

Recommandations générales pour l'emploi des géosynthétiques comme dispositifs retardant la remontée des fissures dans les chaussées

ÉDITION DE 2020

Recommandations générales pour l'emploi de géosynthétiques comme dispositifs retardant la remontée des fissures dans les chaussées

ÉDITION DE 2020

1.	Fonctionnement du dispositif	7
1.1.	Principes	7
1.2.	Phénomène de fissures	7
1.3.	Limites d'utilisation	8
1.4.	Domaines d'application.....	9
1.4.1.	Fonctions recherchées d'après la norme NF EN 15381	9
1.4.2.	Traitement localisé de fissures en petite largeur.....	9
2.	Les solutions géosynthétiques.....	10
2.1.	Les géogrilles/grilles	10
2.2.	Les géotextiles	11
2.3.	Les géocomposites	12
3.	Travaux préparatoires	13
3.1.	Nettoyage du support	13
3.2.	Reprofilage, rabotage préalable.....	13
3.3.	Traitement de la fissuration existante	14
3.4.	Travaux annexes.....	14
4.	Stockage et manutention sur chantier	15
5.	Liants	17
5.1.	Dosage	17
5.2.	Mise en œuvre	17
5.3.	Adaptation aux conditions météorologiques.....	17
5.3.1.	Température	17
5.3.2.	Humidité du support.....	18
5.4.	Répannage du liant.....	18
6.	Mise en œuvre des géogrilles.....	19
6.1.	Mise en œuvre	19
6.2.	Adaptation aux conditions météorologiques.....	19
6.3.	Choix du recouvrement.....	19
6.4.	Précautions particulières liées à la mise en œuvre de la couche supérieure de chaussée	20

6.5.	Couche de chaussée mise en œuvre sur la géogrille	20
7.	Mise en oeuvre des géotextiles	21
7.1.	Choix du liant bitumineux d'imprégnation	21
7.2.	Calepinage.....	21
7.3.	Mise en oeuvre.....	21
7.4.	Préparation.....	22
7.5.	Matériel de mise en œuvre (tous les produits).....	22
7.6.	Installation des rouleaux	22
7.7.	Adaptation aux conditions météorologiques.....	22
7.8.	Mise en oeuvre du géotextile.....	23
7.9.	Application de l'enrobé.....	23
7.10.	Traitement des recouvrements.....	23
7.10.1.	Joints transversaux.....	24
7.10.2.	Joints longitudinaux	24
7.11.	Traitement des plis.....	24
7.12.	Points particuliers : circulation.....	24
8.	Contrôles.....	25
8.1.	Etat du support avant mise en œuvre.....	25
8.2.	Matériaux.....	25
8.2.1.	Couche d'accrochage	25
8.2.2.	Géosynthétiques	25
8.3.	Matériels	26
8.4.	Mise en oeuvre.....	26
8.5.	Après mise en œuvre d'une géogrille	26
8.6.	Planche d'essai	26
8.7.	Documents à fournir par l'entreprise.....	27
8.7.1.	Avant le chantier	27
8.7.2.	En phase chantier.....	27
9.	Fin de vie et recyclage	28

Liste des figures

Figure 1. Divers exemples de fissuration de la chaussée

Figure 2. Exemple de géogrille

Figure 3. Exemple de géotextile

Figure 4. Exemple de géocomposite

Liste des abréviations et sigles utilisés dans le document :

CFG : Comité Français des Géosynthétiques
GNT : Grave Non Traitée
BBSG : Béton Bitumineux Semi-Grenu
BBM : Béton Bitumineux Mince

Introduction

L'objectif de ce fascicule est de proposer des recommandations en matière de choix, de mise en œuvre et de contrôle des solutions géosynthétiques utilisées comme dispositifs retardant la remontée des fissures au niveau de la surface des chaussées d'infrastructures de transports.

Cette utilisation, quoique non définie comme une fonction officielle d'un géosynthétique au titre de la norme NF EN ISO 10318 « Géosynthétiques : Termes et Définitions », peut s'avérer être une solution efficace pour prolonger la durée de vie des couches de surface des infrastructures. Cette efficacité dépendra des produits utilisés et de leur bonne mise en œuvre.

Avertissement n°1 : une mauvaise mise en œuvre (mauvais accrochage du produit appliqué, complexe géosynthétique-bitume trop épais et/ou trop mou, couverture insuffisante, couche de chaussée mal accrochée au-dessus du complexe géosynthétique mis en place) peut compromettre gravement la résistance des couches superficielles de chaussée.

Avertissement n°2 : en l'absence de méthode validée de dimensionnement prenant en compte ces géosynthétiques, l'apport de ces derniers en renforcement mécanique ou en prolongation de la durée de vie ne peut pas être quantifié.



1. Fonctionnement du dispositif

1.1.Principes

L'utilisation des géosynthétiques dans les enrobés a pour objectif de :

- bloquer la propagation de la fissure en la "noyant" dans une interface plastique ; cette fonction est assurée par des géotextiles présentant une forte capacité de rétention du bitume ;
- réduire les efforts dans les couches de surface en les transférant vers les renforts géosynthétiques ; dans ce cas, on utilise des géogrilles /grilles ayant une raideur résiduelle après endommagement suffisante, associée à la capacité d'ancrage/collage adéquate.

1.2.Phénomène de fissures

La fissuration résulte de la perte d'élasticité de l'enrobé (fatigue) et de l'accumulation de déformations permanentes.

Trois types de contraintes conduisent à une fissuration de la chaussée :

- les charges de trafic qui sollicitent de manière cyclique l'enrobé et surtout l'interface en cisaillement dans le plan horizontal (accélération et freinage des véhicules) et l'enrobé en compression sur l'axe vertical (poids des véhicules) ; la flexion de la chaussée conduit à une sollicitation en traction à la base de chaque couche non collée, qui est responsable de la fatigue des matériaux ;
- les variations de température qui entraînent un retrait thermique des couches d'assise par temps froid (en particulier celles traitées aux liants hydrauliques) et un changement dans la rhéologie du bitume ;
- les mouvements du sol support résultant de cycles gel/dégel, de retrait/gonflement ou de déformations permanentes issues d'une portance insuffisante ou d'un trafic cumulé dépassant sa capacité portante.

En cas de pose sur une chaussée ancienne, l'histoire et l'état de celle-ci ont leur importance : des fissures de fatigue, de retrait thermique ou ayant d'autres causes sont généralement présentes, elles peuvent affecter l'ensemble de la structure ou la seule couche de surface (voir Figure 1). En l'absence d'un diagnostic pertinent et d'une solution adaptée, une dégradation très rapide des nouvelles couches de surface peut survenir.



Figure 1. Divers exemples de fissuration de la chaussée

Parmi les dégradations possibles, on parle souvent de fissuration réfléctive qui résulte de la remontée de fissures profondes dans l'enrobé de surface. Les discontinuités préexistantes peuvent être :

- les joints entre dalles béton ;
- le retrait des matériaux hydrauliques en couches d'assise ;
- des discontinuités structurelles suite à un élargissement de la chaussée ou à une tranchée ;
- des fissures de l'ancienne chaussée si les couches n'ont pas pu être rabotées de manière suffisante (absence de fissure) avant la réhabilitation.

1.3.Limites d'utilisation

En règle générale, les solutions géosynthétiques sont très adaptées pour traiter des dégradations superficielles et atténuer les effets de déplacements horizontaux. Elles ne sont pas efficaces dans les configurations où un mouvement vertical est possible (battement de dalle de chaussée béton par exemple). Pour des dégradations structurelles majeures, elles ne peuvent constituer la réponse seule mais elles peuvent être intégrées dans une solution de renforcement structurel plus lourd. Il est rappelé ici l'importance de poser un bon diagnostic de l'origine des dégradations observées pour concevoir la solution de rénovation adaptée.

La grille doit être recouverte d'une couche d'enrobés bitumineux d'une épaisseur suffisante (se reporter aux spécifications du fabricant). Pour assurer son rôle d'anti-remontée de fissures et pour garantir la bonne tenue des enrobés, la géogrille doit être éloignée le plus possible de la surface.

Une solution géosynthétique de type retardement de fissures est proscrite directement sur les supports suivants :

- Grave Non Traitée (GNT) et tous les supports non liés ;
- pavés mis à nu ;
- marquage routier épais (bandes thermocollées ou enduit thermodurcissable).

1.4. Domaines d'application

1.4.1. Fonctions recherchées d'après la norme NF EN 15381

La Norme NF EN 15381 mentionne trois fonctions :

- le renforcement ;
- l'action comme barrière (couche d'étanchéité) ;
- la réduction de contraintes.

1.4.2. Traitement localisé de fissures en petite largeur

Pour la fonction renforcement, il est conseillé une mise en œuvre en bande de largeur telle qu'il y ait au minimum 50 cm de géosynthétique de chaque côté de la fissure à traiter, ce qui peut imposer une bande de plus d'un mètre de largeur si la fissure n'est pas rectiligne.



2. Les solutions géosynthétiques

2.1. Les géogrilles/grilles

Une géogrille est une structure à base de polymères synthétiques (polyester, polypropylène, etc.), de fibres de carbone, de fils en acier ou de fibres de verre constituée par un réseau ouvert et régulier d'éléments résistants à la traction (définition normalisée : NF EN ISO 10318-1) (Voir Figure 2). Elle permet de reprendre les efforts et de les répartir horizontalement à sa surface et ainsi de s'opposer à la propagation verticale de la fissure et donc d'en retarder la remontée.



Figure 2. Exemple de géogrille

Afin de simplifier les conditions de pose et pour des surfaces réduites, certaines géogrilles/grilles sont fournies en version autocollante.

Les caractéristiques principales à spécifier pour le produit livré sont :

- la masse surfacique (NF EN ISO 9864) ;
- la résistance à la traction ;
- la déformation à l'effort maximal (NF EN ISO 10319) ;
- le point de fusion (NF EN ISO 3146) qui doit être supérieur à la température de mise en œuvre des couches d'accrochage et des enrobés bitumineux ; il faut que l'on reste loin du point de fusion ;

- le taux de rétrécissement à la température de mise en œuvre des couches d'accrochage et des enrobés bitumineux (env. 160°C) qui doit être compatible avec le comportement du matériau de chaussée.

Les conditions de support et de mise en œuvre impactent la résistance à la traction et la raideur du produit en place. La connaissance des caractéristiques suivantes est également nécessaire :

- la raideur résiduelle après endommagement lors de la mise en œuvre et durant la durée de service ;
- l'adhérence aux couches d'enrobés (collage).

Les solutions géosynthétiques doivent toujours être mises en œuvre entre deux couches d'enrobé. Dans le cas d'un support non bitumineux, une couche de reprofilage en enrobé sera nécessaire afin d'assurer les performances de la grille et une bonne mise en œuvre.

2.2. Les géotextiles

Un géotextile est une matière textile plane et perméable qui est fabriquée à base de fibres de verre, de fils en acier ou de polymères naturels ou synthétiques. Il peut être non tissé, tissé ou tricoté. (Définition normalisée : NF EN ISO 10318-1) (voir Figure 3).

Un géotextile non tissé de porosité importante permet de servir de réservoir à bitume entre deux couches de chaussées et ainsi combiner des rôles d'imperméabilisation, d'accrochage et d'écran limitant la remontée des fissures.

Les caractéristiques principales à spécifier pour le produit livré sont :

- la masse surfacique ;
- la rétention de bitume (NF EN 15381 – Annexe C) qui doit être supérieure à 900 g/m² ;
- le point de fusion (NF EN ISO 3146) qui doit être supérieur à la température de mise en œuvre des couches d'imprégnation et d'enrobés bitumineux ; de même que pour les géogrilles, la température de mise en place de la couche d'enrobés bitumineux ne doit pas altérer le géotextile non tissé.

La pose de ce dispositif se fait sur tout support en matériau lié. Son efficacité dépend fortement des caractéristiques du bitume d'imprégnation utilisé et de son dosage. L'utilisation d'un bitume modifié aux élastomères est conseillée.

Le bitume peut être apporté sous forme anhydre (à chaud) ou d'émulsion.

L'emploi de fluxant dans le bitume est à proscrire.

Concernant le dosage, celui-ci doit être parfaitement adapté au géotextile employé et à la qualité du support. Un sous dosage entraîne un risque de décollement de la couche supérieure, alors qu'un surdosage conduit à un risque de ramollissement de l'enrobé et de glissement de la couche posée au-dessus.



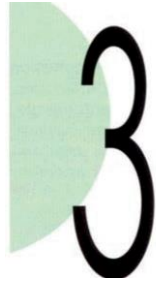
Figure 3. Exemple de géotextile

2.3.Les géocomposites

Un géocomposite est un produit issu d'une combinaison industrielle dont au moins l'un des composants est un produit géosynthétique (Définition normalisée : NF EN ISO 10318-1). On peut ainsi associer une grille avec un ou des géotextile(s) (voir Figure 3).



Figure 4. Exemple de géocomposite



3. Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires doivent tendre à rendre la surface aussi homogène que possible. Ils sont effectués selon les méthodes décrites ci-après.

3.1. Nettoyage du support

Le nettoyage du support se fait conformément à la norme de fabrication et de mise en œuvre des enrobés bitumineux NF P98-150-1. La surface de la chaussée doit être propre et exempte de souillures pour une bonne adhésivité du liant sur le support.

Tous les marquages routiers sont à éliminer.

Les plaques de ressuage seront traitées selon leur importance (cloutage, brûlage...).

En cas de chaussée existante non rabotée et non lessivée (suite à une période de sécheresse), un décapage haute pression est conseillé.

3.2. Reprofilage, rabotage préalable

Le support doit présenter une bonne planéité. Les matériaux décohésionnés doivent également être éliminés. Un rabotage et/ou reprofilage peuvent donc être nécessaires (attention au niveau du rabotage par rapport aux interfaces des couches de chaussées et ne pas laisser une couche fine effritée). La hauteur des stries ne doit pas dépasser 10 mm.

Le reprofilage est destiné à éliminer les irrégularités du profil. Sa réalisation (par apport de matériaux ou fraisage) est déterminée par la norme de fabrication et de mise en œuvre des enrobés bitumineux NF P98-150-1. Généralement, les défauts de planéité maximaux autorisés sous la règle de 3 m sont de l'ordre de 2 cm (BBSG, BBM, etc...).

Des purges localisées peuvent être envisagées.

3.3. Traitement de la fissuration existante

Les fissures de plus de 2 mm de large doivent être nettoyées et colmatées avec un mastic bitumineux, tout en faisant attention que le phénomène de soulèvement au-delà d'une certaine température ne soit pas incompatible avec la mise en place de la nouvelle couche de chaussées.

L'objectif est de combler le vide, de rétablir l'étanchéité et de fixer les gravillons fragilisés au bord des lèvres. Les joints de dalles de béton sont systématiquement traités (si absence de phénomènes de battement).

3.4. Travaux annexes

Les travaux annexes concernent les différentes remises à niveau (regards, caniveaux, accotements, etc.). Ils déterminent le calepinage du géosynthétique, lequel doit rester compatible avec la configuration et les objectifs du chantier.

Le traitement des points singuliers doit être défini, en amont du chantier, en collaboration avec le fournisseur.

4

4. Stockage et manutention sur chantier

Les zones de stockage et de manutention doivent avoir des dimensions et une portance suffisantes pour que les matériaux soient stockés suivant les prescriptions du fournisseur.

Toutes précautions doivent être prises pour ne pas endommager les géosynthétiques lors du stockage sur chantier, à savoir :

- disposer d'une aire plane, propre, sèche, de portance suffisante et maintenue hors d'eau pour permettre la circulation des engins, débarrassée de tous matériaux et outils ;
- ne pas superposer les rouleaux de géosynthétiques en porte à faux ou en couches croisées ;
- pour des raisons liées à la sécurité, ne pas superposer les rouleaux de géosynthétiques sur plus de trois niveaux ;
- protéger les géosynthétiques et plus particulièrement les géotextiles et produits apparentés contre l'ensoleillement et les intempéries lors d'un stockage prolongé (15 jours).

Les géosynthétiques doivent être conditionnés en éléments facilement manipulables, manuellement ou à l'aide d'engins de chantier courants, éventuellement munis d'élingues et de palonniers.

Il conviendra de vérifier l'état de l'emballage à la suite des manœuvres de chargement et de déchargement, et éventuellement le remettre en état pour éviter toute dégradation ultérieure de l'enveloppe ou du produit.

Conformément à la norme NF G 38060, les modalités de stockage des géotextiles et produits apparentés sont les suivantes :

- le géosynthétique doit être emballé dans une enveloppe opaque et imperméable si nécessaire ; un stockage de longue durée peut être réalisé à l'air libre sur une aire aplanie, parfaitement drainée et propre, et relativement rigide pour ne pas entraîner de déformations importantes des rouleaux ;
- les produits contenant de la colle (grille autocollante ou colle entre grille et non tissé par exemple) doivent être stockés au sec et protégés de la poussière ;

- les précautions d'usage assurant la stabilité de l'empilement des rouleaux stockés doivent être prises ;
- lorsque les rouleaux sont exposés à la pluie ou au gel, il convient de s'assurer de l'imperméabilité de leur enveloppe et de poser éventuellement une protection étanche sur l'ensemble des rouleaux ;
- le stockage sur le chantier doit se faire selon les mêmes modalités que ci-dessus ; en outre, la zone de stockage doit être à l'écart des axes de circulation des engins, de la végétation et de tout autre matériau ;
- de plus, toutes les autres conditions de transport et de stockage fixées par le fournisseur (température, degré d'humidité,...) doivent être respectées.



5. Liants

5.1. Dosage

La porosité du support et sa surface spécifique peuvent nécessiter un traitement adapté et/ou une modification du dosage de bitume.

Le dosage recommandé correspond au dosage sans géotextile auquel on ajoute le surdosage recommandé par le fournisseur (pour imprégnation).

En fonction du dosage prévu, le fournisseur préconise ou non un surdosage nécessaire à l'application de son produit. Ce dosage sera adapté à l'état de surface (rugosité) et aux conditions climatiques (température).

Il est important de bien prendre en compte la teneur en bitume de l'émulsion pour le calcul du dosage en bitume résiduel final.

5.2. Mise en œuvre

La pose du géosynthétique sur une émulsion doit se faire après rupture partielle et en tout cas ne pas occasionner un piégeage d'eau qui serait préjudiciable au collage sur le support. La rupture de l'émulsion doit être totale avant circulation sur le géosynthétique.

En cas de forte pente (route de montagne), la géométrie de l'ouvrage doit être compatible avec l'application uniforme d'une émulsion dont la viscosité doit être adaptée aux pentes.

5.3. Adaptation aux conditions météorologiques

5.3.1. Température

Les liants bitumineux ramollissent lorsque la température s'élève. Ce phénomène est plus ou moins rapide selon la consistance du bitume. Ceci peut provoquer un passage du liant ponctuel et localisé au travers du géotextile du fait de la circulation de chantier.

Cela signifie qu'il faut tenir compte de la période de réalisation du chantier lors de la rédaction du marché afin que le bitume présente un grade adapté.

5.3.2. Humidité du support

Le support doit être sec pour la mise en œuvre de liant anhydre.

5.4.Répendage du liant

Dès le début du répendage, il convient de s'assurer du dosage choisi, en préférant éventuellement un léger excès à un manque qui peut être cause de graves défauts comme l'absence de collage de la couche supérieure de chaussée.

Il est conseillé de le démarrer sur du papier kraft afin d'éviter les surdosages localisés. Le répendage doit être uniforme sur toute la surface du géotextile.

6

6. Mise en œuvre des géogrilles

6.1. Mise en œuvre

La mise en œuvre se fait en déroulant bien à plat la géogrille / grille sur le support. Elle pourra être manuelle ou mécanisée. Dans les cas d'utilisation d'une émulsion, il convient de se référer aux recommandations du fournisseur pour appliquer la géogrille avant ou après la rupture de cette émulsion.

Les géogrilles / grilles doivent toujours être mises en œuvre entre deux couches de matériaux liés. Dans le cas d'un support non bitumineux, une couche de reprofilage en enrobé peut utilement être mise en œuvre sur celui-ci.

Au niveau des regards, la grille sera découpée avec des ciseaux ou un cutter sécurisé.

La mise en œuvre de la géogrille / grille ne modifie pas la nécessité d'appliquer une couche d'accrochage afin d'assurer le collage entre les couches d'enrobés. Cependant, on veillera à bien adapter le grade du bitume utilisé afin d'éviter le décollement de la géogrille / grille de son support, décollement causé par les roues des véhicules de chantier.

6.2. Adaptation aux conditions météorologiques

Par temps chaud, les mêmes précautions que celles indiquées pour la mise en œuvre des géotextiles devront être prises.

6.3. Choix du recouvrement

Le recouvrement des lés est celui recommandé par le fournisseur (10 cm minimum en transversal et 20 cm en longitudinal). Pour éviter que la géogrille / grille ne soit déplacée par le finisseur, chaque bande, dans le sens de l'avancement, sera placée au-dessus de la bande suivante. Si plusieurs bandes sont disposées côte à côte, les recouvrements en abouts de lés devront être décalés afin d'éviter les surépaisseurs.

6.4. Précautions particulières liées à la mise en oeuvre de la couche supérieure de chaussée

Dans le cas de géogrilles / grilles synthétiques (polyester, polypropylène), il est possible de tendre légèrement les grilles, sans plis, à l'aide de dérouleur. 2 ou 3 personnes doivent maintenir la géogrille au démarrage. Au cas où des plis se formeraient, ils seront supprimés par découpe tout en préservant les recouvrements requis.

Si la géogrille / grille ne dispose pas d'un non tissé d'aide à la pose, elle devra être obligatoirement spitée ou collée afin d'éviter tout déplacement lors du passage des camions et du finisseur.

Le fabricant devra préalablement proposer en amont un dispositif de fixation.

Il est recommandé que la mise en oeuvre des enrobés bitumineux intervienne dans les 24 heures après la pose des géogrilles/grilles afin de minimiser tout risque d'intempéries, de contamination potentielle et de désordre dû à la circulation.

6.5. Couche de chaussée mise en oeuvre sur la géogrille

Le finisseur et les camions d'approvisionnement devront se déplacer avec précaution de manière à limiter les sollicitations sur la grille et ne pas stationner durablement sur la grille. Lors de leurs manœuvres, les camions d'approvisionnement doivent éviter tout freinage et accélération trop puissants ou changement de direction trop brutal. A l'approche du finisseur, ils ne devront freiner qu'en cas de besoin, évitant à celui-ci d'exercer des efforts de poussée excessifs.

Il convient d'éviter la formation de plis dans la grille au passage des engins de chantiers.

7

7. Mise en oeuvre des géotextiles

7.1. Choix du liant bitumineux d'imprégnation

Le choix du liant bitumineux et son dosage sont déterminants dans l'efficacité finale du dispositif anti-fissuration. Le liant d'imprégnation est un liant de couche d'accrochage. Il s'agit d'une émulsion de bitume pur ou de bitume modifié (bitume modifié conseillé).

Certains supports comme le béton, peuvent nécessiter une couche d'accrochage spécifique.

7.2. Calepinage

Le calepinage du géotextile est déterminé en amont du chantier en fonction des largeurs disponibles. Il doit permettre d'éviter les sur-recouvrements. Il est important de ne pas superposer plus de 3 couches au niveau des recouvrements.).

Le plan de calepinage devra tenir compte également des courbes, avec d'éventuelles bandes prédécoupées (en respectant les largeurs de recouvrements).

Le répandage de la couche d'accrochage doit s'adapter à ce plan.

7.3. Mise en oeuvre

L'organisation de la mise en oeuvre du géotextile doit être telle qu'elle conduise à une absence totale de circulation sur le liant non recouvert d'un géotextile afin d'éviter toute pollution des pneus et toute détérioration de la couche d'accrochage.

Dans le cas d'obstacles latéraux, il faut tenir compte des points suivants :

- débord de la rampe d'épandage du liant par rapport à ces obstacles ;
- débord de la machine de mise en oeuvre du géotextile.

7.4.Préparation

Si les rouleaux sont disposés à l'avance le long du chantier, il est primordial de s'assurer de leur bon état de conservation. Les risques principaux sont l'absorption d'humidité ainsi que le vol.

7.5.Matériel de mise en œuvre (tous les produits)

Le géotextile doit être mis en œuvre préférentiellement à l'aide d'un dérouleur. Ses fonctions sont les suivantes :

- portage du rouleau ;
- déroulage du géosynthétique ;
- mise en tension du géotextile à l'aide d'un frein ;
- application, marouflage.

Il est généralement installé sur un engin porteur léger. Il ne doit pas générer de mouvements préjudiciables à l'application (formation de plis).

La préférence doit être donnée à un engin porteur ayant les roues avant directrices afin de minimiser les écarts générateurs de plis. Les autres matériels nécessaires à l'application du géotextile sont :

- ciseaux ou cutter sécurisé pour le traitement des plis importants et des joints ;
- balais sur manches pour coller le géotextile en cas de débord du rouleau ;
- matériels spécifiques prévus par le fabricant.

7.6.Installation des rouleaux

Le sens d'installation des rouleaux fournis par le fabricant doit être respecté (certains produits sont asymétriques).

7.7.Adaptation aux conditions météorologiques

Les conditions de pose sont similaires à celles d'un enrobé.

Il faut limiter l'avance du déroulage du géotextile par rapport à l'application de l'enrobé. Cette organisation permet de se prémunir des aléas climatiques (précipitation par exemple) et du dépôt de salissures (poussière).

Cependant, si pendant le laps de temps compris entre l'application du géotextile et l'application de l'enrobé, le géotextile a reçu la pluie, des mesures liées à la sécurité doivent être prises. Les conducteurs des véhicules autorisés à circuler doivent être avertis de l'extrême glissance de certains géotextiles mouillés comparables à une plaque de verglas.

7.8. Mise en oeuvre du géotextile

Au démarrage de la mise en oeuvre de chaque rouleau, le géotextile doit être déroulé jusqu'à ce que l'extrémité de celui-ci puisse être posée sur le bitume. La mise en tension ne doit intervenir qu'au moment où le tracteur commence à rouler dessus.

La tension des freins doit permettre de tendre légèrement le géotextile à la pose, sans induire de déformations particulières de ce dernier. Selon les courbes de la chaussée, cette tension peut être modulée latéralement avec un seul des deux freins.

7.9. Application de l'enrobé

L'application du béton bitumineux ne peut se faire qu'après assèchement du géotextile s'il a subi une précipitation.

En cas de vent, il est préférable de prévoir un lestage voire un spitage avec des clous le long des lés et à l'intérieur des bandes pour éviter le décollement du géotextile.

Les produits sont plus ou moins sensibles au vent, les fournisseurs doivent proposer des solutions adaptées.

7.10. Traitement des recouvrements

Les joints se font par recouvrement.

Cela consiste à poser les lés de façon à avoir un recouvrement utile de 10 cm transversalement et 20 cm longitudinalement.

L'intérêt de ce type de joint est la continuité du complexe géotextile/liant qui assure une meilleure imperméabilité. Le premier lé est installé en bas du dévers et les autres se recouvrent en tuile.

Le bitume doit être répandu avec une sur-largeur de 10 à 15 cm par rapport à la bande de géotextile de façon à toujours respecter la quantité de bitume nécessaire

7.10.1.Joints transversaux

Il est nécessaire d'éviter la réalisation des joints transversaux de deux bandes parallèles au même niveau dans le profil en travers pour ne pas superposer jusqu'à 4 couches de géotextile (au maximum combinaison du joint longitudinal et des deux joints transversaux).

7.10.2.Joints longitudinaux

Si du géotextile est mis en œuvre sur une zone non recouverte de bitume, il est nécessaire de couper l'excédent de géotextile.

7.11. *Traitement des plis*

Afin d'éviter les plis, il faut vérifier :

- la tension des freins ;
- l'application et la propreté des balais ;
- la flèche du mandrin supportant le géotextile.

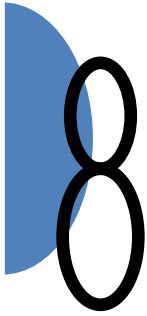
Si, malgré toutes ces précautions, des plis apparaissent, ils doivent être coupés de façon à obtenir les lèvres bord à bord.

Les petites "frisures" qui apparaissent en lisière peuvent être traitées avec des balais.

7.12. *Points particuliers : circulation*

La circulation sur le géotextile doit être restreinte aux besoins du service ; les girations sont proscrites. Les manœuvres doivent être réalisées en douceur en évitant toute accélération, freinage et braquage brusques.

Les camions en attente de déversement de l'enrobé dans la trémie du finisseur ne doivent pas stationner sur le géotextile.



8. Contrôles

8.1. Etat du support avant mise en œuvre

L'état du support doit être validé par la maîtrise d'œuvre (propreté, absence de feuillements, de marquages). Les fissures doivent être correctement pontées.

8.2. Matériaux

8.2.1. Couche d'accrochage

En phase travaux, le maître d'ouvrage pourra effectuer des contrôles de la couche d'accrochage. On vérifiera notamment que le dosage correspond à la prescription.

8.2.2. Géosynthétiques

Tout produit utilisé doit avoir un marquage CE et le fabricant doit pouvoir fournir un certificat et un numéro de référence.

Les caractéristiques du géosynthétique sont spécifiées dans les documents contractuels.

La fiche technique du géosynthétique comprend les éléments indiqués dans le tableau 1 de la norme NF EN 15381.

Un Plan d'Assurance Qualité présentant le contrôle de la production depuis les matières premières jusqu'au produit fini doit être demandé (traçabilité du produit conformément au marquage CE).

Le contrôle consistera au minimum en :

- l'examen de l'étiquetage qui devra être conforme à la norme NF EN ISO 10320 ;
- la vérification de la masse surfacique pour les géotextiles (NF EN ISO 9864) et de la résistance à la traction pour les géogrilles / grilles et géocomposites (NF EN ISO 10319).

Un prélèvement conservatoire peut être demandé par le maître d'œuvre.

8.3. Matériels

Le bon état du matériel et son réglage convenable sont des éléments essentiels pour un répandage correct de la couche d'accrochage.

8.4. Mise en oeuvre

Lors de la mise en oeuvre, on examinera plus particulièrement :

- le sens de pose : envers/endroit et longitudinal/transversal (conforme au sens de la résistance à la traction définie pour le chantier).
- le recouvrement longitudinal et transversal ; dans le cas de recouvrement, l'entreprise définit au préalable la méthode pour obtenir un dosage en liant adapté ;
- l'absence de plis ;
- le bon collage du géosynthétique sur le support (marouflage correct et homogène).

8.5. Après mise en oeuvre d'une géogrille

Le produit fini est contrôlé par carottage et examen visuel du collage.

Des méthodes existent pour vérifier l'adhérence de la géogrille au support (exemple traction verticale avec balance à ressort). Cependant ils ne peuvent être utilisés qu'à titre informatif : ces essais ne prennent pas en compte la surface de contact avec le sol support et sont très sensibles aux variations de température.

8.6. Planche d'essai

Il est conseillé de réaliser une planche d'essai afin de vérifier le matériel de pose, la qualité de la pose, etc...

La formation du personnel par le fabricant se fera lors de la réalisation de cette planche d'essai ou au démarrage du chantier (si pas de planche d'essai).

8.7. Documents à fournir par l'entreprise

8.7.1. Avant le chantier

L'entreprise générale devra fournir les éléments suivants :

- les fiches techniques des produits (caractéristiques du liant, du géosynthétique, etc .) ;
- les échantillons des produits ;
- la largeur des recouvrements ;
- le dosage de la couche d'accrochage adaptée au produit et aux supports ;
- la pose sur émulsion rompue ou non ;
- le plan de calepinage (dont sens d'installation).

8.7.2. En phase chantier

Au cours de cette phase on devra procéder à :

- la vérification visuelle que la couche d'accrochage correspond à la qualité du support et au produit ;
- la vérification du respect du plan de calepinage et, en particulier les recouvrements ;
- la vérification des fiches produits et de l'origine des fournitures ;
- le carottage selon la fréquence recommandée pour le contrôle des enrobés (diamètre des carottes > 150 mm).



9. Fin de vie et recyclage

Il faut vérifier l'aptitude et les conditions de raboutage et de recyclage des produits appliqués.

Les fournisseurs peuvent produire les résultats d'essais ou certificats permettant d'attester que les fraisats avec les fibres sont recyclables en centrale d'enrobage en considérant les aspects techniques, sanitaires et environnementaux.

Références

NF EN 15381. Décembre 2008. Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les chaussées et couches de roulement en enrobés

NF EN ISO 3146. Novembre 2000. Plastiques - Détermination du comportement à la fusion (température de fusion ou plage de températures de fusion) des polymères semi-cristallins par méthodes du tube capillaire et du microscope polarisant

NF EN ISO 9864. Octobre 2005. Géosynthétiques - Méthode d'essai pour la détermination de la masse surfacique des géotextiles et produits apparentés

NF EN ISO 10318-1. mai 2015. Géosynthétiques, Partie 1 : Termes et définitions

NF EN ISO 10319. Juillet 2015. Géosynthétiques - Essai de traction des bandes larges

NF EN ISO 10320. Avril 2019. Géosynthétiques - Identification sur site

NF G38-060. Octobre 2013. Textiles - Articles à usages industriels - Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés - Mise en oeuvre - Contrôle des géotextiles et produits apparentés

NF P98-150-1. Juin 2010. Enrobés hydrocarbonés - Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement - Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud - Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en oeuvre et contrôle sur chantier