures, à un dessèchement de la peau et à des crevasses ; ***dermatite d'usure*** (peau rugueuse, épaisse qui se fissure) ;

Plusieurs facteurs environnementaux (froid, sueur, lavage avec des produits agressifs…) aggravent les symptômes des atteintes de la peau dues au ciment.

Donner les conseils d'hygiène : port de gants, lavage des mains au savon doux (neutre) ; utilisation le soir d'une crème grasse émolliente, et hydratante ; une évolution vers un eczéma est toujours possible.

- **Dermatite de contact allergique** :

Eczéma dû à des impuretés du ciment (chrome hexavalent ou chrome VI et cobalt), *cette réaction peut survenir tardivement,* elle est définitive une fois installée

Plusieurs facteurs environnementaux (froid, sueur, lavage avec des produits agressifs…) aggravent les symptômes des atteintes de la peau dues au ciment.

Les allergies professionnelles sont des pathologies le plus souvent chroniques qui peuvent devenir très invalidantes pour les salariés chez qui elles se développent.

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Ces affections peuvent nécessiter un aménagement de poste, un reclassement , ou une réorientation professionnelle des travailleurs concernés

- **Irritations oculaires** en cas de projection de ciment dans les yeux
- **Particules fines cancérogènes** CMR cat :1 CIRC **:** compresseur, interventions régulières en bordure de voie circulée, pic pollution

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

Mise au point d'une nouvelle méthode d'évaluation des expositions aux émissions 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

PREVENTION GAGNANTE BTP

- ✓ **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

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- **Suivi Exposition Amiante :** *intervention sur joints dilatation pris dans enrobé amianté*

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

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

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- **Particules minérales allongées d'intérêt ou PMAi/fragments de clivage actinolite** (lors mise en place joints de dilatation de chaussées):même suivi que l'amiante principe de précaution ? cf. risques particuliers supra

- **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 ?

- **Rayonnement Ionisant :** radiologie industrielle

Catégorie B : NFS, Plaquettes avant affectation au poste puis périodiquement ***tous les 2 ans*** ;

- ERCP à l'embauche puis tous les 5 ans

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, ainsi que la dose efficace ;

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

- 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 50 ans à compter de la fin de l'activité professionnelle impliquant une exposition aux rayonnements ionisants.*

Rayonnements Ionisants : **cf. fiche Agent contrôle non destructif**

- **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

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

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

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

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Vaccinations

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

Opérateur Travaux Spéciaux Génie Civil/TP (SPE/SPP):

PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- ✓ Travaux exposant à la poussière de silice cristalline inhalable issue de procédés de travail : CMR cat 1 A **(25)**
- ✓ Amiante **(30) ; (30 bis) ; (30 ter)**
- ✓ Particules minérales allongées d'intérêt ou PMA/fragments clivage actinolite (remplacement joints dilatation chaussées)
- ✓ Travaux exposant aux émissions d'échappement de moteurs diesel
- ✓ Hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) présents lubrifiant/graisse, fluide hydraulique : vérins **(16 bis)**

❖ **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
- Températures extrêmes
- Travail de nuit
- Radiations UV classées « cancérogènes pour l'Homme » (groupe 1) par le CIRC :travaux en extérieur :UV soleil

Copyright (© : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP