

INTRODUCTION

Le ministère des Transports du Québec (MTQ) utilise plusieurs types de membranes et géosynthétiques pour la construction, l'entretien et la réhabilitation des diverses infrastructures de transport. Ce domaine comprend les géotextiles, géomembranes, membranes d'étanchéité, géogrilles et matériaux isolants. Le présent bulletin présente un survol de l'utilisation des géotextiles et géomembranes dans les projets du MTQ.

GÉOTEXTILES

Le domaine des géotextiles se divise principalement en deux grandes familles, soit les géotextiles non tissés et les géotextiles tissés. Représentant plus de 65 % du marché des géotextiles, le non tissé est constitué de fibres de polypropylène (PP) ou de polyester (PET) réparties de manière aléatoire et dont la cohésion est assurée par un traitement de liaison (mécanique, thermique ou chimique). Le géotextile tissé est fabriqué par l'entrecroisement de deux séries de filaments orthogonaux. Les propriétés mécaniques en traction sont élevées et directement liées à la nature du filament élémentaire de polypropylène ou de polyester (bandelette, monofilament, multifilament).

Utilisés dans les ouvrages routiers, les géotextiles peuvent exercer deux rôles majeurs, soit un rôle hydraulique et un rôle mécanique. Dans le rôle **hydraulique**, le géotextile remplit une fonction de drainage en bloquant, collectant, dérivant, transportant et évacuant les eaux qui le pénètrent, et une fonction de filtration en assurant la séparation de deux phases, généralement solide/liquide et en empêchant le transport de sédiments (figure 1). La fonction d'étanchéité est une extension de la fonction de filtre, puisque la séparation de phase est totale, ou presque. Les géomembranes sont en général privilégiées lorsqu'on vise l'étanchéité. Dans le rôle **mécanique**, le géotextile exerce une fonction de séparation en limitant l'interpénétration de matériaux ayant des propriétés différentes (figure 2). La fonction de séparation peut être considérée également comme une fonction de protection contre les poinçonnements et autres agressions physiques localisées. De plus, le géotextile peut remplir une fonction de renforcement en agissant comme une armature apportant au milieu environnant une certaine résistance en traction. Il est aussi possible d'utiliser des géogrilles lorsqu'on vise un renforcement.

La norme *Géotextiles* (1) définit les différents types de géotextiles utilisés au MTQ (types I à VI), où chacun des types répond à des rôles ou des fonctions spécifiques :

- Le type I est utilisé à titre de renforcement de massifs de sol, et les exigences de résistance en traction et d'ouverture de filtration (FOS) sont définies dans les plans et devis à la suite d'une étude géotechnique.
- Le type II est utilisé pour le renforcement de l'infrastructure de chaussées non revêtues ou utilisé pour la construction de chaussées reposant sur des sols de faible résistance. Il est en quelque sorte un cas particulier du type I, pour lequel on a précisé les exigences de résistance et de rigidité en traction. Il remplit la fonction de séparation par la même occasion.
- Le type III est utilisé à des fins de drainage et de filtration dans les sols fins (> 50 % passant 80µm) pour les tranchées drainantes et comme enrobement des drains perforés, ou encore à des fins de séparation entre deux matériaux de granulométries incompatibles (2) et pour éviter la contamination des matériaux de sous-fondation par les sols d'infrastructures.
- Le type IV est utilisé à des fins de filtration et de séparation dans les sols grossiers (< 50 % passant 80µm) pour les tranchées drainantes, l'enrobement de drains perforés, et derrière les murs de gabions.
- Le type V est utilisé pour jouer un rôle de filtration et de renforcement pour la protection des berges sous des enrochements. Ce type de géotextile est également utilisé pour les barrières à sédiments.
- Le type VI est utilisé dans des ouvrages moins imposants que pour le Type V à titre de filtration et de séparation pour la protection des fossés sous une couche de matériau granulaire et pour sceller les joints de murs et de conduites.

Les géotextiles non tissés possèdent les propriétés suffisantes pour répondre aux exigences des différents types énumérés précédemment. Cependant, par sa rigidité en traction élevée, un géotextile tissé ou un géocomposite non tissé renforcé par un tissé à bandelettes peuvent être privilégiés pour les types I et II.

Un guide (3) a été publié pour encadrer l'utilisation des géosynthétiques de séparation (géotextiles de type III) et de renforcement (géotextiles de type II et géogrilles). Ce guide propose une méthode de conception structurale pour les chaussées sans revêtement, et un devis type complète la documentation pratique sur ce domaine d'application (4). Il existe d'autres types de géotextiles sur le marché, destinés à d'autres types d'application, mais ils ne sont pas normalisés par le Ministère.

GÉOMEMBRANES

Une géomembrane est définie comme un matériau synthétique à très faible perméabilité utilisée pour assurer l'étanchéité dans des applications géotechniques (figure 3). La norme *Géomembranes et géocomposites bentonitiques* (5) précise les exigences en ce qui a trait aux caractéristiques et aux critères d'évaluation des géomembranes en polyéthylène (PE), des géomembranes bitumineuses et des géocomposites bentonitiques qui peuvent être utilisés au MTQ pour imperméabiliser les fossés en bordure des routes, et ainsi protéger les plans d'eau, les nappes phréatiques et les aquifères.

Pour chacun des types de géomembranes, les caractéristiques chimiques, physiques et mécaniques sont différentes en fonction de la nature même du produit qui compose la géomembrane. Par conséquent, une attention particulière doit être accordée à la préparation des plans et devis dans le but d'éviter d'introduire des exigences qui ne s'appliqueraient pas au produit concerné.

Le long des axes routiers, les hydrocarbures des véhicules et les sels déglaçants représentent les risques les plus élevés de contamination de la nappe phréatique. Le polystyrène expansé utilisé à titre de remblai léger sur les sols de faible résistance est aussi vulnérable aux hydrocarbures et doit être protégé. Les géomembranes en polyéthylène et les géocomposites bentonitiques présentent un comportement satisfaisant lorsqu'ils sont en présence d'hydrocarbures. Par contre, la géomembrane bitumineuse doit être protégée sur sa face supérieure par l'ajout d'un enduit résistant aux hydrocarbures. Pour s'assurer de la stabilité de la géomembrane bitumineuse, la résistance aux hydrocarbures doit être confirmée par une étude spécifique.



Figure 1 : Drain de rive enveloppé de géotextile filtrant (type IV)



Figure 2 : Géotextile de séparation (type III) ou de renforcement (type II)



Figure 3 : Géocomposite bentonitique pour imperméabiliser un fossé

CONCLUSION

Les géotextiles et les géomembranes représentent deux groupes de géosynthétiques bien distincts. Ils comprennent chacun divers types de produits destinés à des applications spécifiques. Les géotextiles peuvent être utilisés pour drainer, filtrer, séparer ou renforcer, tandis que les géomembranes répondent essentiellement aux divers besoins d'étanchéisation. Il est important de faire les distinctions appropriées entre les différentes fonctions pour utiliser adéquatement les bons produits et les bonnes spécifications aux bons endroits.

RÉFÉRENCES

- (1) MTQ, *Tome VII - Matériaux*, Norme 13101, « Géotextiles », Publications du Québec.
- (2) MTQ, *Tome VII - Matériaux*, Norme 2103, « Matériaux granulaires pour coussin, enrobement, couche anticontaminante et couche filtrante », Publications du Québec.
- (3) MTQ, *Guide d'utilisation des géosynthétiques de séparation et de renforcement des chaussées*, www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca, Ouvrages routiers.
- (4) MTQ, *Pose d'un géosynthétique au niveau de l'infrastructure de la chaussée*, www.mtq.gouv.qc.ca, Entreprises, Zone des fournisseurs, Centre d'affaires, Contrats, Documents contractuels.
- (5) MTQ, *Tome VII - Matériaux*, Norme 13201 « Géomembranes et géocomposites bentonitiques », Publications du Québec.

RESPONSABLES :

Claude Robert, ing., M. Sc.
Service des matériaux
d'infrastructures

Denis St-Laurent, ing., M. Sc.
Service des chaussées

DIRECTEUR


Guy Tremblay, ing.