

Opérateur Pose/Dépose Voies Ferrées

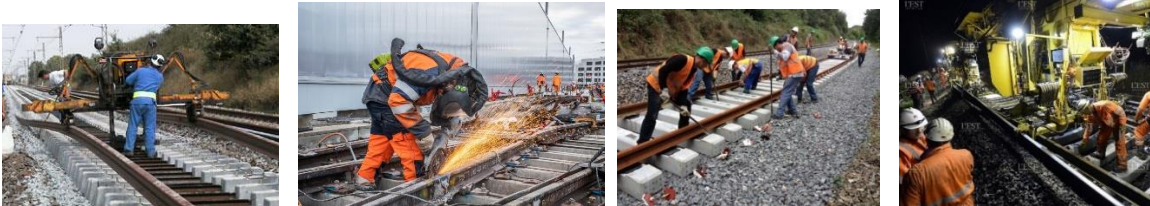
TP/Génie Civil : 08. 28.18 **Mise à jour 10/2024**

Codes : **NAF** : 42.12 Z ; **ROME** : F1702 ; **PCS** :621° ; **NSF** :231

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

Situation Travail

Participe à la réalisation, la réparation, l'entretien et la modernisation des voies ferrées, en ligne ou dans les gares ; intervient en équipe sur les différents composants de la voie (rails, traverses, aiguillages, ballast, caténaires) en menant différentes opérations, et aux abords des voies (entretien des pistes et maîtrise de la végétation).



Cette situation de travail ne traite pas la pose caténaires cf **Caténariste 11.07.18**



PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

- La voie ferrée comprend quatre éléments fondamentaux : la plate-forme (terrain aménagé sur lequel repose la voie), les rails, les traverses, le ballast.

- Une voie est composée de 2 rails parallèles solidarités par des traverses **en bois créosoté** ou **en béton mono ou bi-bloc** régulièrement espacées (60 cm) ; chaque traverse pèse de 60 à 240 kg pour une longueur de 1,75 mètres à 2,60 mètres et plus ; chaque rail mesure 9 à 300 mètres de long (L.R.S. : longs rails soudés) et pèse 40 à 80 kg au mètre linéaire.

- La voie ferrée repose le plus souvent sur un ballast empierré concassé (homologué SNCF), parfois à base de matériaux divers (terre, pouzzolane...), ou peut être intégrée à une surface bétonnée ou à un revêtement routier.



Traverse créosotée



Traverse sabotée



Traverse Béton



Ballast

On doit différencier : **les travaux de réparation, maintenance, modernisation des voies ; et les travaux de réalisation de nouvelles voies (LGV) qui utilisent des trains de travaux ferroviaires très spécifiques avec de grandes bases travaux.**

1 /Travaux réparation, maintenance, modernisation :

- Maintient la qualité de la voie ferrée, tant dans ses caractéristiques géométriques, que dans la fiabilité de ses constituants, nécessite d'importantes opérations de renouvellement de la voie ainsi que d'entretien de ses composants :

Rails : l'usure et les chocs répétés entraînent l'apparition de défauts incompatibles avec un bon fonctionnement des trains

Traverses : les altérations des traverses en bois : (dépérissement du bois lié aux conditions climatiques) ne permettant plus le serrage des attaches (éclisses);pour les traverses en béton, ces altérations sont consécutives à des chocs ou à l'oxydation des entretoises métalliques.

À cause de la durée de vie limitée des traverses en bois imprégné, le secteur du rail est, depuis longtemps à la recherche d'alternatives.

En dehors des traverses en béton, **des traverses en matériaux composites sont en train d'émerger.**



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Un fabricant japonais développe depuis plusieurs années une traverse en FFU (Fiber reinforced Foamed Urethane)

Le procédé consiste à imprégner des fibres de verre sans fin avec un système de polyuréthane spécial , qui à haute température donne un matériau composite : qui n'absorbe pas l'humidité , qui présente une résistance chimique très élevée, résiste aux températures très froides (- 20°), et aux rayons UV.



Depuis 03/ 2014, en Europe , la norme internationale ISO12856-1 concernant les traverses ferroviaires en matière plastique est entrée en vigueur.

Ces traverses FFU présentent une espérance de vie de plus de 50 ans.

Le bois artificiel FFU peut, tout comme le bois naturel, être travaillé de manière conventionnelle sur site ; les traverses en FFU peuvent être percées, sciées, fraisées et découpées.

Il convient cependant de contrôler le dégagement de chaleur des outils en réduisant légèrement la vitesse de rotation des outils, afin d'empêcher par une surchauffe, la fusion des fibres de verre.

Ballast : se dégrade et se pollue, la pollution est due à sa propre usure, à des remontées argileuses ou marneuses de la plate-forme en mauvais état.

- Organise la sécurité en premier lieu en s'assurant de la protection des personnels (fanion rouge, gilets fluo, corne d'alarme, etc.)
- Utilise différents matériels pour la découpe et le perçage des rails et des traverses (**sabotage**).
- Entaille la traverse pour la pose de coussinets en fonte supportant le rail avec une herminette écorcheuse à bois (rabot) et d'une tronçonneuse à bois, et d'une perceuse, utilise aussi une pince à traverses, tirefonneuse (manuelle ou montée sur lorry).



Herminette



Ecorcheuse



Tronçonneuse à bois



Pince à traverses

PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Changement Rails : enlève et refixe les rails soit avec :

- une **tirefonneuse – boulonneuse** : manuelle ou montée sur lorry, outillage à moteur utilisé pour visser et le dévisser des attaches verticales tirefonds, boulons, ainsi que les boulons horizontaux des éclisses métalliques, clipseuse, positionneur, frappeur (à rails), cric, lève-rails, meuleuse de rails, et de plus en plus de machines spécifiques (dégarnisseuse cribleuse ; portiques, wagons grues, train de pose) cf. infra



Tirefonneuse



Tirefonneuse sur lorry



Eclisse



Clipseuse

- une **machine à insérer et à extraire les attaches** :

La fixation des rails par attaches élastiques clipsées nécessite l'emploi d'outillage à moteur, tant pour les chantiers d'entretien, que pour ceux de pose de voie ou de libération des rails.

La machine peut être équipée de têtes interchangeables suivant le type de travail exécuté : elle peut insérer ou extraire une seule attache, ou simultanément deux attaches de part et d'autre du rail ; ses rendements sont élevés et peuvent varier de 900 à 1700 clips à l'heure suivant le type de tête, le changement de tête ne dure que quelques minutes

- **Reprend le ballast** : peut dégarnir la voie

Soit traditionnellement : pour une petite portion de voie



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Soit avec une dégarnisseuse cribleuse : machine automotrice, montée sur bogies, équipée, d'une part, de dispositifs permettant de soulever la voie, et, d'autre part, d'outils qui, sous cette voie surélevée, enlèvent le ballast pollué de la plateforme, et procèdent à son criblage ; les éléments de granulométrie adéquate sont remis dans la voie.

Actuellement les machines modernes effectuent de multiples fonctions et c'est grâce aux divers perfectionnements hydrauliques et électroniques que ce matériel peut réaliser cette opération :

- Dégarnit la zone sous voie en une seule passe allant jusqu'à 30 cm de profondeur pour une largeur pouvant atteindre 8 m.
- Regarnit la voie avec un apport de ballast neuf ; le dégarnissage et regarnissage du ballast peut aussi se faire avec une pelle hydraulique.
- Crible le ballast excavé à l'aide de cribles maintenus horizontalement par des vérins hydrauliques.
- Remet en voie le ballast épuré par l'intermédiaire de convoyeurs et de déflecteurs à commandes hydrauliques.
- Régale parfaitement la couche de ballast épurée par un surfaceur.

- Evacue les débris, ou la totalité des produits de dégarnissage par un tapis situé à l'avant de la machine, soit par jet direct au talus, soit par chargement sur wagons placés devant la machine.

- Compacte les têtes de traverses après regarnissage de la voie avec du ballast neuf.
- Balaie le ballast excédentaire sur les traverses pour le rejeter à droite ou à gauche de la voie suivant la situation de la banquette.



Des dispositifs de mesures permettent de fournir au personnel de conduite, à l'intérieur de la cabine, toutes les données géométriques du travail réalisé, à savoir : différents systèmes de mesure et de commande de la profondeur du dégarnissage et de l'inclinaison donnée à la plateforme ; ces systèmes sont électromécaniques, à rayon laser, ou à commandes entièrement automatiques sur certaines machines; un enregistreur électronique permet le contrôle immédiat de la qualité du travail exécuté, enregistre la profondeur du dégarnissage, l'inclinaison de la plateforme et la valeur de l'abaissement de la voie après travail.



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Pose portion voie nouvelle (ballast, traverses, rails) : avec portiques ou wagons grues (grues hydrauliques installées sur des wagons automoteurs : mono grue, bi-grue) *Lancement en long* : Après dépose de l'ancienne voie, effectue les terrassements, la mise en place et le compactage d'un ballast neuf.

Un chemin de roulement provisoire est installé sur la plate-forme de ballast pour permettre l'acheminement, sur des chariots automoteurs, des parties de la nouvelle voie qui sont mises en place à l'aide de portiques.

Après enlèvement du chemin de roulement provisoire, la mise à niveau de l'appareil est effectuée par déchargement complémentaire de ballast, suivi d'un bourrage (cf. infra travaux voies nouvelles



Portiques



Wagons Grues

- *Remplacement en continu des traverses* :

Un train spécialisé dénommé train de pose assure le démontage des rails, la dépose des traverses anciennes, l'approvisionnement et la pose des traverses neuves et le remontage des rails.

- Est amené à effectuer des manutentions de traverses et de rails (calage, ripage, transport...) ; des appareils de levage assurent la manutention du matériel et des matériaux

- Peut conduire une pelle mécanique pour manutentionner le ballast (réparation localisée) –

- Peut aussi participer à la pose de rails sur pilotis dans des fosses d'atelier de maintenance.

- Peut actionner les trémies de ballast sur wagon pour son déchargement (montée, descente) des wagons, ouverture des trappes, et peut utiliser des méthodes de bourrage manuelles (battes) ou mécanisées (cf. infra).

- Peut participer à la mise en place d'une surface bétonnée, à la mise en place *d'un isolant anti vibratile en mousse ou en caoutchouc* (dans les courbes) qui est fixé avec des colles époxy, polyuréthane ou néoprène ; ces produits sont appliqués soit au pinceau soit à la pompe (pistolet)



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Peut être amené à coller des joints isolants de chaussée (J.I.C.) pour isoler un rail du passage du courant électrique (courant de traction).

- Peut aussi participer à la pose de rails sur pilotis dans des fosses d'atelier de maintenance.

BOA. Un train-usine qui substitue de nouveaux rails aux anciens.

Conçu à l'origine exclusivement pour les lignes à grande vitesse, il est dorénavant utilisé pour la rénovation des réseaux plus traditionnels.

Train de 590 m de long et de 1 600 t

Un train BOA peut changer jusqu'à 320 mètres de rails en une heure, soit deux à trois fois plus vite que des pelles rail-route.

Le train BOA peut travailler lorsque certaines conditions sont remplies :

- Il faut que les nouveaux rails à poser soient disposés, avant le début du travail , à l'intérieur de la voie, approximativement à l'endroit de pose.
- *Il faut qu'il y ait d'anciens rails à déposer* ; l'opération de substitution des rails est nécessaire.

- Substitution du rail , et libération par un procédé breveté de chauffage du rail par induction

Les rails neufs à poser ont une température qui ne dépasse pas la température usuelle de pose (25° à 32°), puisque le BOA n'est pas pourvu d'installation de refroidissement des rails.

Autre avantage : il livre **des rails soudés** : soudures électriques des barres (la soudure est réalisée sans apport de matière, au moyen d'un courant de 30 000 A passant d'une extrémité de barre à l'autre pour provoquer une montée en température, puis via l'application d'une pression de 40t) , prêts à être remis en circulation à vitesse normale ; avec la méthode traditionnelle, des équipes doivent passer après la pose des rails, pour les souder (**soudeur aluminothermique**).

Le train BOA est constitué de quatre ateliers successifs.

- **L'atelier 1 : *procède au déchargement des rails neufs*** , guidés par des bras de manutention pour faciliter le déchargement.

En tête du chantier, *un chariot de service autonome* , à l'avant de la machine de soudage conduit **par un opérateur**, permet d'intercaler, tous les 15 m, **des supports à galets** entre le ballast et les nouveaux rails.



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Le fait que les nouveaux rails à poser soient disposés sur ces supports, a l'avantage de faciliter la saisie et le traitement des barres , aussi bien pour la soudure , que pour l'introduction dans la machine de substitution et de neutralisation.

Chaque support est muni de deux galets et pèse environ 16 kg.

- **L'atelier 2** : réalise **le soudage des nouveaux rails** par soudure électrique ((2 soudures toutes les 25 minutes, déplacement compris) ; la machine de soudage effectue les opérations suivantes :
 - Nettoyage des abouts de rail et des points de contact de la soudeuse
 - Soudage par étincelage-forgeage,
 - Refroidissement accéléré de la surface de roulement,
 - Meulage du patin du rail

La machine de soudage est mise en œuvre par **4 opérateurs** :

- Le conducteur chef de machine dans la cabine de commande (contrôle et mise en marche du processus de soudage).
- Un opérateur à l'endroit des établis (commande de la prise des rails en début de cycle).

- Un opérateur sur le chariot de mise en place des supports à galets de nouveaux rails, y compris le nettoyage des abouts de rail avant le meulage.
- Un opérateur derrière la machine pour le pré meulage des soudures (le meulage de finition est effectué lors d'une autre interception)

➤ **L'atelier 3 : *substitue les nouveaux rails aux anciens : machine de substitution et de libération des rails***

Cette machine de libération accomplit pour l'essentiel les tâches suivantes en continu :

- Détirefonnage des anciens rails
- Chauffage des nouveaux rails,
- Convoyage et évacuation des anciennes attaches
- Installation des nouveaux rails
- stockage et convoyage des nouvelles attaches
- Tirefonnage des nouveaux rails

Le BOA comprend les postes de travail suivants reliés entre eux par radio :



PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- Un conducteur chef de machine dans la cabine centrale (contrôle de la régulation du chauffage et du bon fonctionnement des unités de tirefonnage)
- Un surveillant des pinces à rail de dépose et de pose, *dans la cabine interne avant*
- Un surveillant des pinces à rails de pose, dans la cabine interne arrière
- Un approvisionneur du nouveau matériel d'attache (magasinier)
- Un surveillant des opérations de démontage du matériel de fixation et du ramassage des supports à galet.
- Un surveillant des opérations de montage du nouveau matériel de fixation.

En plus, entre 8 et 12 auxiliaires selon le type de travail et le genre d'attaches se répartissent les tâches suivantes :

- 4 hommes au ramassage du matériel d'attache et à la pose des bouchons sur les inserts

- 2 hommes au chargement des semelles
- 6 hommes au démontage des bouchons des inserts et au montage du nouveau matériel d'attache.

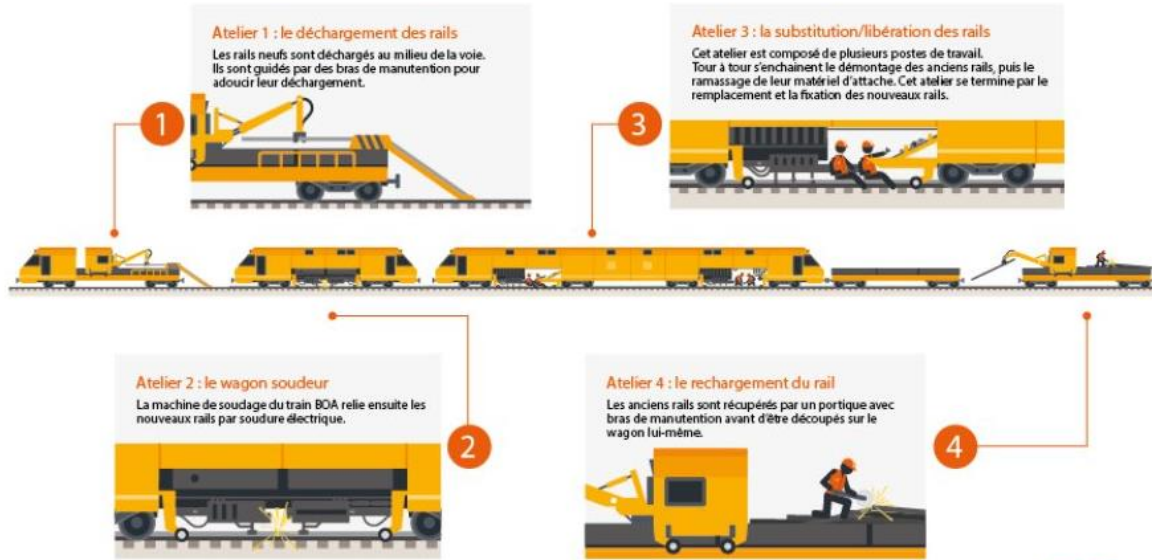
- **L'atelier 4 : récupère les anciens rails** grâce à un portique et des bras de manutention ; des opérateurs les découpent alors directement sur un wagon.

Une chaîne complète de traitement qui permet de rétablir la circulation des trains dès le lendemain matin.

LE REMPLACEMENT DES RAILS AVEC LE TRAIN BOA

COMMENT ÇA MARCHE ?

Le train BOA est un train à haut rendement. Véritable "mangeur de rails", le train BOA est une suite d'engins de 600 mètres de long fractionné en 4 ateliers. Ce procédé utilise une technologie innovante permettant de renouveler jusqu'à 320 m de rails par heure de chaque côté de la voie.



Performance Economique



- ✓ L'utilisation d'un « train travaux » nécessite une maintenance des matériels ferroviaires, avec des travaux en hauteur (à plus de trois mètres) avec un risque de chute non négligeable.

Pour sécuriser ces nombreuses opérations de maintenance, mise en place d'une ligne de vie horizontale située en bordure de la voie, dédiée à la maintenance.

Ce système de protection permet une continuité des déplacements des techniciens sans décrochage au passage des pièces intermédiaires et une protection sûre et optimale contre les chutes de hauteur.

La ligne de vie est disposée tout au long de la partie « machines » du train travaux, au-dessus de l'axe longitudinal, de sorte que l'accessibilité est facilitée.

Elle est équipée de plusieurs antichute à rappel automatique à câble, assurant une protection simultanée lorsque plusieurs techniciens de maintenance (trois au maximum) interviennent en même temps.

Elle est supportée par des potences métalliques espacées régulièrement et montées sur des plots en béton



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- L'utilisation des locomotives actuelles , même avec des wagons épurateurs de gaz d'échappement, génère une pollution importante quand les travaux se déroulent dans des espaces confinés (tunnels, tranchées ouvertes) ou des zones fortement urbanisées.

L'utilisation récente de locomotives à **motorisation bi-mode** (thermique et électrique) pour préserver la qualité de l'air lors de travaux réalisés en zones confinées ou très urbanisées est un grand progrès ++

Le passage à la traction électrique supprime l'intégralité **des émissions polluantes** ainsi que **les nuisances sonores** liées à la motorisation thermique.

Les locomotives effectuent de nombreux arrêts et sont alors en ralenti moteur ; un système électronique similaire au « Start and stop » des voitures, transposé au secteur ferroviaire, permet l'arrêt du moteur

Les bénéfiques : économies de carburant, diminution des émissions de CO2, pollution sonore réduite et, plus largement, réduction des coûts de maintenance moteurs.

2/ Travaux voies nouvelles : plusieurs étapes

L'équipe se compose de plusieurs intervenants spécialisés : conducteur travaux et chef de chantier ferroviaire, poseur de voie, caténairiste, conducteur locomotive (trains travaux), chef machine (conduit et entretient régaleuse, bourreuse, dégarnisseuse cribleuse), soudeur aluminothermique, géomètre topographe ; opérateur exploitation base travaux...

- **Création de bases travaux ferroviaires (LGV)** : qui reçoivent par la route et le rail tous les matériaux et matériels nécessaires à la construction de la ligne et les redistribuent sur le chantier « en ligne » ; se trouvent proches du tracé de la future voie ferrée, d'axes routiers structurants et du réseau ferré national existant, tout en restant à bonne distance des habitations.

Ces bases sont gérées par plusieurs *opérateurs d'exploitation base travaux* (travail en 3x8h) agents habilités chargés, d'organiser le service de la circulation des trains, de coordonner les manœuvres et d'assurer la protection des travaux ; est responsable de la sécurité des opérations correspondantes et a autorité sur les chefs de manœuvre, les conducteurs et les agents d'escorte des trains en instance de départ ou arrivant du chantier de la ligne nouvelle ; gère les situations particulières générées par des incidents ou travaux en cours.

- **Installations des poteaux caténaires** cf. [Caténairiste f11.07.18](#)



PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

- **Distribution traverses sur la plateforme** : les camions circulent sur la plateforme et les traverses en béton monobloc sont déchargées avec des pelles hydrauliques équipées de *palonniers de manutention*, puis disposées au sol suivant un calepinage (emplacement et agencement) déterminé au préalable.

La mise en stock des traverses sur la plateforme se fait par paquets de 8 traverses



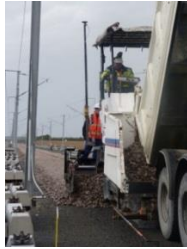
- Une traverse pèse 295 kg ; 650 mètres d'avancement de distribution par jour ; est disposée tous les 60 cm sur le pré-ballastage et sous les rails.

- **Pré-ballastage** : Le ballast est posé en deux fois ; une première couche de 20 centimètres appelée *pré-ballastage* est mise en œuvre par camions et finisher, à partir des zones de stockage temporaire ; le reste du ballastage est effectué après la pose de la voie par des trains de travaux ferroviaires spécifiques cf. infra

- Pose des voies :

- Pose des traverses (en béton qui servent à maintenir l'écart entre les rails, sont disposées tous les 60 cm sur le pré-ballastage et sous les rails ;

Machine à positionner les rails et les traverses (machine de travelage) : engin automoteur assurant le positionnement régulier des traverses et des rails :



Pré-ballastage



Pose traverses béton



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Déchargement des Long Rails Soudés (LRS) : 2 techniques possibles de mise en place :

Technique dite par voie auxiliaire : cette voie provisoire est destinée à la circulation des trains-travaux acheminant les rails de la voie définitive, constituée de traverses en bois, elle est posée et déposée au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

L'opération de déchargement de LRS (d'une longueur de 432 mètres) étant réalisée, l'assemblage peut commencer : substitution des panneaux de voie provisoire par les traverses béton ; mise en place des LRS sur les traverses.

Technique du wagon pousseur de LRS (technique innovante ETF) : en tête du train-travaux, un wagon équipé de deux bras articulés extrait les longs rails soudés de la rame de stockage puis les pousse devant lui sur les traverses ; reste à la pelle araignée qui le précède à positionner correctement les rails ; le train-travaux peut alors avancer sur les 432 mètres de voie créés et poser un nouveau tronçon ; en permettant au train-travaux de circuler directement sur les rails définitifs, le procédé supprime la voie provisoire habituellement nécessaire à la construction des LGV ; il sécurise aussi le processus et l'environnement de travail des équipes en charge de la pose des voies ferroviaires



- **Ballastage** : les opérations de ballastage sont réalisées une fois les rails posés ; la hauteur de ballast à garantir est de **30 cm minimum** sous traverse, ce qui nécessite environ **4,2 tonnes** de ballast par mètre de voie ; le ballast est acheminé par voie ferrée sur les bases de travaux ferroviaires, en provenance des carrières ;

Il est arrosé lors des opérations de chargement/déchargement pour éviter la propagation de poussière (au départ des carrières, et lors des opérations sur les bases) ; les trains de ballast, *comportent 20 wagons trémies* télécommandés et équipés d'un système d'éclairage.

Départ des ballastières ou wagons trémies vers le chantier "en ligne" une fois les ballastières chargées, *et lorsque toutes les autres activités du chantier ferroviaires sont arrêtées*, les trains de ballast quittent la base pour rejoindre la zone à couvrir ; les trains circulent à 80km/h maximum pour se rendre sur site.

Une fois les ballastières (wagons trémies) arrivées sur site, ouverture des trappes pour décharger le ballast directement sur la voie.



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique



La quasi-totalité des activités du chantier ferroviaire sont réalisées en journée : on ne peut pas réaliser dans le même temps les opérations de ballastage qui nécessitent que la voie soit dégagée (circulation de trains) ; les projecteurs permettent d'assurer un éclairage suffisant pour réaliser cette opération de nuit.

Plusieurs passes sont nécessaires (en relevant la voie entre chaque ballastage) pour obtenir les 30 cm d'épaisseur de ballast sous les traverses ; ces passes sont réalisées en plusieurs fois ; lors de l'opération de ballastage, le train de travaux se déplace en moyenne à 6 km/h.

- **Régalage /Profilage du ballast** :

La régaleuse engin automoteur équipé d'un moteur de 250 à 400 chevaux exécute la répartition du ballast déchargé en respectant les profils réglementaires ; en fonction des types de matériel, les régaleuses - profileuses de ballast sont pourvues des équipements suivants :

- Lame frontale pour le régalage du ballast préalablement déchargé des wagons trémies
- Dispositif de balayage constitué d'un axe placé perpendiculairement à la voie, équipé de manchons en caoutchouc, qui lors de sa rotation répartit le ballast sur toute la surface de la plate-forme et projette sur un tapis les éléments excédentaires qui seront stockés dans une trémie munie de goulottes à ouvertures réglables, pour être utilisés dans les zones insuffisamment ballastées
- Différents socs et lames articulées, commandés par le conducteur, pour la réalisation des profils de ballast souhaités.
- Dispositif de nettoyage des attaches du rail sur la traverse.

- Opérations de bourrage :

La bourreuse dresseuse mécanique de dernière génération se compose de trois modules formant un ensemble de 25 mètres :

- **Module avant** : est équipé d'un poste de conduite pour la circulation de l'engin entre les différents chantiers et d'un local destiné au personnel pour la prise des repas et repos ; est équipé, sous son châssis, de chariots posés sur la voie pendant le travail, qui transmettent à l'aide de capteurs toutes les données géométriques nécessaires au travail et à son contrôle depuis le poste du chef de machine.



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- **Module central** : partie active de l'ensemble équipé : d'un moteur thermique de 400 chevaux prévu pour fournir l'énergie nécessaire lors du déplacement de l'engin et lors des phases de travail ; d'un *groupe de relevage de la voie* actif lors du travail de nivellement et dressage ; d'un groupe de bourrage pouvant traiter d'une à trois traverses simultanément.
- **Module arrière** muni d'une brosse garnie de boudins en caoutchouc qui répartit les cailloux excédentaires de part et d'autre de la voie à l'aide d'un tapis ; des volets orientables assurent le profilage du ballast après le travail ; ce module permet de recevoir les différents stocks de pièces, de réserves de carburant ou de fûts d'huile nécessaires à la bonne marche de la machine.



- **Peut effectuer le reprofilage (décalaminage) par fraisage (train fraiseur)** : destiné à traiter les imperfections (rayures ou cavités point de départ de dommages ultérieurs) causées lors de la fabrication du rail , ou pendant la phase de travaux : défauts causés par le ballast , ou le passage de trains de travaux, défauts résiduels de dressage (soudure) et de surface (laminage).

La suppression de cette zone *de qualité mécanique moindre*, que celle des zones profondes, limite ou retarde l'apparition de certains défauts de fatigue du champignon comme les squats.

En pratique, le reprofilage est recommandé avant le passage du premier train , et au plus tard 3 mois après le début de l'exploitation.

Cette technologie combine un fraisage circonférentiel et une unité de polissage qui assurent un profil quasi parfait.

Elle ne provoque pas : d'émission d'étincelles évitant ainsi les risques d'incendie , de poussières et réduit les émissions sonores ; les copeaux métalliques stockés dans la machine, sont recyclés à 100% , réduisant la pollution de l'environnement.

Habituellement un minimum de 0,3mm de matière est retiré, lors du traitement de rails neufs, mais une profondeur supérieure peut être appliquée si leurs états l'exigent (jusqu'à plusieurs mm).



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

La technologie de fraisage mobile peut être utilisée pour tous types de reprofilage, grâce à ses taux d'extraction variables.

Elle s'applique : soit au traitement de nouveaux rails : pour une remise au standard quel que soit l'état initial, ou à la maintenance régénérative des rails.

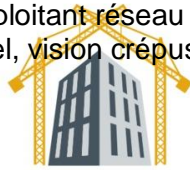
En cas de fissures profondes ou d'usure massive de la bande de roulement , 2 passes ou plus peuvent être nécessaires ; le changement des roues porte-outils transportées à l'aide d'un chariot mobile assure un fonctionnement ininterrompu de la fraiseuse (gain de temps).

Le train fraiseur est aussi conçu pour embarquer un module de traitement pour les aiguillages

- **Soudage aluminothermique LRS. Soudeur Aluminothermie Rails 08.34.18**

Exigences

- Acuité Auditive Adaptée /Poste : environnement bruyant chantier
- Attention/ Vigilance
- Co activité :
- Conduite : machines
- Contrainte Physique :forte : réparation petits tronçons
- Contrainte posturale : définie comme positions forcées des articulations :toute posture
- Contrainte Temps Intervention :
- Esprit Sécurité :
- Grand Déplacement :
- Horaire Travail Atypique : 3x8h, 2x8h ; nuit
- Intempérie : vent, pluie, brouillard, neige
- Mobilité Physique : dénivellation, terrain accidenté(ballast), talus
- Température Extrême : forte chaleur, grand froid
- Travail Proximité Voie Circulée : voie ferrée
- Travail en Equipe
- Travail galerie / tunnel
- Travail Milieu Isolé
- Travail Pour Entreprise Utilisatrice : exploitant réseau ferrée
- Vision adaptée au poste : champ visuel, vision crépusculaire, appréciation distances



PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

Accidents Travail

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

- Agression Agent Thermique : soudage aluminothermique
- Chute Hauteur : montée, descente machines
- Chute Plain-Pied : dénivellation, terrain accidenté, talus, ballast
- Chute Objet : lors déchargement et mise en place (rails, traverses)
- Contact Animal/Rongeur/Insecte : entretien des pistes et maîtrise de la végétation.
- Contact Conducteur Sous Tension : caténaires
- Emploi Machine Dangereuse : portative (meuleuse, tronçonneuse, scie, perceuse ...)
- Emploi Outil à Main/Matériau Tranchant/Contondant : tronçonneuse, meuleuse
- Incendie : travaux soudage aluminothermique
- Projection Particulaire : poussière, limaille, particule ...
- Renversement Engin : mauvaise stabilisation
- Renversement par Engin/Véhicule : voie ferrée
- Risque Routier : mission
- Travaux Rayonnement Non Ionisant : rayonnements optiques artificiels (aluminothermie).

Copyright © : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

Nuisances

- Bruit : >81dBA (8h), crête > 135 dB(C) déclenchant action prévention
- Vibration Main/Bras : >2,5 m/s² (8h) : déclenchant action prévention
- Vibrations Corps Entier : > 0,5 m/s² (8h) : déclenchant action prévention
- Hyper-sollicitation Membres TMS.
- Rayonnement non ionisant : rayonnements optiques artificiels (aluminothermie) ; naturels : (UV soleil).
- Manutention Manuelle Charge : travaux entretien voies
- Poussière Silice Cristalline : ballastage, régilage, dégarnissage. /criblage ; soudage aluminothermique
- Fragments clivage actinolite : ballast
- Huile Minérale : lubrifiant/graisse, fluide hydraulique entretien machines
- Carburant : fuel, gazole
- Gaz : échappement : particules fines (travaux en tunnel, engins, machines ; en zones urbanisées)
- Décapant/Nettoyant/Détergent : nettoyage machines
- Température extrême : forte chaleur , grand froid
- Hydrocarbure Aromatique Polycyclique HAP : crésote : huiles extraites goudron (traverse bois crésotée) travaux rénovation de voies .



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Poussière Bois : découpe, sabotage traverses bois
- Colle /Adhésif : résine époxyde ; polyuréthane

Maladies Professionnelles

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

- Affections chroniques du rachis lombaire : manutentions : sciatique par hernie discale L4/L5 ; L5/S1 ; cruralgie par hernie discale L2/L3 ; L3/L4 ; L4/L5 **(98)**
- Affections chroniques du rachis lombaire : vibrations transmises au corps entier : sciatique par hernie discale L4/L5 ; L5/S1 ; cruralgie par hernie discale L2/L3 ; L3/L4 ; L4/L5 **(97)**
- Atteinte auditive provoquée par les bruits lésionnels **(42)**
- Affections 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 provoquées par les vibrations et les chocs : affections ostéoarticulaires, troubles angioneurotiques, atteintes vasculaires palmaires **(69)**

- Affections provoquées par les huiles et graisses d'origine minérale ou de synthèse :dermite irritative, lésions eczématiformes **(36)**
- Affections consécutives à l'inhalation de silice : pneumoconiose, sclérodermie, cancer broncho-pulmonaire **(25)**
- Affections causées par ciments : dermite eczématiforme, blépharite, conjonctivite **(8)**
- Maladies provoquées par résines époxydiques : lésions eczématiformes **(51)**
- Affections cutanées et des muqueuses provoquées par les huiles de goudron : créosote traitement traverses vois chemin de fer : pouvoir : hydrofuge, fongicide, insecticide **(16)**
- Affections cancéreuses provoquées par les huiles de goudron : créosote(pouvoir : hydrofuge, fongicide, insecticide) traitement vieilles traverses voies chemin de fer **(16 bis)**
- Affections professionnelles provoquées par les poussières de bois : rhinite, asthme, cancer des fosses nasales et de l'éthmoïde et des autres sinus de la face : découpe traverses bois **(47)**
- Affections provoquées par l'oxyde de carbone céphalées, asthénie, vertiges, nausées **(64)**

Mesures Préventives

Un clic sur un des items des Mesures Préventives, ouvre *sur le chapitre correspondant du Guide Bonnes Pratiques Prévention BTP*

MESURES ORGANISATIONNELLES :



PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

Principes Généraux Prevention/Recommandations CNAM

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

Autorisation Conduite/Formation : divers engins, pelle à palonnier...

Bordereau Suivi Déchets Dangereux : BSDD ; BSDA ;BSFF :traverses bois créosotées

Bruit

Charge Physique Travail/ Manutentions Manuelles

Climat & Risques Professionnels

Déchets Gestion /REP Bâtiment : averse bois créosotés : installation de stockage de déchets dangereux ISDD : déchets dangereux (ex-classe 1) ; vieux rails, moule soudure aluminothermique

Espace Confine (Restreint-Clos) : travaux en tunnels, galeries

Intelligence Artificielle (IA)/Impression 3D/BIM BTP/CIM : drone pour inspection du réseau

Location Matériels/Engins

Organisation Premiers Secours : prévoir PRV tout au long du tracé

Plan Prévention Entreprise Extérieure/Entreprise Utilisatrice : avec concessionnaire du réseau ferré pour opération maintenance ; travaux dangereux

Prévention Pratiques Addictives en Milieu Travail

Risque Chimique ACD CMR Nanomatériaux Perturbateurs Endocriniens Biocides :
Hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) présents dans brais de houille traverses bois créosotées , gaz échappement : particules fines diesels : travaux en tunnel, engins, motrices

Risque Electrique

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

Sécurité Incendie

Températures Extrêmes



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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

MESURES TECHNIQUES :

Balisage Périmètre Sécurité Chantier Provisoire Fixe/Mobile : cf. item **Balisage et Sécurisation travaux voies ferrées**

Chute Hauteur : sécuriser accès divers engins, et trains travaux

Chute Plain-Pied : inégalités du sol ...

Déchets Gestion : vieilles traverses bois créosotés, vieux rails... (lors rénovation de voies)

Drones & BTP : inspection des voies

Eclairage Chantier : travaux tunnels, de nuit

Engin Chantier

Espace Confine (Restreint-Clos) : tunnels, galeries

Heurt/Ecrasement PL-Engins

Installation Hygiène Vie Chantier (IHV) : tout au long du tracé ; ou à bord train travaux

Lutte Incendie.

Machines-Outils-Portatives Electromécaniques/Pneumatiques : machines avec systèmes de débrayage automatique (en cas de blocage...), équipées de raccords rapides de sécurité et de poignées anti -vibratiles, avec aspiration poussières .

Manutentions Manuelles/TMS :Aides

Organisation Premiers Secours

Pollution Atmosphérique :particules fines & ultrafines : intervention en tunnel ++

Poly Exposition- Exposome /Surveillance Biologique Exposition Professionnelle/IBE



PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

Contraintes posturales et physiques (bruit ; vibrations mains bras ; rayonnements non ionisants UV ;(travaux en extérieur) ; risques chimiques (créosote traverses bois)

Poussières/Fumées/Gaz/Vapeurs : silice cristalline (ballast) : travaux automatisés, à l'humide ; poussières bois (traverses)

Températures Extrêmes

Vérification /Maintenance Equipements Travail /Installations Electriques/EPI

Vibrations : membres supérieurs ou corps entier

Températures Extrêmes

Vérification /Maintenance Equipements Travail /Installations Electriques/EPI

Vibrations : membres supérieurs ou corps entier selon poste de travail

MESURES HUMAINES :

Accueil Nouveaux Embauches/ Intérimaires

Information Risques Sante Sécurité Salaries

Autorisation accès aux emprises ferroviaires

Certificat Aptitude Conduite en Sécurité (CACES®) : divers engins ou machines : grue auxiliaire chargement R490 ; pelle hydraulique : **R482 ...**

Certificats Qualification/Maitrise Professionnelle (CQP/CMP)

Equipements Protection Individuelle (EPI)/Exosquelettes : masque FFP3, écran facial, gants nitrile, combinaison jetable : pour manipulation, découpe, sabotage : **traverses bois créosotées**

Formation Elingage/Levage : chargement/déchargement traverses, rails ...

Formation/Maintien-Actualisation Compétences (MAC-SST)

Formation Utilisation Matériels Lutte Incendie



PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

Hygiène Corporelle/Vestimentaire : lavage au savon parties découvertes (utilisation essuies mains papiers jetables), douche en fin de journée, lors manipulation traverses bois créosotés

Information/Sensibilisation Bruit.

Information Sensibilisation Hygiène Vie

Information/Sensibilisation Rayonnements Naturels (UV)

Information Sensibilisation Vibrations Mécaniques

Passeport Prevention

Sensibilisation Formation Manutentions Manuelles /TMS :

Sensibilisation Information Prevention en Réalité Virtuelle & Jeux

Sensibilisation Risque Routier : grands déplacements

Suivi Individuel Préventif Santé

OBJECTIFS :

- Informer le travailleur sur les facteurs de risque du métier , et le sensibiliser sur les moyens de prévention (une fiche métier peut être remise)
- **Tracer ses expositions professionnelles** (suivi post exposition/post professionnel)
- **Prévenir++** et dépister les maladies professionnelles ou à caractère professionnel susceptibles de résulter de ses activités professionnelles **(actuelles et passées)**
- Préserver sa santé physique et mentale, tout au long du parcours professionnel, afin de prévenir ou réduire la pénibilité, l'usure au travail, les risques psychosociaux(RPS),et **la désinsertion professionnelle** (cellule dédiée dans le SPST, visite de mi-carrière) , *et ainsi contribuer au maintien dans l'emploi.*
- **Participer à des actions de promotion de la santé** sur le lieu de travail, liés au mode de vie (hygiène alimentaire, conduites addictives, bénéfices de la pratique sportive ...), ainsi qu'à des campagnes de vaccination et de dépistage
- L'Informé sur les modalités de suivi de son état de santé

MODALITES DE SUIVI :

Permet d'assurer la surveillance de l'état de santé des travailleurs en fonction des risques concernant leur santé au travail et leur sécurité et celle des tiers, de la pénibilité au travail et de leur âge.

Le médecin du travail, avec l'équipe pluridisciplinaire, **est un régulateur et un ordonnateur du dispositif de suivi préventif adapté au salarié** : en tenant compte du poste, de la tâche, de l'environnement et de l'individu lui-même.

PRISES EN CHARGE :

- Les examens complémentaires prescrits par le médecin du travail dans le cadre de ce suivi *sont à la charge du service de santé au travail interentreprises.*

Suivi individuel de l'état de santé du salarié :prise en charge du coût des examens complémentaires INRS 2021

- Pour le suivi des travailleurs de nuit : *les examens complémentaires spécialisés sont à la charge de l'employeur*

- Le temps nécessité par les visites et les examens médicaux, y compris les examens complémentaires, est :

- Soit pris sur les heures de travail des travailleurs sans qu'aucune retenue de salaire puisse être opérée,
- Soit rémunéré comme temps de travail effectif, lorsque ces examens ne peuvent avoir lieu pendant les heures de travail.

- Les frais de transport nécessités par ces visites et ces examens sont pris en charge par l'employeur.

- Chaque SPSTI (service de prévention et de santé au travail interentreprises) doit proposer une offre « *spécifique* » et adaptée (**D. 4622-27-1**).

- Conformément à l'article **D 4622-22** du Code du travail, **obligation pour l'employeur** d'informer le SPST de **la liste des postes à risques pour lesquels un suivi médical renforcé doit être mis en œuvre**.

La liste propre au suivi médical renforcée est mise à jour tous les ans, et doit donner lieu à une consultation préalable du CSE.

- L'article **R. 4624-23** du Code du travail donne la liste des risques professionnels particuliers

Suivi à l'embauche : Salarié exposé à des risques particuliers

Pour sa santé ou sa sécurité (RPSS), ou pour celles de ses collègues ou de tiers évoluant dans l'environnement immédiat de travail :

- Examen médical d'aptitude (EMA), préalablement à l'affectation au poste, réalisé par le Médecin du travail ; ou si le protocole le permet : par le collaborateur médecin, avec création d'un dossier médical santé travail (DMST) s'il n'existe pas.

- ❖ Si le salarié (CDI, CDD, Intérimaire) a bénéficié **d'une visite médicale d'aptitude dans les deux ans précédant son embauche**, un nouvel examen médical d'aptitude n'est pas nécessaire si :

- Le salarié occupe un emploi identique avec des risques d'exposition équivalents
- Le médecin du travail intéressé est en possession du dernier avis d'aptitude du salarié
- Aucune mesure formulée ou aucun avis d'inaptitude n'a été émis au cours des 2 dernières années

- ✓ Pour les intérimaires : les examens médicaux d'aptitude sont valables **pour 3 postes** ; si l'un des postes nécessite un suivi individuel renforcé (SIR) lors de la mission, *la visite est réalisée par le médecin du travail de l'entreprise utilisatrice*

Suivi individuel renforcé (SIR) : Salarié exposé à des risques particuliers :

- Maximum 4 ans, avec une visite intermédiaire (2 ans) par un professionnel de santé de l'équipe pluridisciplinaire (infirmière, médecin collaborateur, interne santé travail).

Poly exposition ANSES / PST3 : 09/2021

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

Risques Particuliers :

Nécessitent une connaissance précise des tâches 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 **à compter du 01/01/2021** : au sens de **l'article R. 4412-60 du code du travail**

Arrêté du 26 /10/2020 : fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes au sens du code du travail JO 01/11/2020 : ballastage, enlèvement ballast ; destruction du moule réfractaire soudeur aluminothermique :

- **Particules minérales allongées d'intérêt ou PMAi** fragments de clivage, (dans les granulats, ballast) 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) ;



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

La toxicité de ces fragments de clivage fait l'objet de débat au niveau scientifique : dans les ballasts (1 %).

- Travaux exposant aux émissions d'échappement de moteurs diesel (CMR).
Arrêté du 03/05/2021 modifiant l'arrêté du 26 /10/2020 fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes au sens du code du travail JO 07/05 ;
Gaz Echappement : particules fines diésels : travaux en tunnel, engins, motrices
- Titulaire autorisation conduite : : camion grue, engin levage, divers engins ...
- Hydrocarbure Aromatique Polycyclique HAP : **créosote** : huiles extraites goudron (traverse bois créosotée) travaux rénovation de voies : cancérigène cat : 1B/ UE ; la créosote (substance très persistante et très bioaccumulable)
- Travaux exposant aux poussières de bois inhalables CMR cat 1 A
à compter du 01/01/2021 : au sens de **l'article R. 4412-60 du code du travail**
Arrêté du 26 /10/2020 : fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérigènes au sens du code du travail JO 01/11/2020 : découpe, sabotage traverses en bois

- Intervenant sur installations électriques ou dans leur voisinage : soumis à habilitation électrique
- Salariés < 18 ans affectés aux travaux interdits : dérogation

Risques Autres :

✓ **Contraintes posturales :**

- Manutention manuelle de charges 10 heures ou plus par semaine (ANSES 09/2021)
- Position debout ou piétinement 20 heures ou plus par semaine (4 heures par jour) (ANSES 09/2021)
- Contraintes posturales (à genoux, accroupi ou en torsion) 2 heures ou plus par semaine (ANSES 09/2021)

✓ **Contraintes physiques intenses :**

- Travail en extérieur pendant 10 heures ou plus par semaine ; ou à moins de 5°C ou plus de 30°C pendant 10 heures ou plus par semaine ; ou entre 5°C et 15°C pendant 20 heures ou plus par semaine (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



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Vibration Corps Entier : > 0,5 m/s² (8h) déclenchant action prévention
- Exposition aux rayonnements non ionisants(UV)
- ✓ **Nuisances chimiques :** exposition à au moins un agent chimique classé ; ou à un agent chimique non classé ; ou à trois agents chimiques, qu'ils soient classés ou non ANSES 09/2021 (excepté nuisances déjà incluses dans les risques particuliers **cf. supra**) .
- Gaz échappement moteur thermique : NO₂, SO₂, CO
- Huile Minérale : lubrifiant/graisse, fluide hydraulique entretien engins et machines

Amélioration et prise en compte de la poly exposition « Profils homogènes de travailleurs poly exposés » ANSES 09/2021

- ✓ **Travail nuit** ; équipes alternantes

Dans le secteur du BTP l'accord de branche du 12/07/2006 définit le travail de nuit

« Est considéré comme travailleur de nuit, le salarié accomplissant, au moins 2 fois par semaine dans son horaire habituel, au moins 3 heures de travail effectif quotidien entre 21 heures et 6

Copyright (©) : Tous droits réservés Prévention Gagnante BTP

heures, ou effectuant, au cours d'une période quelconque de 12 mois consécutifs, au moins 270 heures de travail effectif entre 21 heures et 6 heures ».

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

Examens Complémentaires/Mesures Conseillés :

Dépendent : du degré d'exposition actuel et passé selon la nuisance ; des poly expositions ; de l'environnement de travail (pics d'exposition ; travaux en milieu confiné ; Co exposition ; ...) ; du degré de protection du salarié (**collectif, individuel**).

Important : Le médecin du travail **doit toujours tenir compte des recommandations de bonnes pratiques actuelles.**

❖ Bruit :

-**Echoscanner**, (mesure rapide non invasive et objective, car ne nécessite pas la participation active du salarié) **permet d'évaluer la fatigue auditive**, avant qu'une perte auditive ne se soit installée (pas de nécessité d'une cabine) ; c'est un outil complémentaire de l'audiométrie, il doit se positionner en amont de celle-ci.



PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

- **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).

- ❖ Le BTP un des secteurs où les cas de BPCO attribuables à une exposition professionnelle sont les plus nombreux. (15 % des cas est liée à l'environnement professionnel)

Les expositions cumulées aux poussières respirables, et à la silice : sont les facteurs de risque les plus importants, pour expliquer une diminution des débits expiratoires et les symptômes respiratoires, même en l'absence de signes radiologiques

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

- ❖ **Suivi Exposition Silice : ballast++**

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

- ❖ **Poussières Bois : VLEP sur 8 h : 1 mg/m³ : cat 1 CMR** (découpe traverse bois)

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

- EFR à l'embauche, puis périodiquement selon degré exposition à l'appréciation du médecin du travail :
- **Asthme en relation avec le travail**
- **Nasofibroscopie** tous les 2 ans au-delà de la 30ème année après le début de l'exposition pour les travailleurs ayant été exposé pendant plus de 12 mois cumulés lors de toute activité documentée à la recherche d'un carcinome du naso pharynx (exposition > 5 ans) délai prise en charge 40 ans



PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

Recommandations pour les travailleurs exposés aux poussières de bois 01/2011

Sociétés Françaises : médecine du travail, du Cancer, d'Oto-rhino-laryngologie, d'Imagerie Tête et Cou, de Santé Publique

- ✓ **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

- ❖ **Particules fines cancérogènes** CMR cat :1 CIRC : interventions régulières à proximité engins, PL, motrices (en tunnel++) pic pollution

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

Mise au point d'une nouvelle méthode d'évaluation des expositions aux émissions particulières des moteurs diesel :

La méthode mise au point permet d'évaluer dans la fraction alvéolaire des aérosols prélevés 0,1 à 2 fois la VLEP-8h de 0,05 mg de carbone élémentaire par mètre cube d'air.



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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.

- ❖ **Particules minérales allongées d'intérêt ou PMAi** fragments de clivage, (dans les granulats du ballast) 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 surveillance que l'amiante ?**

- ❖ **Nuisances Chimiques**

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

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

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

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

- **Indice Biologique Exposition (IBE)** : dosage de métabolites urinaires en début et fin de poste (ou début et fin semaine), permet d'apprécier l'imprégnation de l'organisme ; ***n'est utile que pour mesurer les niveaux moyens d'exposition*** ; est complémentaire de la surveillance des atmosphères de travail (mesures collectives ou individuelles : dosimétrie en continu par une ou plusieurs sondes ou badges personnels)

- Contribue à assurer la traçabilité des expositions professionnelles en connaissant la quantité de substances toxiques cumulée ayant pénétré dans l'organisme, lors d'expositions anciennes (notion de valeur limite biologique, VLB).

- La bio métrologie analyse les substances ou leurs métabolites dans les tissus, les sécrétions, le sang ou les urines, et l'air expiré des travailleurs ; la métrologie de l'exposition cutanée peut s'effectuer au moyen de prélèvements réalisés par patchs.

✓ **HAP et leurs dérivés : créosote type B ou C (créosote type A interdite) :**

La différence entre la créosote de type B ou C est *leur différence de température de cristallisation* (23° pour la B ;50° pour la C), ce qui diminue le risque d'exposition respiratoire

Les créosotes de type B et C contiennent une part de benzo (a)pyrène



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Contact lors de la manipulation des traverses bois imprégnées, la créosote est nocive **par contact cutané (irritation de la peau, possibilité de cancers cutanés en cas de contacts répétés et prolongés)** ; elle est classée **cancérogène catégorie 1B (UE), cat 2 A (CIRC)** cancérogène probable ;

Les traverses imprégnées de créosote sont classés « **Déchets dangereux** » car non seulement le bois ayant subi ce traitement n'est pas biodégradable, et les substances toxiques se diffusent dans le sol à proximité.

Ces déchets ne peuvent être ni brûlés à l'air libre ni être éliminés dans des déchetteries

Interdiction de brûler les traverses : en cas de combustion : *inhalation* : vapeurs toxiques++ et irritation des yeux.

En 21018, l'Anses a procédé à la délivrance de trois autorisations de mise sur le marché de produits à base de créosote **uniquement pour le traitement des traverses de chemin de fer.**

Ces autorisations sont accompagnées de la mise en œuvre par les opérateurs du réseau ferroviaire d'un plan de substitution, et assorties de conditions d'usage strictes visant à réduire les expositions des travailleurs et les risques environnementaux : manipulation des produits

avec ports d'équipements individuels pour éviter le contact **avec la peau et les yeux**,
manipulation limitée des traverses sèches.

Analyse urinaire :

1- OHP (hydroxy pyrène, métabolite du pyrène, et de l'hydroxybenzo(a)pyrène (métabolite du **3-hydroxybenzo[a]pyrène urinaire = 3-OHBaP** ; benzo(a)pyrène) ; **3-hydroxybenzo[a]pyrène urinaire = 3-OHBaP** ;

Le Tetraol-BaP est un biomarqueur d'exposition intéressant pour estimer le risque cancérigène, il est plus proche de l'effet toxique que le 3-OHBaP, car il est issu des voies de métabolisation toxique du BaP : (thèse : « Développement et sélection de métabolites urinaires des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques en tant que biomarqueur d'exposition des populations » S Lutier Grenoble 01/2017).

L'évaluation de l'exposition aux mélanges de HAP à partir d'un seul métabolite est difficilement interprétable à cause de la variabilité des mélanges émis ; différents biomarqueurs permettent de mieux caractériser l'exposition à l'échelle du mélange de HAP.



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Métabolite du benzo[a]pyrène classé parmi les plus cancérigènes :
- limite atmosphérique recommandée par la CNAM : 150 ng /m³
- **traceur, dans les urines des personnes exposées, est le plus pertinent**
- une méthode de dosage par Chromatographie Liquide Haute Performance (CLHP), avec commutation de colonnes a été développée par l'INRS.
- Le moment de recueil urinaire adapté : est avant prise de poste et la fin de l'exposition considérée (fin de poste).

- ❖ **Travail nuit : sur chantier : recommandations HAS 2012** : Rechercher :
 - Le temps de sommeil du salarié (agenda du sommeil) ;
 - La typologie circadienne du salarié (questionnaire de Horne et Ostberg) ;
 - Troubles sommeil et vigilance (échelle somnolence Epworth)

Situation ou type de risque	Éléments cliniques à surveiller lors de chaque visite médicale	Outils cliniques et/ou paracliniques d'évaluation recommandés	Périodicité recommandée pour l'utilisation des outils cliniques et/ou paracliniques	Mesures ou contre-mesures recommandées
Troubles du sommeil	<ul style="list-style-type: none"> - Temps de sommeil sur 24 heures - Troubles du sommeil - Typologie circadienne : Êtes-vous du "matin" ou "du soir" ? Êtes-vous court (< 6 heures) ou long (> 9 heures) dormeur ? 	<ul style="list-style-type: none"> - Agenda du sommeil - Questionnaire de chronotype (questionnaire de Horne & Ostberg) 	<ul style="list-style-type: none"> - 1^{re} visite médicale et en cas de plainte du salarié - Si besoin, afin de compléter l'évaluation clinique du chronotype 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien d'un temps de sommeil > à 7 heures par 24 heures et d'une bonne hygiène de sommeil - Privilégier des rythmes de rotations intermédiaires (4 à 5 jours) - Sieste courte (< à 30 minutes) - Exposition à la lumière avant et/ou en début de poste - Limitation de l'exposition à la lumière en fin de poste - Éviter les excitants
Somnolence et risque accidentel	<ul style="list-style-type: none"> - Troubles de la vigilance - Accidents du travail et accidents de trajet 	<ul style="list-style-type: none"> - Échelle de Somnolence d'Epworth 	<ul style="list-style-type: none"> - 1^{re} visite médicale, puis tous les 2 ans : (lors visite intermédiaire par infirmier 	<ul style="list-style-type: none"> - Rotations en sens horaires (matin, après-midi, nuit) - Temps maximum par poste de travail court (≤ à 8 heures) - Régularité des horaires et des rythmes de travail - Sieste courte (< à 30 minutes) - Caféine uniquement en début de poste, avec respect des précautions cardiovasculaires - Exposition à la lumière avant et/ou en début de poste - Limitation de l'exposition à la lumière en fin de poste

Agenda sommeil-éveil - HAS PREVENTION GAGNANTE BTP

Questionnaire de typologie circadienne de Horne et Ostberg

Échelle somnolence d'Epworth,

Il est recommandé de :

- Mesurer le poids et sa distribution (tour de taille, calcul de l'IMC à la 1^{re} visite médicale, et lors des examens ultérieurs).
- Surveiller lors de chaque examen la TA.
- S'assurer que le travailleur posté et/ou de nuit, bénéficie d'un bilan lipidique périodique et d'un dépistage du diabète de type 2 en fonction des autres facteurs de risque associés.
- L'interroger sur la fréquence et les modes de consommations alimentaires et sur la pratique d'une activité physique régulière
- L'interroger sur l'apparition de symptômes digestifs (nausées, troubles du transit, douleurs abdominales, troubles dyspeptiques, pyrosis, brûlure épigastrique) et de rechercher des signes cliniques évocateurs d'un syndrome ulcéreux
- Rechercher des symptômes dépressifs et/ ou anxieux : échelle de dépression HAD (*Hospital Anxiety and Depression Scale*) **Outil Echelle HAD - HAS Travail nuit**

- ❖ **Pour les postes et fonctions de sûreté et de sécurité, ou un haut degré de vigilance est exigé** : Conduite Machines dangereuses (engins, PL...) , travail sur voies ferrées : prévention des facteurs de risque liés aux conduites addictives... :

Recherche consommation Substances Psychoactives

En cas de doute sur la réalité de la consommation excessive d'alcool, on recourt le plus souvent au dosage de CDT , qui semble être aujourd'hui le meilleur marqueur de la consommation d'alcool, puisqu'il n'est pas influencé par d'autres pathologies ou la prise de certains médicaments.

Le dosage de CDT se révèle plus sensible et plus spécifique que le dosage des Gamma GT ou du VGM.

Alors que plusieurs semaines de consommation d'alcool sont nécessaires pour faire augmenter le taux des Gamma GT, **une semaine suffit pour faire augmenter le taux des CDT.**



PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

La recherche d'éthyglucuronide dans les urines, ou dans les cheveux est prometteuse mais pas encore de pratique courante:

❖ Vaccinations :

❖ Données de Santé :

La cabine de télémédecine est **un Dispositif Médical de classe IIA**, qui garantit aux professionnels de santé : la fiabilité et la standardisation de toutes les données de santé recueillies.

Son architecture est sécurisée (hébergement des données sur une plateforme HDS, conformité RGPD) et l'interopérabilité permet d'interfacer l'outil avec les logiciels métier de santé au travail.

- **Bilan de santé autonome** : le salarié réalise lui-même, guidé par un didacticiel vidéo, **en moins de 10 minutes** : la prise de ses constantes physiologiques : **poids, taille, IMC, oxymétrie de pouls**

(procédure simple, abordable et non invasive pour mesurer la concentration en oxygène dans le sang.), **fréquence cardiaque, température, tension artérielle.**

A cela peuvent s'ajouter **les tests visuels et d'audiométrie, analyse urines....**

Les résultats sont directement imprimés sur des tickets dans la cabine et transférés sur le logiciel du SST

L'équipe de santé au travail (infirmière, médecin du travail...) dégage ainsi du temps : pour l'Information du salarié sur les risques, la sensibilisation sur les moyens de prévention (fiche métier) ; la traçabilité des expositions professionnelles (suivi post exposition), ainsi que pour la veille épidémiologique.

❖ **Téléconsultation Santé Travail :**

Téléconsultation



PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

❖ **Visite médicale mi-carrière :**

- ❖ **Sensibilisation à la lutte contre l'arrêt cardiaque et aux gestes qui sauvent préalablement au départ à la retraite du salarié**

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

❖ **Visite Fin Carrière /Suivi Post Exposition / Post Professionnel :**

Visite fin carrière Suivi Post Exposition Suivi Post Professionnel

Opérateur Pose/Dépose Voies Ferrées (SPE/SPP) :

- ✓ Travaux exposant à la poussière de **silice cristalline inhalable** issue de procédé de travail **(25)**
- ✓ Emissions d'échappement de moteurs Diesel (interventions en tunnel++).
- ✓ Poussières de bois **(47 B)**
- ✓ Hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) présents dans brais de houille traverses bois créosotées **(16 bis)**
- ✓ Particules minérales allongées d'intérêt ou PMAi : fragments de clivage

- ✓ **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
 - Bruit : Audiométrie de fin de carrière
 - Températures extrêmes
 - Travail en équipes successives alternantes ; nuit
 - Radiations UV classées « cancérogènes pour l'Homme » (groupe 1) par le CIRC travaux en extérieur UV soleil



PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique