

Applicateur Enduits Superficiels Usure /Enrobés Coulés à Froid

TP/Génie Civil : 08. 04.18 Mise à jour 10/2024

Codes : **NAF** : 2399Z ; **ROME** : F 1702 ; **PCS** :621c ;**NSF** :

231

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

Situation Travail

Applique des enduits superficiels d'usure (ESU.), et des enrobés coulés à froid (ECF) : mélanges de sable gradué et/ou de gravillons, d'émulsion de bitume, d'eau, ciment.



Applicateur Enrobes 08.03.18

Applicateur Asphalte/Asphalteur 08.01.18



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

/ Enduits superficiels : appelés aussi *enduits superficiels d'usure* (E.S.U.) sont constitués d'une monocouche ou plusieurs couches de **granulats** répandus **sur un ou plusieurs films de liants** ; ils sont ensuite compactés.

L'enduit superficiel est une couche de roulement de faible épaisseur, appliquée sur une couche de forme (grave non traitée : G.N.T.) ou d'enrobé.

Il existe deux techniques :

- la première utilise : des bitumes fluxés (température d'application : 160°C).
- la seconde utilise : des émulsions de bitume (température d'application : 70°C).

98% des enduits superficiels d'usure (ESU) sont appliqués sur les routes départementales et communales (à trafic faible et moyen).

C'est un entretien préventif : 2 objectifs pour l'ESU :

- Étanchéité de la chaussée (film continu de liant répandu à sa surface), par sa souplesse, l'enduit permet de maintenir la fonction d'étanchéité y compris sur les chaussées déformables.
- Adhérence de la chaussée (drainabilité des eaux).

- Sécurise le chantier : mise en place de cônes, dispositifs de signalisation au fur et à mesure de l'avancement des travaux, de feux tricolores ...)

- Pour augmenter la sécurité, on peut préconiser l'utilisation **de cônes et ou de panneaux de signalisation augmentés** générant une zone de protection invisible ; dès qu'un véhicule entre dans la zone balisée, l'opérateur est alerté par une alarme sonore et vibratoire (l'opérateur étant muni d'un bracelet connecté) ; plusieurs paramétrages possibles en zone d'action (3, 8 et 15 mètres).

Mise en œuvre des enduits superficiels d'usure :

- Nécessite un savoir-faire particulier, et un soin attentif.

- La mise en œuvre s'effectue de mai à septembre, elle nécessite des conditions météorologiques convenables : température ambiante supérieure à 10°C et taux d'humidité inférieur à 80 % ; la température au sol devant être d'au moins 5° pour les émulsions et 10° pour les liants chauds (utilise une sonde à thermocouple).



PREVENTION GAGNANTE BTP

Phase préparatoire : Performance Economique

- Réparation des défauts : déformations / affaissements ; fissurations < 2 mm : traitées par l'enduit superficiel ; fissurations > 2 mm : pontage au mastic élastomère bitumineux ; bouchage des nids-de-poule, des ornières (de 8 à 20 mm) ...

- Balayage avec balayeuse automotrice

- Une épandeuse (bouille), camion possédant une citerne de 6 à 12 tonnes de capacité, chauffée, munie d'une rampe arrière équipée de jets ; réglée depuis le poste de conduite (asservissement électronique avec réglage automatique) applique l'enduit superficiel constitué de **granulats et de liant bitumineux** composé le plus souvent de : *80% d'émulsion de bitume* et *20% de bitume fluxé (bitume + huile non volatile)* ; d'autres composition sont possibles selon le revêtement superficiel envisagé.

Les enduits ou revêtements superficiels utilisés pour l'entretien des routes et chaussées contiennent des liants bitumineux.

Ces produits doivent être de bons dissolvants capables de suffisamment diminuer la viscosité pour faciliter sa mise en œuvre (épandage), assurer un bon mouillage (enrobage) des minéraux

concernés puis conduire à une remontée de consistance (augmentation de la viscosité) dans de courts délais.

Les fluidifiants traditionnellement employés proviennent de la houille ou de la distillation du pétrole, peuvent générer des fumées sur le chantier et affecter la qualité des travaux.

De plus, leur évaporation lors du répandage libère des COV alors que leur point d'éclair relativement bas ($\approx 80\text{ °C}$), comparativement à la température de mise en œuvre de 150 °C , augmentent les risques d'incendie et d'explosion.

Une entreprise a développé une nouvelle génération de liants de répandage. Ils contiennent **un EMAG d'huile de tournesol comme fluxant**.

Le choix de l'huile de tournesol se justifie t par son niveau élevé d'insaturation (68 % d'acides gras polyinsaturés).

En effet, alors que les fluxants d'origine carbochimique ou pétrochimique assurent une remontée en consistance du bitume par évaporation, l'EMAG d'huile de tournesol met en jeu une réaction d'auto-oxydation.



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Il s'agit d'une réaction d'oxydation entre la chaîne carbonée insaturée de l'ester avec l'oxygène atmosphérique, conduisant à une augmentation de sa viscosité et conséquemment de celle du liant bitumineux

- Un camion gravillonneur, évolue en marche arrière, quelques mètres derrière l'épandeuse, il dépose les gravillons .



Un dopage d'interface peut être utilisé, l'application du dope (agent tensio-actif) s'effectue par l'intermédiaire d'une rampe équipée de buses de pulvérisation placées sous la passerelle arrière du gravillonneur ; l'action de l'agent tensio-actif intervient au moment du contact liant/ granulat.

Lorsque le dope d'adhésivité est introduit dans la masse du liant, on parle de **dopage dans la masse** ; les dopes d'adhésivité se présentent sous forme liquide ou solide.

- La majorité des dopes d'adhésivité utilisées, consiste principalement en un mélange de **polyamines**, un groupe complexe de composés organiques à courte et longue chaînes de carbone et **contenant au moins une fonction amine** (-NH-).

Composés retrouvés dans les dopes : notamment **des amines** (éthylène diamine, diéthylènetriamine, tri éthylène tétramine, tétra éthylène pentamine, éthanolamine, diéthanolamine, amino éthyl éthanolamine, hydroxy éthyl diéthylène triamine ; , pipérazine, 1- formyl pipérazine et 1-(2-aminoéthyl)pipérazine) ; **des amino alcools, et des glycols**,

La pipérazine est trouvée dans les concentrations relatives les plus élevées

Elle est un irritant et un sensibilisant respiratoires et est associée **à l'asthme professionnel**.

Des mesures en milieu de travail devront être effectuées sur certaines amines, avant de pouvoir conclure sur le risque pour la santé des travailleurs, en s'assurant de couvrir le plus de situations, comme les différents procédés , soumis à des conditions environnementales variables.



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Un compacteur à pneumatiques de 6 à 10 tonnes effectue le compactage à 6, 8 km/heure (enchâsse les gravillons dans le liant), dans les 5' suivant le gravillonnage ; il doit être particulièrement soigné sur route à faible trafic.

- Une aspiratrice élimine les gravillons en excès (rejet), 24h à 48h après l'accrochage du gravillon.

- Pour les endroits difficilement accessibles, un opérateur applique l'émulsion avec une lance manuelle (interdit pour les bitumes fluxés), réalise ensuite la reprise des défauts (raccords, bordures...) ; le passage d'un compacteur à pneus assure la bonne tenue de l'enduit ; quelques jours après, les granulats non fixés sont récupérés par une balayeuse aspiratrice.



Le point à temps : est une technique similaire pour réparer la chaussée ponctuellement là où elle a subi des dégradations comme des « nids de poule », ou pour réaliser l'application d'enduits superficiels sur de petites surfaces.

Le point à temps peut être **manuel** (pulvérisation de l'enduit à la lance, pelletage et ratissage de gravillons) :

Dans les zones inaccessibles aux engins de chantier (point à temps automatique), l'utilisation d'une brouette gravillonneuse améliore considérablement les conditions de travail, les opérateurs n'ont plus à transporter et à répandre le gravillon manuellement à la pelle .



PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

Le gravillonnage se fait plus rapidement, avec une meilleure qualité de finition et une maîtrise des consommations.

Point à temps automatique(PATA) :

Cet équipement se compose d'un porteur PL équipé d'une benne à gravillons, d'une cuve à émulsion chauffante et éventuellement d'une grue auxiliaire pour les chargements de granulats ; le chauffeur dirige toutes les opérations depuis sa cabine (écrans tactiles, caméras), commande l'emploi des émulsions sur les zones à réparer.

L'épandage s'opère *en marche avant dans le sens de la circulation* (cette automatisation évite la circulation à pied sur la chaussée et donc les heurts par des véhicules, ainsi que les chutes de plain-pied, et les montées et descentes répétées du camion et des passerelles de travail (risque chute de hauteur) .



L'enrobé coulé à froid (ECF) est une technique d'entretien ultra-mince de surface des chaussées.

Les ECF contribuent à la correction du profil, tout en donnant une bonne adhérence ; *les ECF peuvent d'ailleurs jouer le rôle de couche de surface pour les routes à faible et moyen trafic.*

L'ECF est constitué d'un mélange de : **granulats concassés de haute performance, d'émulsion de bitume, et d'additifs divers.**

La technique s'utilise pour des routes à faible et moyen trafic, dépourvues de problèmes structuraux ; s'inscrit dans un programme d'optimisation du réseau routier , car il prolonge la vie utile de la route en retardant de plusieurs années sa reconstruction ; L'ECF prolonge la vie utile d'une chaussée de 4 à 7 ans..

L'épaisseur moyenne de la couche de roulement produite avec l'ECF est d'environ 10 mm



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Comme les enduits superficiels, ils sont utilisés en couche de roulement, en anti-remontée de fissures et en couche d'accrochage.

- **Technique de thermo-réparation de la couche de roulement** , en réutilisant les matériaux déjà en place.

Elle s'appuie sur trois moyens d'action sur l'environnement :

- Le recyclage en place des matériaux
- Le « Zéro » mise en décharge
- La réduction de l'empreinte carbone par rapport à une réparation à chaud traditionnelle.

Le procédé facilement transportable, permet de réparer superficiellement une chaussée endommagée, tout en limitant la gêne à l'utilisateur.



II/ Mise en œuvre des enrobés coulés à froid (ECF) :

Cette solution convient particulièrement au traitement des nids-de-poule, du faïençage (fissures), des pelades ou encore des arrachements de la chaussée.

Mêmes conditions de préparation, que pour les enduits superficiels d'usure **cf. supra**

- Nettoyer la surface à revêtir par balayage ou lavage sous pression
- Le mélange est réalisé sur place par une machine spécifique (appelée machine E.C.F.)



PREVENTION GAGNANTE BTP **Performance Economique**

L'engin, autonome, est monté sur un porteur 6x4 de 26 t.

L'hydraulique de la machine est entraîné par un moteur thermique indépendant de celui du camion.

La trémie capotée de 6 m³ comporte deux compartiments pour des coupures de granulats différenciés couramment, du 4-6 pour le comblement et du 2-4 pour la finition.

Les matériaux sont lavés pour éviter les poussières, et le dosage des granulats est assuré par deux vis sans fin à débit réglable.

Une cuve isolée de 1 700 l fournit l'émulsion qui est maintenue en température par un brûleur à gaz, est propulsée dans le circuit par une pompe.

Des flexibles transportent ces ingrédients jusqu'à un diffuseur où ils se mélangent juste avant leur projection.

Montée sur un bras articulé et pivotant à 180° fixé à l'arrière de l'engin, une tête de mélange et de projection permet d'effectuer une mise en œuvre précise, rapide et dans de bonnes conditions de confort.

Elle est réchauffée par le circuit de refroidissement du moteur pour éviter les colmatages par l'émulsion.

L'opérateur peut paramétrer manuellement ses dosages et contrôler la projection depuis un tableau de commande fixé sur la potence

Un réservoir d'eau de 500 l, également embarqué à bord du camion, permet de nettoyer préalablement et d'humidifier la surface à traiter pour faciliter l'accrochage.

Compactage de la zone si nécessaire : un cylindre passe pour aplatir et fixer le tout, pour un profilage conforme de la chaussée ; surface plane et homogène ; limitation des rejets en gravillons



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Pourquoi choisir un ECF par rapport à un enduit ?

Pour la sécurité et la nuisance sonore :

- Très peu de rejets de gravillons
- Moins de bris de pare-brise
- Absence de ressuage
- Moins bruyant

Pour la durée de vie :

- Adhérence conservée dans le temps
- Meilleure tenue aux saumures
- Excellente résistance au trafic PL

Pour l'esthétique :

- Amélioration au fil du temps
- Colorations possibles
- Pas de coulures dans les caniveaux

Les endroits difficilement accessibles à la machine sont réalisés manuellement (seau et raclette).

➤ **Peut effectuer le pontage de fissures dans la couche de roulement des enrobés bitumineux :**

Le trafic, le vieillissement et les conditions climatiques entraînent avec le temps des **fissures** dans la couche de roulement en enrobés bitumineux, altérant ainsi les conditions de circulation sur les chaussées circulées.

La fissure est un défaut de l'imperméabilité de la couche de roulement.

Le colmatage de la fissure s'impose quand il est nécessaire d'éviter des infiltrations d'eau dans l'assise et son support

Cependant, avant d'en arriver à la réfection totale de la chaussée, une solution curative permet de traiter rapidement les fissures par **pontage au mastic bitumineux à chaud**, afin d'éviter des infiltrations d'eau dans l'assise et son support

La technique :



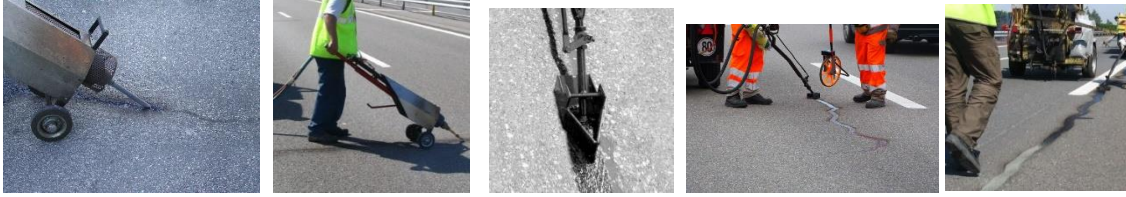
PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Souffle, sèche et élimine les salissures de la fissure, à la lance thermo pneumatique (400°C, pas de flamme directe)
- Fraise la fissure en créant un sillon de profondeur uniforme dans la fissure.
- Ponte la fissure (largeur 8 à 15 cm), au mastic bitumineux à chaud, coulé au fondeur mobile, avec un patin, ou un sabot en V
- Projette des micro-gravillons (pas plus de 3 mm) en surface manuellement ou avec une micro-gravillonneuse : afin d'éviter l'usure ; le collage aux pneus, et la glissance.

Cette opération s'effectue à une température > ou égale à 5°, sans pluie, ni humidité excessive.





Exigences

- Acuité Auditive Adaptée /Poste : environnement bruyant chantier (engins), voie circulée
- Conduite : compacteur, PL
- Contrainte physique : lance manuelle ,pelletage, ratissage gravillons
- Contrainte posturale : définie comme positions forcées des articulations : penché en avant, accroupi
- Contrainte temps intervention
- Esprit sécurité
- Horaire Travail Atypique : travail nuit
- Intempérie : brouillard, vent
- Mobilité physique
- Multiplicité des lieux de travail
- Port EPI indispensable
- Température extrême: canicule
- Travail proximité voies circulées :
- Travail en équipe
- Travail galerie / tunnel



PREVENTION GAGNANTE BTP
Performance Economique

- Vision adaptée au poste : champ visuel, appréciation des distances

Accidents Travail

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

- Agression par agent thermique : jusqu'à 160° (bitume fluxé)
- Agression par agent chimique : projection, inhalation, contact : bitume, bitume fluxé, dope interface...
- Port manuel charge
- Emploi de machines dangereuses : scie à sol, marteau piqueur (découpe de chaussée)
- Chute plain-pied : talus, dénivelé
- Chute hauteur : chute du point à temps, rouleau compacteur, PL
- Incendie : matière/produit inflammable :
- Projection particulaire : graviers
- Renversement par engin ou véhicule : chantier, voie circulée

- Renversement d'engin : fausse manœuvre
- Risque routier

Nuisances

- Bruit : >81dBA (8h), crête > 135 dB(C) déclenchant action prévention
- Manutention Manuelle Charge
- Bitume : bitume fluxé : fluxants d'origine carbochimique ou pétrochimique ; de préférence utiliser des **esters méthyliques d'acides gras (EMAG) d'huiles végétales de tournesol**
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : dans les produits bitumineux les concentrations en HAP particulaires et gazeux sont 1000 à 10.000 fois plus faibles que dans les goudrons : cf. rapport d'expertise collective A.N.S.E.S. septembre 2013
- Amines Aromatiques : dans dope d'interface (agent tensio- actif), ou produits chimiques contenant des amines (diamines, polyamines, amidoamines, imidazoamines...) .
- Travail à haute température : entre < 160° et 185°
- Gaz échappement particules fines diesels , et moteurs thermiques SO₂, NO₂, CO, CIRC (cat 1) et 1A UE (**ANSES 05 /2018**) interventions proximité voies circulées, PL, engins.
- Rayonnement non Ionisant : rayonnements naturels (UV soleil).
- Vibrations Corps Entier : > 0,5 m/s² (8h) : déclenchant action prévention : compactage autoportée
- Poussière silice cristalline : gravillonnage manuel : pelletage, ratissage



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Maladies Professionnelles

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

- Affections chroniques du rachis lombaire/manutention : sciatique par hernie discale L4/L5 ; L5/S1 ; cruralgie par hernie discale L2/L3 ; L3/L4 ; L4/L5. **(98)**
- Affections chroniques du rachis lombaire : vibrations transmises au corps entier : sciatique par hernie discale L4/L5 ; L5/S1 ; cruralgie par hernie discale L2/L3 ; L3/L4 ; L4/L5 **(97)**
- Atteinte auditive provoquée par les bruits lésionnels **(42)**
- Affections consécutives à l'inhalation de silice : pneumoconiose, sclérodermie, cancer broncho-pulmonaire **(25)**
- Affections provoquées par les amines aromatiques, leurs sels et leurs dérivés notamment hydroxylés, halogénés, nitrés, nitrosés et sulfonés : troubles neurologiques (sommolence) dermatite irritative : dope interface ESU **(15)**

- Mycoses cutanées (46 C)
- Péri onyxis /onyxis : atteinte du gros orteil (77)

Mesures Préventives

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

MESURES ORGANISATIONNELLES :

Principes Généraux Prevention/Recommandations CNAM

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

Ambiance Thermique Elevée : 70° à 160° selon la technique.

Autorisation Conduite/Formation : rouleau compacteur

Bordereau Suivi Déchets Dangereux : BSDD ; BSDA ;BSFF

Bruit



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Charge Physique Travail/ Manutentions Manuelles

Climat & Risques Professionnels

Déchets Gestion /REP Bâtiment

Fiche Données Sécurité (FDS)

Location Matériels/Engins

Organisation Premiers Secours

Prevention Pratiques Addictives en Milieu Travail

Risque Chimique ACD CMR Nanomatériaux Perturbateurs Endocriniens Biocides hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;amines aromatiques : dans dope d'interface (agent tensio- actif)

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

Sécurité Incendie

Températures Extrêmes

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

MESURES TECHNIQUES :

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

Chute Hauteur : accès engin, PL sécurisé

Chute Plain-Pied

Circulation Entreprise/Chantier

Déchets Gestion

Eclairage Chantier : travaux de nuit

Engin Chantier

Heurt/Ecrasement PL-Engins

Installation Hygiène Vie Chantier (IHV)

Lutte Incendie.

Organisation Premiers Secours

Poids Lourd /Equipement

Pollution Atmosphérique : particules fines & ultrafines

Poly Exposition- Exposome /Surveillance Biologique Exposition Professionnelle/IBE

Contraintes posturales et physiques (bruit ; rayonnements non ionisants UV ; travaux en extérieur) ; risques chimiques (silice ; hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ; amines aromatiques : dans dope d'interface (agent tensio- actif) huiles origine pétrolière (fluxage)

Poussières/Fumées/Gaz/Vapeurs : poussière silice cristalline, particules fines moteurs diesels et NO2(travaux proximité voies circulées, PL , engins ...)

Risque Chimique: Stockage/Etiquetage/Mesurage Atmosphérique/ Surfaccique



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Substitution CMR-ACD/Changement Mode Opérateur :

- ✓ Remplacer les fluxants d'origine carbochimique ou pétrochimique par des solvants d'origine végétale : esters méthyliques d'acides gras (EMAG) d'huiles végétales de tournesol
- ✓ Si possible substituer les amines aromatiques dans les dopes d'adhésivité

Températures Extrêmes

Vérification /Maintenance Equipements Travail /Installations Electriques/EPI

Vibrations : corps entier

MESURES HUMAINES :

Accueil Nouveaux Embauches/ Intérimaires

Information Risques Sante Sécurité Salaries

Certificat Aptitude Conduite en Sécurité (CACES®) : **R482 catégorie D** : compacteur



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

Certificats Qualification/Maitrise Professionnelle (CQP/CMP)

Equipements Protection Individuelle (EPI)/Exosquelettes

Formation/Maintien-Actualisation Compétences (MAC-SST)

Formation Utilisation Matériels Lutte Incendie

Hygiène Corporelle/Vestimentaire

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 : si conduite exclusive

Sensibilisation Formation Manutentions Manuelles /TMS :

Sensibilisation Information Prévention en Réalité Virtuelle & Jeux

Sensibilisation Risque Routier

Températures Extrêmes

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, bénéfiques 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**).



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- ❖ Au chef d'entreprise qui peut aussi « *bénéficier de l'offre de services proposée [à ses] salariés* » par le SPSTI auquel adhère son entreprise : **article L. 4621-4**,

- 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



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

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

Poly Exposition- Exposome /Surveillance Biologique Exposition Professionnelle/IBE

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 cancérogènes au sens du code du travail JO 01/11/2020 : gravillonnage, découpe chaussées avec scie à sol . Silice cristalline fiche toxicologique INRS **(FT 232)**
- Travaux exposant aux émissions d'échappement de moteurs diesel (CMR). **Arrêté du 03/05/2021 modifiant l'arrêté du 26 /10/2020 fixant la liste des substances, mélanges et procédés cancérogènes au sens du code du travail JO 07/05 ; entrée en vigueur le 01/07/2021.** Interventions proximité voies circulées, PL, engins, pics pollution.
- Titulaire autorisation conduite : rouleau compacteur
- Salariés < 18 ans affectés aux travaux interdits : dérogation

Risques Autres :

✓ **Contraintes posturales :**



PREVENTION GAGNANTE BTP

Performance Economique

- Position debout ou piétinement 20 heures ou plus par semaine (4 heures par jour) (ANSES 09/2021)
- Gestes répétitifs 10 heures ou plus par semaine(ANSES 09/2021) : tireur au râteau

✓ **Contraintes physiques intenses :**

- Travail en extérieur pendant 10 heures ou plus par semaine ; ou à moins de 5°C ou plus de 30°C pendant 10 heures ou plus par semaine ; ou entre 5°C et 15°C pendant 20 heures ou plus par semaine ; ou travailler en milieu humide pendant 10 heures ou plus par semaine (ANSES 09/2021) .
 - Exposition sonore : Bruit >81DbA(8h), crêtes > 135 dB (C) déclenchant action prévention
 - Vibrations : mains-bras >2,5 m/s² (8h) : déclenchant action prévention
Scie à sol, marteau piqueur (découpe de chaussée) phase préparatoire
 - Vibration Corps Entier : > 0,5 m/s² (8h) déclenchant action prévention : compacteur
 - 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**) .

- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
- Amines aromatiques : dans dope d'interface (agent tensio-actif), mélange de **polyamines**, (groupe complexe de composés organiques à courte et longue chaînes de carbone et **contenant au moins une fonction amine** (-NH-).
- Bitume fluxé : fluxant d'origine carbochimique ou pétrochimique **à substituer++**
- Gaz échappement moteur thermique : SO2 ;NO2. CO

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

✓ Nuisances Autres :

- Travail nuit

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



PREVENTION GAGNANTE BTP Performance Economique

« 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 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.**

- Travail ambiance thermique élevée

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 ; 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.

- **Audiométrie** : quand la souffrance auditive est déjà installée, permet de suivre son évolution, si aucune mesure préventive n'a été mise en place, (périodicité, selon le protocole mis en place par le médecin du travail).

TMS Membres supérieurs :

- ✓ Série de vidéos destinée aux médecins du travail détaillant les manœuvres à réaliser dans le cadre du protocole européen d'examen clinique **SAL TSA**.



Il permet de diagnostiquer **12 types de TMS-Membre Supérieur** spécifiques, dès les signes précoces, ainsi qu'un syndrome général regroupant des TMS-MS dits non spécifiques, mais constituant des indicateurs précoces de TMS-MS "en devenir".

SAL TSA outil 15 INRS 01/2023

❖ **Suivi Exposition Silice**

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

❖ **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

✓ **Bitume (représente 7 à 14% de l'asphalte) :** Rapport Anses : Septembre 2013 : bitume

- Surveillance de la fonction respiratoire : (risque accru d'irritation respiratoire, accroissement du risque de développer un asthme ou une BPCO).

- EFR à l'embauche (bilan référence), puis, à l'appréciation du médecin du travail (protocole de suivi), en fonction du degré d'exposition et de l'examen clinique puis selon le protocole de suivi défini par le médecin du travail

- Surveillance dermatologique : le contact cutané peut provoquer une agression de type chimique irritative et allergique ; photosensibilité cutanée induite par l'interaction entre les fumées et le rayonnement solaire **cf. infra.**

Surveillance Biologique Exposition Professionnelle Risques Chimiques

✓ **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.

Performance Economique

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.

Elle a fait l'objet d'une **fiche méthodologique MétroPol M-436** pour le dosage du carbone élémentaire dans les émissions d'échappement de moteur diesel.

❖ **Rayonnement optique naturel (UV soleil) :**

Examen dermatologique au niveau des parties découvertes du corps (visage (nez, front, joues, oreilles et lèvres), la tête en cas de chevelure peu dense ou de calvitie, ainsi que le cou et la nuque, les aisselles, le dos des mains et des pieds, à la recherche de **kératoses photo induite lésions cutanées précancéreuses** :

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



Risques liés à l'impact d'une exposition simultanée aux UV solaires et à des substances chimiques photo-toxiques :

Les expositions auxquelles sont soumis les travailleurs de la construction routière affectent leur peau et peuvent induire des maladies cutanées appelées **photo-dermatoses exogènes**.

Il existe une méthode d'estimation fondée : sur le calcul de l'indice d'exposition cutanée aux UV et aux substances chimiques ;

Il prend en compte les indices liés aux nuages, aux vêtements, à l'ombre et à la durée d'exposition. **(CIOP-PIB)**

❖ **Exposition ambiance thermique élevée :**

La situation individuelle de chaque salarié exposé doit être prise en compte par l'équipe pluridisciplinaire, et faire l'objet d'une information spécifique lors du suivi médical.

Principaux facteurs de risques individuels à prendre en compte :

- Age >à 55-60 ans
 - Mauvaise condition physique pour exécuter des tâches physiques astreignantes
 - Affections chroniques (système cardio-vasculaire ou des voies respiratoires, diabète, insuffisance rénale)
 - Prises médicamenteuses (diurétiques, antihypertenseurs, antihistaminiques, antiparkinsoniens, antidépresseurs tricycliques, neuroleptiques...)
 - Obésité
- ❖ **Travail nuit : 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	- Temps de sommeil sur 24 heures - Troubles du sommeil	- Agenda du sommeil	- 1 ^{re} visite médicale et en cas de plainte du salarié	- 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
	- Typologie circadienne : Êtes-vous du "matin" ou "du soir" ? Êtes-vous court (< 6 heures) ou long (> 9 heures) dormeur ?	- Questionnaire de chronotype (questionnaire de Horne & Ostberg)	- Si besoin, afin de compléter l'évaluation clinique du chronotype	
Somnolence et risque accidentel	- Troubles de la vigilance - Accidents du travail et accidents de trajet	- Échelle de Somnolence d'Epworth	- 1 ^{re} visite médicale, puis tous les 2 ans :(lors visite intermédiaire par infirmier	- 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

Agenda sommeil-éveil - HAS

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](#)

❖ 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

❖ **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

Applicateur Enduits Superficiels Usure /Enrobés Coulés à Froid :(SPE/SPP):

- ✓ Inhalation de poussières de silice (25)
- ✓ Travaux exposant aux émissions d'échappement de moteurs diesel (CMR).

- ✓ **Autres nuisances ayant des effets différés potentiels :**
 - Manutentions manuelles de charges : absence de recommandation actuellement
 - Postures pénibles définies comme positions forcées des articulations
 - Vibrations mécaniques : absence de recommandation actuellement
 - Agents chimiques dangereux, y compris poussières et fumées
 - Bruit : Audiométrie de fin de carrière
 - Travail de nuit
 - Radiations UV classées « cancérogènes pour l'Homme » (groupe 1) par le CIRC travaux en extérieur (UV soleil)
 - Températures extrêmes