



HAL
open science

Les géotextiles : fonctions, caractéristiques et dimensionnement

Stéphane Lambert

► **To cite this version:**

Stéphane Lambert. Les géotextiles : fonctions, caractéristiques et dimensionnement. Ingénieries eau-agriculture-territoires, 2000, 22, p. 17 - p. 25. hal-00464010

HAL Id: hal-00464010

<https://hal.science/hal-00464010>

Submitted on 15 Mar 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les géotextiles : fonctions, caractéristiques et dimensionnement

Stéphane Lambert

Depuis une trentaine d'années, l'utilisation des géotextiles s'est largement étendue à tous types d'ouvrages de génie civil. Parce qu'ils sont faciles à mettre en œuvre et assez peu coûteux, ils ont supplanté des matériaux traditionnels, y compris dans la construction d'ouvrages audacieux. Pour accompagner l'évolution de ces produits « techniques », des essais et méthodes de dimensionnement ont été développés par la profession. Celle-ci, réunie au sein du Comité français des géosynthétiques – CFG¹, association regroupant notamment producteurs, organismes de recherche et grands maîtres d'ouvrage, a aussi mis sur pied un programme de certification des géotextiles.

Ce document a pour objectif de rappeler les principaux aspects théoriques et pratiques liés à l'utilisation des géotextiles. Il présente par ailleurs des textes de référence pour le dimensionnement. Le numéro spécial « Géosynthétiques » de la revue *Ingénieries* (Collectif, 1999) le complète utilement en illustrant les possibilités offertes par les géotextiles dans la réalisation de divers types d'ouvrages.

Que sont les géotextiles ?

Les géotextiles sont définis comme des produits textiles à base de fibres polymères se présentant sous forme de nappes perméables, souples, résistantes et filtrantes, utilisés dans le domaine

de la géotechnique et du génie civil. Ce sont en fait des textiles, au sens commun du terme, utilisés au contact du sol.

Actuellement, les géotextiles sont plus utilisés et mieux connus que les géomembranes (Lambert, 1997), employées notamment pour l'étanchéité des ouvrages. On recense plusieurs dizaines de domaines d'utilisation des géotextiles, de la géotechnique routière aux ouvrages hydrauliques en passant par la stabilisation des sols. Dans tous ces ouvrages les géotextiles remplissent l'une au moins des six fonctions élémentaires : la séparation, la filtration, le drainage, le renforcement, la protection, la lutte contre l'érosion. Ces fonctions seront précisées par la suite.

Les géotextiles sont classés selon leur structure, c'est-à-dire en fonction du mode de fabrication qui, à partir de fibres de polymères (principalement du polypropylène), a permis d'obtenir un matériau fini. Ces « familles » portent des noms issus de l'industrie textile. Ainsi, les géotextiles peuvent être des géotextiles tissés produits à partir de fils monofilaments, de fils multifilaments, ou de bandelettes ; des géotextiles non-tissés qui peuvent être aiguilletés ou thermoliés, ou bien encore tricotés.

Il existe aussi des produits apparentés aux géotextiles conçus pour assurer l'une au moins des fonctions élémentaires des géotextiles. Parmi ces produits, citons les géogrilles, géocomposites, géocellules, géonaturels (constitués de fi-

1. CFG : 9, Rue du Gué, 92500 Rueil Malmaison

Stéphane Lambert
Cemagref
Parc de Tourvoie
BP 44
92163 Antony
Cedex

bres naturelles) notamment utilisés en renforcement, drainage, protection des berges, et lutte anti-érosion.

La certification : l'instrument de la confiance entre l'utilisateur et le producteur

Le marché des géotextiles est important (encadré 1) et les géotextiles disponibles sont nombreux et variés. Face à la diversité de l'offre, l'utilisateur peut s'appuyer sur la certification des géotextiles (Goussé, 1990). En effet, depuis dix ans, cette certification gérée par l'Asqual² apporte à l'utilisateur une meilleure lisibilité de l'offre, et donc une transparence du marché, par une présentation homogène de l'information. En fait, les mêmes caractéristiques sont mentionnées sur toutes les fiches techniques des produits certifiés. Des essais sont effectués par des laboratoires accrédités et indépendants, tel que celui du Cemagref d'Antony. Cette certification des géotextiles apporte une garantie importante à l'utilisateur, tant du point de vue des caractéristiques des matériaux, que de leur constance. L'utilisateur peut ainsi restreindre le nombre de contrôles à réception sur chantier des géotextiles certifiés ; ce point est précisé dans la norme NF G 38-060 relative à la mise en œuvre et au contrôle des géotextiles.

On compte à ce jour une centaine de produits certifiés et le recours à ceux-ci est devenu quasiment systématique. Cependant, la certification ne dispense aucunement d'un dimensionnement préalable, c'est-à-dire de l'adéquation des caractéristiques du matériau avec l'objet de protection visé. En effet, un géotextile certifié

ne saurait être présenté comme « bon » pour tout ouvrage. Le certificat n'apporte aucune garantie quant à l'aptitude du produit mais uniquement sur les valeurs des caractéristiques et sur leur constance.

Les six fonctions élémentaires

■ La séparation

Le géotextile (figure 1), lorsqu'il assure une fonction de séparation, est placé entre deux sols très dissemblables par leur granulométrie, l'un fin et l'autre plus grossier, et a pour vocation de conserver l'intégrité et les performances de chacun des matériaux. Il empêche l'interpénétration des deux milieux, sans être un obstacle à la circulation des fluides.

Cette fonction est essentiellement exploitée pour les chaussées telles que pistes ou voies à faible trafic pour y limiter l'orniérage comme par exemple en voirie forestière (Méry, 1996), ainsi que pour les couches de forme, voies ferroviaires et sous les remblais sur sols compressibles.

■ La filtration

Un géotextile jouant un rôle de filtre doit autoriser le passage d'eau perpendiculairement à son plan, mais pas celui des particules de sol. Le géotextile assurant cette fonction doit être plus perméable que le sol à filtrer. Ainsi, la filtration est un compromis entre l'érosion interne du sol par perte de fines particules et le colmatage du filtre qui peut causer une augmentation de pression interstitielle dommageable à l'ouvrage.

Cette fonction est principalement recherchée pour protéger les drains contre le colmatage, qu'ils soient de nature granulaire, tubulaire ou géotextile. Des géotextiles ont ainsi été utilisés dès 1970 dans des barrages en terre. Cette fonction peut aussi être recherchée pour la protection des berges contre le battillage dans ce cas le géotextile est placé sous un enrochement.

■ Le drainage

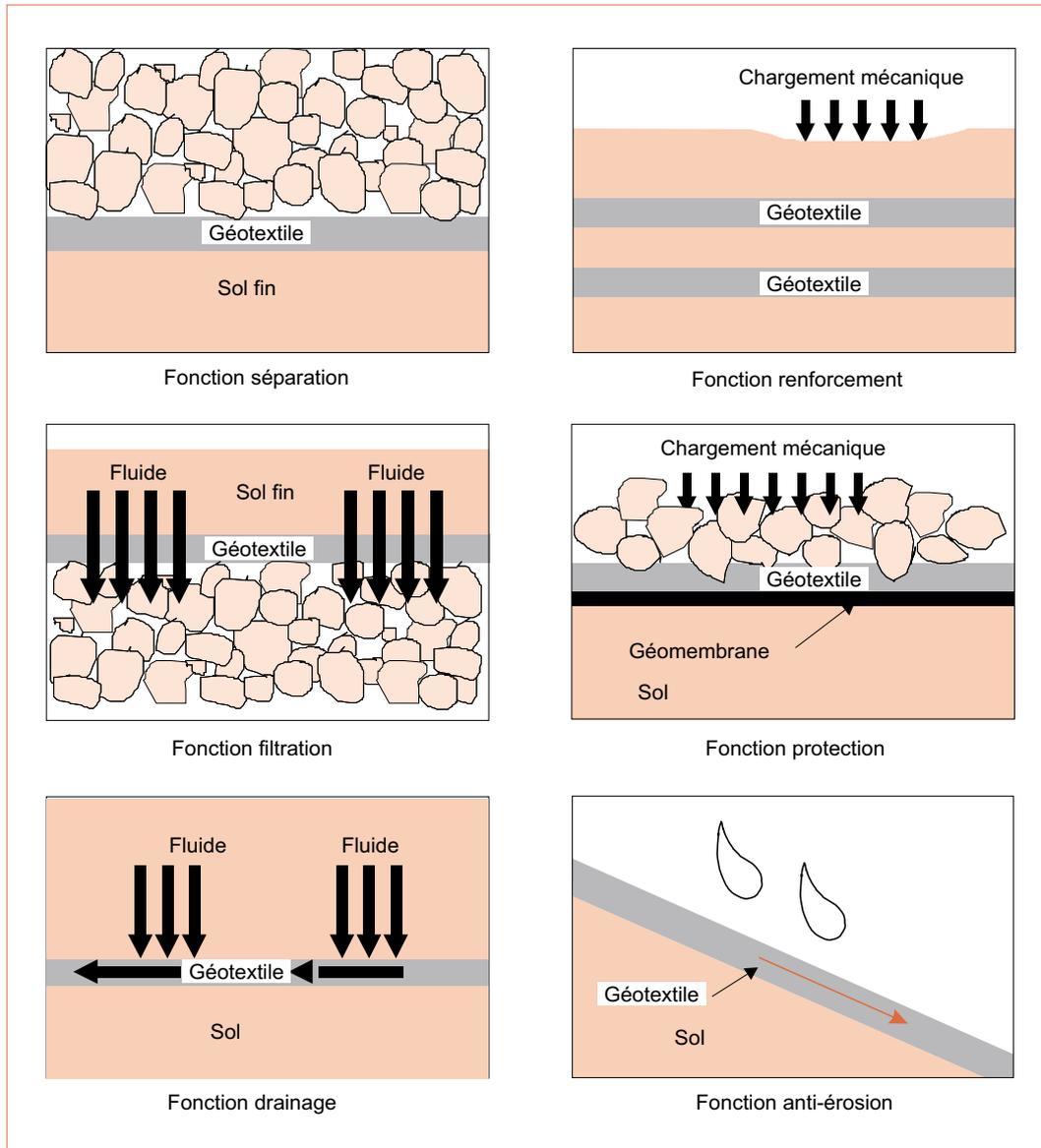
Lorsqu'il est utilisé en tant que drain, un géotextile permet un écoulement dans son plan de pose. On assimile dans ce cas le géotextile à un drain capable de dissiper les pressions interstitielles, de collecter et de conduire les fluides

2. Association pour la promotion de la qualité dans la filière textile-habillement : ASQUAL, 14, Rue des reculettes 75013 Paris

Encadré 1

Un marché important et toujours croissant

Depuis leurs premières applications dans les années soixante, en protection de berge et en séparation, les géotextiles sont présents dans tous les ouvrages de génie civil. En France, environ 80 millions de mètres carrés de géotextiles sont posés chaque année, pour seulement 22 millions en 1980. Ce marché, croissant à l'heure actuelle de 3 % par an, concerne pour moitié des applications de séparations mettant en œuvre 80 % des géotextiles non tissés.



◀ Figure 1. – Fonctions élémentaires des géotextiles.

des vers un exutoire. Cette fonction suppose aussi l'existence d'un filtre, géotextile ou autre, limitant l'entraînement de particules de sol. Comme les géotextiles se présentent sous forme de nappes, la surface de contact avec les sols à drainer est grande et donc leur possibilité de captage d'eau est importante. Cette utilisation peut en particulier concerner le drainage sous fondations, sous remblai (sur sol compressible), dans le corps de barrages en terre, entre un sol et un ouvrage tel que mur vertical ou tunnel ou

en association avec une géomembrane.

■ Le renforcement

Le géotextile utilisé en renforcement améliore la résistance mécanique d'un massif de sol dans lequel il est inclus. Le géotextile améliore à la fois la résistance à la traction du massif et sa capacité à se déformer avant la rupture. Le renforcement peut aussi concerner la reprise de sollicitations sur un autre élément ou sur une interface faible. C'est le cas lorsque l'on recou-

vre une géomembrane posée sur pente avec une couche de sol ; il peut y avoir ruine soit par rupture en traction de la géomembrane, soit par glissement de la couche de sol. Dans ce cas, un géotextile placé entre la géomembrane et le sol permet la reprise des sollicitations.

L'utilisation des géotextiles en renforcement a pris de l'importance au milieu des années quatre-vingt pour des ouvrages tels que les murs de renforcement à talus vertical ou quasi-vertical, les remblais de géométrie traditionnelle avec des sols peu résistants, les radiers sous chaussée ou fondations, sur sols compressibles ou karstiques.

■ La protection

Un élément sensible, comme une géomembrane, est susceptible d'être endommagé par des éléments poïonnants (matériaux grossiers), par effet dynamique ou statique. Interposé entre un élément sensible et des éléments poïonnants, le géotextile assure une fonction de protection.

■ La lutte contre l'érosion

Le géotextile limite dans ce cas les mouvements de particules de sol en surface, mouvements causés par l'eau ou le vent. Plusieurs techniques sont employées pour la lutte contre l'érosion. Un géotextile relativement ouvert maintiendra une couche de sol sur la pente (couche superficielle à épaisse), un géotextile fermé agira comme un matelas de protection. La lutte contre l'érosion par géotextiles est en général compatible avec des objectifs de végétalisation. Ces deux techniques sont souvent associées. La protection est alors principalement assurée par des produits apparentés (fibres végétales, ...) et concerne :

- les berges de canaux ou voies navigables soumises à l'érosion fluviale (batillage) ;
- les torrents ou ouvrages hydrauliques particuliers soumis à un écoulement turbulent ;
- les côtes soumises à l'érosion maritime et éolienne ;
- les pentes, talus ou plates-formes exposés à l'érosion pluviale.

Des propriétés mécaniques et hydrauliques adaptées à différentes fonctions

Le comportement mécanique des géotextiles dépend du mode d'assemblage et de la nature du polymère de base. En traction, la résistance peut aller de quelques kN/m à plus de 1 000 kN/m pour des déformations allant de 10 % à plus de 100 %, au point de rupture.

Des essais mettent en évidence d'autres propriétés mécaniques telles que la résistance au poïonnement dynamique ou au poïonnement statique. Le premier essai consiste à faire chuter un cône sur un géotextile et à mesurer le diamètre du trou obtenu. Le résultat est encadré par deux valeurs : de 0 mm pour un géotextile résistant à 50 mm pour un géotextile non résistant. Le deuxième essai, aussi appelé poïonnement pyramidal, consiste à enfoncer, à vitesse constante, un poinçon de forme pyramidale dans un géotextile. Lors de cet essai, on mesure principalement la résistance au poïonnement.

Ces deux caractéristiques sont associées à la résistance à la perforation.

Trois caractéristiques sont nécessaires pour qualifier le comportement hydraulique des géotextiles : la permittivité, la transmissivité et l'ouverture de filtration (encadré 2).

La **permittivité** y d'un géotextile vaut k/e , avec k et e respectivement coefficient de perméabilité perpendiculairement au plan (m/s) et épaisseur (m) du géotextile. Plus la valeur est grande, plus facile est le passage de l'eau. Les valeurs typiques vont de 10^{-3} à 10 s⁻¹.

Ainsi, le débit Q traversant un géotextile par unité de surface vaut $Q = \psi \cdot \Delta h$ avec Δh la perte de charge de l'écoulement.

Encadré 2

Trois propriétés hydrauliques essentielles

La permittivité d'un géotextile, notée ψ (s⁻¹), traduit sa capacité à laisser passer l'eau perpendiculairement à son plan.

La transmissivité d'un géotextile, notée θ (m²/s), traduit sa capacité à transporter de l'eau dans son plan.

L'ouverture de filtration, notée O_f (microns), traduit l'ouverture du géotextile. C'est la taille de la plus grosse particule de sol susceptible de traverser le géotextile.

Essai / caractéristique	Norme
Epaisseur	NF EN 964/1
Masse surfacique	NF EN 965
Traction / allongement	NF EN ISO 10319
Traction sur joints	NF EN ISO 10321
Perforation dynamique (« chute de cône »)	NF EN 918
Poinçonnement pyramidal	NF G 38-019
Poinçonnement statique (essai CBR)	NF EN ISO 12235
Fluage sous compression	XP ENV 1897
Résistance à l'abrasion	NF EN ISO 13427
Frottement	EN ISO 12957
Souplesse	NF G 38-021/2
Ouverture de filtration	NF G 38-017 remplacée par EN ISO 11058
Permittivité / perméabilité normalement au plan	NF G 38-018 remplacée par EN ISO 12958
Transmissivité / capacité de débit dans le plan	NF G 38-019 remplacée par EN ISO 12956
Résistance aux agents climatiques	NF EN 12224 (projet)
Résistance microbiologique	NF EN 12225 (projet)

◀ Tableau 1. – Principales caractéristiques et normes d'essai des géotextiles.

La **transmissivité** θ d'un géotextile vaut k^*e , où k et e sont respectivement la perméabilité dans le plan (m/s) et l'épaisseur (m) du géotextile. Les valeurs typiques vont de 10^{-3} à 10^{-7} m²/s pour un gradient de 1. Les produits ayant une fonction de drainage dans un ouvrage ont rarement une transmissivité inférieure à $5 \cdot 10^{-6}$ m²/s. Cependant, un géotextile ayant une transmissivité plus faible peut avoir une fonction de drain lorsqu'il est utilisé pour drainer un sol très imperméable, puisque le choix d'un géotextile de drainage se fait en tenant compte de la perméabilité du sol.

Par unité de largeur, le débit transporté dans le plan du géotextile vaut $Q = \theta^* \Delta h / L$, avec Δh la perte de charge de l'écoulement, et L la longueur du géotextile (m).

L'**ouverture de filtration** O_f est déterminée par un essai qualifié parfois de « porométrie » ; elle sera comparée à la taille des particules du sol à retenir. Les valeurs d'ouverture de filtration varient de 63 microns (seuil minimum de la mesure) à plusieurs centaines de microns.

Depuis le début 2000, ces trois caractéristiques sont mesurées selon des normes européennes en remplacement des normes françaises appli-

quées auparavant. Le changement le plus important concerne l'essai de permittivité, puisque la norme européenne donne une autre caractéristique : VI_{H50} ou v_{h50} définie comme étant la vitesse d'écoulement créant une perte de charge de 50 mm à travers le géotextile. Sans tenir compte des unités, on obtient grossièrement le v_{h50} en multipliant ψ par 0,05. Cette relation n'est pas parfaite et les valeurs typiques de v_{h50} vont de 10^{-3} à $3 \cdot 10^{-1}$ m/s.

Parallèlement à ces caractéristiques hydrauliques et mécaniques, il est généralement nécessaire d'évaluer la durée de vie des géotextiles. C'est principalement le type de polymère qui régit le vieillissement des géotextiles. Dans des contextes de génie civil, les géotextiles présentent une bonne tenue dans le temps. Cependant, on devra prendre en compte le fait que, de manière générale, les géotextiles ne résistent pas aux UV : leur recouvrement devra se faire rapidement. S'il est prévu une exposition durable aux UV, cette exigence devra être prise en compte pour le choix du géotextile.

Deux normes permettent d'évaluer la résistance aux agents climatiques et la résistance micro biologique.

Un dimensionnement par fonction, spécifique à chaque ouvrage

Le dimensionnement des géotextiles est un dimensionnement par fonction. À partir de la connaissance de l'ouvrage, on établit, par le biais de méthodes de dimensionnement propres à chaque fonction, des spécifications pour le choix des géotextiles.

Les principes et règles de dimensionnement d'ouvrages incluant des géotextiles sont précisés dans des normes ou des recommandations du CFG (encadré 3). Ce chapitre ne saurait les remplacer. Il y fait référence et en cite quelques points. Il constitue tout au plus une introduction au dimensionnement. Il faut aussi noter que les méthodes de dimensionnement citées ne prennent pas encore en compte le récent passage aux normes européennes.

Le dimensionnement doit d'abord s'intéresser à la fonction recherchée pour le géotextile et donc aux caractéristiques correspondantes.

Il doit aussi tenir compte des conditions de site pouvant nuire au bon fonctionnement du géotextile ou potentiellement préjudiciables à l'ouvrage dans sa globalité. D'autres propriétés que celles relatives à la fonction principale du géotextile dans l'ouvrage peuvent ainsi être nécessaires pour le dimensionnement.

Par exemple, un géotextile de séparation ou de renforcement ne doit pas être un obstacle infranchissable aux écoulements d'eau dans le sol,

aussi faibles soient-ils. Ou bien encore, un géotextile de drainage ou de filtration doit pouvoir conserver ses propriétés même lorsqu'il est soumis à des efforts de traction.

Par ailleurs, quels que soient l'application et l'ouvrage, la mise en œuvre doit pouvoir se faire sans détérioration ou modification des caractéristiques du géotextile susceptible d'altérer ou de réduire son aptitude à remplir sa fonction ; ceci peut survenir par exemple lorsque le géotextile est mis en contact d'un sol boueux (risque de colmatage) ou constitué de granulats agressifs. Cet aspect doit être pris en compte lors du dimensionnement ou de la mise en œuvre.

■ *Le dimensionnement en filtration et drainage*

Le document de référence est la norme NF G 38-061. Elle détaille, pour les géotextiles utilisés en drainage et filtration, les rôles et caractéristiques du géotextile, les caractéristiques des sols à prendre en compte ainsi que les précautions nécessaires lors de la mise en œuvre.

Filtration – Lorsqu'il est utilisé dans cette fonction, le géotextile doit satisfaire à deux conditions antagonistes : retenir le sol et laisser passer l'eau. Ces conditions sont en effet contradictoires car dans un cas, il faudrait que le géotextile soit très fermé, et dans l'autre qu'il soit très ouvert.

Le dimensionnement pour cette application suppose la connaissance des caractéristiques du sol dont :

Encadré 3

Normes et textes de recommandations

- NF G 38-060 : Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés – Mise en œuvre – Spécifications – Contrôle des géotextiles et produits apparentés.
- NF G 38-061 : Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés. Détermination des caractéristiques hydrauliques et mise en œuvre des géotextiles et produits apparentés utilisés dans les systèmes de drainage et de filtration.
- NF G 38-063 : Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés. Utilisation des géotextiles et produits apparentés sous remblais sur sols compressibles.
- Fascicule n° 9 du CFG : Recommandations pour l'utilisation des géotextiles dans le renforcement des ouvrages en terre.
- Fascicule n° 11 du CFG : Recommandations pour l'utilisation des géosynthétiques dans les centres de stockage de déchets.

– sa granulométrie : l'ouverture de filtration du géotextile sera définie en fonction du d_{85} (diamètre tel que 85 % des particules du sol soient de dimension inférieure) du sol ;

– sa compacité : un sol dense est moins sensible à l'érosion interne ;

– sa perméabilité : le géotextile doit être plus perméable que le sol à l'amont pour ne pas freiner l'écoulement.

Le choix du géotextile est en général fait de telle sorte que son O_f soit inférieure au d_{85} du sol, affecté d'un coefficient C dépendant de l'ouvrage et que sa perméabilité soit 10^3 à 10^5 plus grande que celle du sol.

Pour cette application, la souplesse du géotextile est une caractéristique qu'il conviendra de prendre en compte pour le dimensionnement. Plus un géotextile est souple, plus il peut s'adapter au relief du sol et limiter ainsi le déplacement de particules de sol pouvant conduire au colmatage du système.

Drainage – Pour une utilisation en drain, la transmissivité est le principal critère. Le dimensionnement devra tenir compte du débit à évacuer, du gradient hydraulique, de la pente donnée au géotextile et aussi de la contrainte appliquée sur le géotextile, celle-ci ayant une influence sur son épaisseur et donc sur sa transmissivité (figure 2).

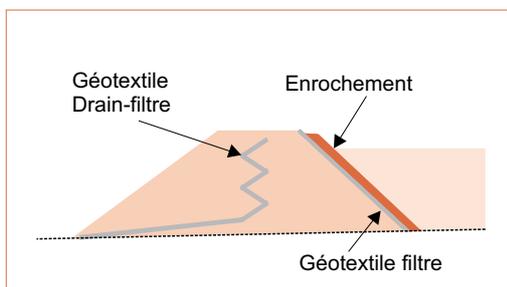
Les géotextiles utilisés en drain-filtre, c'est-à-dire lorsqu'un seul géotextile assure à la fois le rôle de drain et celui de filtre, devront satisfaire aux spécifications de drain et de filtre.

■ *Le dimensionnement en séparation*

Pour un dimensionnement de géotextile en séparation, les critères à prendre en compte sont :

- la nature et l'intensité du trafic (pour les voies de circulation) ;
- l'épaisseur et la nature du matériau d'apport ;
- la nature du sol support.

Les caractéristiques prises en compte pour un dimensionnement en séparation sont principalement la résistance à la traction et à la perforation statique, ainsi que l'allongement.



◀ Figure 2 – Exemples d'emplois de géotextiles dans un barrage en terre.

Le dimensionnement pour la séparation sous remblais sur sols compressibles est abordé par la norme NF G 38-063. Elle prend en considération la valeur de cohésion de la couche support.

■ *Le dimensionnement en renforcement*

Le principal document concernant l'emploi de géotextiles pour le renforcement d'ouvrages en terre est le fascicule n° 9 du CFG. Il précise notamment les principes généraux de dimensionnement et de mise en œuvre des géotextiles dans ce type d'ouvrage.

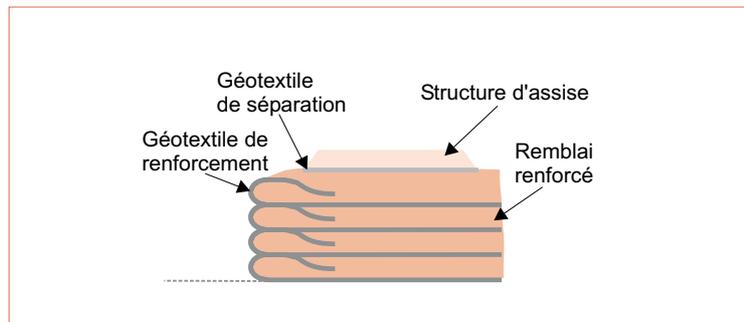
Ce document peut être complété par le projet de norme du bureau de normalisation sols-routes -BNSR³ - concernant les coefficients de sécurité à prendre par rapport à la rupture par traction des géotextiles. Ces coefficients de sécurité tiennent notamment compte des conditions de mise en œuvre (endommagement possible), du fluage du géotextile (fonction du polymère) et de la durée de vie de l'ouvrage.

Le principe de renforcement des sols par géotextiles suppose qu'il y ait frottement entre le sol et le géotextile et qu'il y ait un déplacement pour mobiliser les forces dans le géotextile.

Ainsi, les principales propriétés utilisées sont les propriétés en traction (résistance et allongement) et le frottement.

Les techniques de réalisation des ouvrages sont nombreuses et le dimensionnement, s'appuyant sur des calculs d'équilibre limite de mécanique des sols, doit être réalisé par un bureau d'étude compétent. Il requiert des données relatives au géotextile, au sol et au frottement sol-géotextile (figure 3).

3. BNSR : C/O LCPC
58, Bd Lefebvre,
75732 Paris
Cedex 15



▲ Figure 3 – Exemples d'emplois de géotextiles dans une chaussée sur remblai renforcé.

■ *Le dimensionnement en protection*

La fonction protection est très complexe. Elle bénéficie pour le moment de trop peu d'études pour qu'il existe une méthode unanimement reconnue de caractérisation de l'aptitude d'un géotextile à protéger une géomembrane. Cette propriété dépend de la nature du matériau « endommageant » et de son type d'action, dynamique ou statique, mais aussi du type de géomembrane à protéger et du sol support.

Pour le dimensionnement, les approches sont variables et leur fondement sont souvent empiriques. Les essais les plus simples et les plus significatifs sont les essais de résistance au poinçonnement pyramidal et dynamique.

En règle générale, un géotextile de faible grammage ne peut assurer une fonction de protection, et cette caractéristique ne doit pas être considérée comme suffisante pour cette fonction.

Compte tenu du relatif manque d'outils pour le dimensionnement, il est conseillé, pour des ouvrages où la fonction protection revêt une grande importance, de recourir à des planches d'essai sur site. Celles-ci permettront notamment d'évaluer l'efficacité du géotextile dans les conditions réelles. On testera dans ce cas non pas le géotextile seul, mais le géotextile et la géomembrane constituant ensemble un dispositif d'étanchéité par géomembrane – DEG (Girard, 1998).

■ *Le dimensionnement pour les applications de lutte contre l'érosion*

Les techniques de lutte contre l'érosion par géotextiles sont nombreuses. En fonction de l'ouvrage (talus exposé à la pluie, berge de ri-

vière ...) et du contexte, on dispose de nombreux produits de type et de principe de fonctionnement différents. Ce sont principalement des produits apparentés.

Tous permettent peu ou prou la revégétalisation que la lutte contre l'érosion peut nécessiter. Celle-ci peut se faire naturellement ou par ensemencement hydraulique.

On citera pour exemple :

- les produits apparentés ayant une structure ouverte permettant la fixation des particules de sol de surface : ils limitent l'impact des pluies et ralentissent le ruissellement en surface et favorisent la prise de la végétation (Dinger, 2000) ;
- les produits tridimensionnels permettant de contenir une couche de sol végétal ou non. Remplis de terre ou de matériau granulaire, ils permettent notamment de végétaliser des pentes fortes sur lesquelles la terre végétale seule glisserait (par exemple sur une géomembrane). C'est le cas des géoconteneurs ;
- les produits apparentés constitués d'une nappe continue intégrant des « poches » qui, une fois posées sur le sol sont remplies de grave, de terre ou de béton. Le sol à protéger est donc couvert par un géotextile lesté, un matelas, qui servira de support pour la pousse des végétaux. Ce principe est notamment utilisé pour les berges de canaux ou voies navigables.

Pour cette fonction, le dimensionnement dépend du type d'action érodante (pluie, battillage, vitesse de l'écoulement, turbulences de l'écoulement), de la pente et de la nature du sol, des exigences en terme de végétalisation.

Il n'y a pas de document d'aide à la conception rassemblant l'ensemble des techniques et des produits. Cependant, grâce à l'expérience acquise sur de nombreux ouvrages, les géotextiles sont de mieux en mieux exploités pour ce type d'application.

Conclusion

Les géotextiles sont des produits techniques de plus en plus largement employés. Ces produits ne sont cependant pas passés partout ; leur fonctionnement dans les ouvrages repose sur des

principes complexes renvoyant à de nombreuses caractéristiques. La conception d'ouvrages les intégrant doit ainsi s'appuyer sur un dimensionnement réel et conforme à l'état de l'art. Pour cela, les concepteurs et maîtres

d'œuvres disposent notamment de guides de dimensionnement établis conjointement par tous les acteurs du domaine et fruit de la capitalisation des connaissances acquises depuis 30 ans. □

Résumé

En trente ans les géotextiles ont gagné tous les ouvrages du génie civil pour y remplir de nombreuses fonctions. Cet article a pour but de présenter rapidement les géotextiles dans une approche pratique. Il rappelle toutes les possibilités que les géotextiles peuvent offrir au maître d'œuvre ou au concepteur à travers une présentation des six fonctions élémentaires. Il définit ensuite les caractéristiques pertinentes pour ces fonctions et décrit quelques-uns des essais s'y rapportant. Enfin, il présente les principes de dimensionnement des géotextiles remplissant ces fonctions, renvoyant notamment aux textes de référence.

Abstract

Since their first application in the 60's, geotextiles have been employed in almost all civil engineering projects, to fulfil various functions. This paper aims at presenting geotextiles in a practical approach. It reminds all the possibilities that geotextiles give to designers, through the presentation of their six main functions. It deals with characteristics linked to these functions and describes some of the tests employed. At least, bases for designing projects with geotextiles are given.

Bibliographie

- COLLECTIF, 1999. Géosynthétiques, techniques et applications. *Ingénieries-Eat*, numéro spécial 1999, 115 p.
- DINGER, F., MOIROUD, C., 1999. L'utilisation de toile de coco dans les ouvrages de protection des berges, *Ingénieries-EAT*, numéro spécial Géosynthétiques techniques et applications.
- GIRARD, H., POULAIN, D., TISSERAND, C., 1998, *Installation damag field tests on a geomembrane and waterproofing of the Selvet dam*, Sixth international conference on geosynthetics, Atlanta, march 1998.
- GOUSSÉ, F., 1990. La certification des géotextiles. *Informations techniques du Cemagref*, n° 83, 8 p.
- LAMBERT, S., 1997. Les géomembranes. *Ingénieries-EAT*, n° 11, p. 27-40.
- MÉRY, J., 1996. Les géotextiles en voirie forestière. *Forêt-entreprise*, n° 109, p. 61-64.