



Texel[®]
BY/PAR ALKEGEN

Géotextile

**Solutions géosynthétiques
Amélioration et maîtrise des sols**

Brochure de performance

ALKEGEN

1. Le problème	3
2. La solution.....	3
2.1 Géotextiles Texel	3
2.2 Procédé de fabrication.....	3
2.3 Multiples fonctions des géotextiles	4
3. Fonctions optimales remplies par les différentes séries.....	5
4. Sélection du géotextile	5
5. Avantage économique des géotextiles	7
6. Avantage environnemental des géotextiles	8
7. Avantage social des géotextiles	8
8. Exemple de calcul d'économie	8
9. Documents techniques disponibles sur les geotextiles.....	10

1. Le problème

Les projets de construction sont soumis, en plus des conditions de sols particulières à chaque projet, à des contraintes d'échéancier et des impératifs de gestion des coûts et des impacts représentant des défis tant aux étapes de conception qu'à celle de la réalisation.

2. La solution

2.1 Les géotextiles de la gamme de produit Texel par Alkegen

Utilisés dans les travaux de génie civil, d'environnement et d'architecture du paysage le géotextile permet efficacement de séparer, filtrer, améliorer le drainage, renforcer et répartir les charges. Qu'ils soient de la série 76, la série 900 ou la série F, les géotextiles sont permanents et insensibles aux acides que l'on retrouve à l'état naturel dans les sols, ce qui leur confère une durée de vie excédant celles des ouvrages qu'ils protègent. Ils représentent ainsi des :

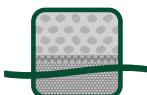
- solutions éprouvées permettant une substitution de matériaux naturels favorisant un développement durable ;
- solutions novatrices permettant la réduction des délais et des remblais ;
- produits adaptés permettant de réduire les coûts de construction globaux ;
- produits facilitant la réalisation d'ouvrages même dans les situations de sols les plus complexes ;
- produits qui maximisent la durée de vie des ouvrages ;
- produits permettant la réduction des impacts sociaux et le respect des échéanciers.

2.2 Procédé de fabrication

Les géotextiles de la série 76, la série 900 et la série F sont des textiles techniques perméables, fabriqués de fibres synthétiques non-tissées aiguilletés. Ce procédé de fabrication permet aux géotextiles de supporter des contraintes mécaniques importantes afin d'assurer une séparation, un renforcement ou une protection, en plus de présenter des propriétés hydrauliques permettant la filtration et le drainage des sols.

2.3 Multiples fonctions des géotextiles

Un géotextile de séparation est nécessaire lorsque le critère de filtre D 15filtre < 5 d85 sol n'est pas respecté. Tous les géotextiles non-tissés aiguilletés agissent comme séparateurs. Cependant, leurs propriétés mécaniques et hydrauliques leurs permettent d'assurer plus d'une fonction à la fois. Les différentes fonctions des géotextiles sont définies ci-dessous.



Séparation : le géotextile entre deux couches de matériaux de nature différente prévient leur interpénétration et empêche la contamination et la dégradation de l'ouvrage.



Filtration : le géotextile dans le sol permet le passage d'un fluide tout en préservant, par leurs différentes ouvertures de filtrations, la migration incontrôlée des particules.



Drainage : le géotextile est un chemin préférentiel pour les fluides, il collecte, canalise et transporte les fluides et ainsi contrôle la teneur en eau des ouvrages.



Renforcement : le géotextile, avec ses propriétés mécaniques, résiste aux contraintes ou limite les déformations que subissent les structures permettant ainsi de stabiliser et/ou augmenter la capacité portante du sol.



Protection : le géotextile sert de couche de réduction de contraintes locales pour prévenir ou réduire les dommages potentiels que pourrait subir une autre couche de matériaux.

3. Fonctions optimales remplies par les différentes séries

						
Séparation						
Filtration						
Filtration <70 μ m						
Drainage						
Renforcement						
Protection						
Série 76						
Série 900						
Série F						
Série GÉO-9			R2			

4. Sélection du géotextile

La sélection du géotextile et de ses propriétés physiques, mécaniques et hydrauliques dépend des matériaux granulaires qui l'entourent. En supplément aux informations présentées ci-dessous, n'hésitez pas à demander l'outil de sélection géotextile à votre représentant Texel.

Propriétés mécaniques :

Les propriétés mécaniques permettent de choisir le géotextile en fonction des contraintes appliquées lors de la construction et de l'utilisation de l'ouvrage. Le tableau suivant présente le niveau de contrainte de constructibilité et les propriétés mécaniques requises associées :

Échelle de contraintes de constructibilité				
	Faible	Moyenne	Élevée	Très élevée
Tension	400 à 500 N	500 à 1000 N	1000 à 1500 N	Plus de 1500 N
Déchirure	150 à 250 N	250 à 400 N	400 à 800 N	Plus de 1200 N
CBR	1000 à 1550 N	1550 à 2500 N	2500 à 5000 N	Plus de 5000 N

À noter qu'un sol support de faible capacité portante (CBR <2 ou Cu <60 kPa) et/ou ayant un indice de plasticité inférieur à 5 (IP<5) nécessite généralement un géotextile ayant un module de tension supérieur à ceux des géotextiles standards. Cette valeur est obtenue à partir d'essais de tension à bande large à 5 et 10% d'allongement. Ces conditions de sol nécessitent également des critères hydrauliques plus rigoureux tel qu'une ouverture de filtration (FOS) beaucoup plus faible que les géotextiles standards.

Géotextile

Brochure de performance

Texel[®]

Propriétés physiques :

Pour les applications de protection, les propriétés physiques du géotextile représentent également un critère de sélection. Pour les applications de recouvrement, le tableau suivant présente les épaisseurs et masses surfaciques recommandées selon la dimension de l'empierrement.

	Recouvrement de talus			Recouvrement sous/sur géomembrane			
Grosseur de pierre	< 30 cm	30 cm - 1 m	> 1 m	≤ 10 mm	≤ 25 mm	≤ 38 mm	≤ 50 mm
Épaisseur de géotextile	2,2 à 2,8 mm	3,2 à 5,0 mm	5,5 à 7,0 mm	-	-	-	-
Massé surfacique du géotextile	-	-	-	250 g/m ²	400 g/m ²	600 g/m ²	900 g/m ²

À noter que les dimensions présentées pour le recouvrement de talus ne tiennent pas compte des critères hydrauliques, de la hauteur de chute et de l'angularité de l'enrochements.

Propriétés hydrauliques :

Les propriétés hydrauliques permettent au géotextile d'assurer une filtration et un drainage optimal. En présence d'un sol ayant un diamètre de grains correspondant à 50% de passant inférieur à 60 μ m ($D50 < 60 \mu$ m), un géotextile ayant un FOS maximal de 60 μ m s'avère généralement nécessaire.

5. Avantage économique des géotextiles

L'utilisation d'un géotextile permet de substituer une couche de matériau granulaire ou de réduire l'épaisseur de remblai requise. Le géotextile permet de faire la séparation du sol afin de garder les propriétés mécaniques intrinsèques à chaque matériau, en plus d'empêcher la contamination et la dégradation de l'ouvrage.

Une couche de séparation est requise lorsque le critère suivant n'est pas respecté :

*D15 remblai < 5*d85 sol support*

La couche de séparation peut être une couche de matériel granulaire d'au moins 150 mm d'épaisseur ou un géotextile.

Selon l'application, les critères de filtration voulus peuvent nécessiter plus d'une couche granulaire filtrante (technique du filtre inverse). Les critères de drainage peuvent également nécessiter une épaisseur de matériel granulaire plus importante. Le choix judicieux du géotextile permet dans ces deux cas une économie de matériel granulaire plus importante.

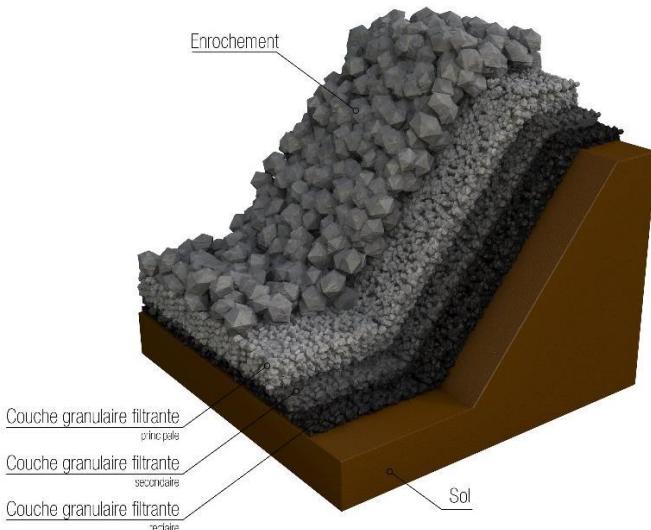


Figure 1 - Couche granulaire pour séparation et filtration

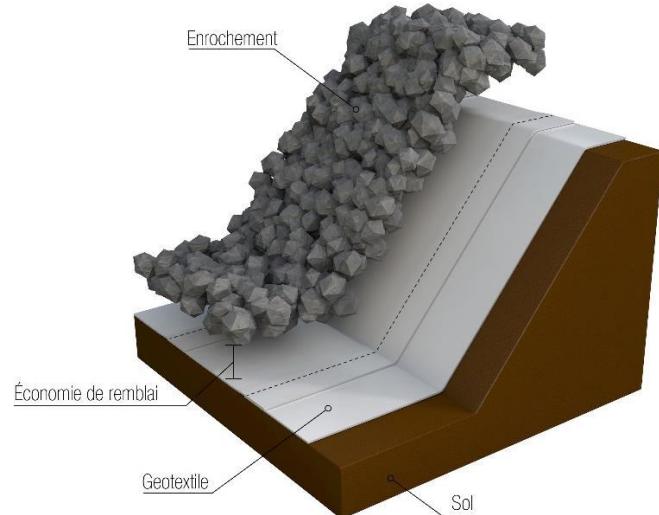


Figure 2 - Couche géotextile permettant séparation et filtration

L'économie de matériel granulaire permet une économie monétaire sur les matériaux et le transport en plus d'une économie de temps sur la mise en place et le transport.

6. Avantage environnemental des géotextiles

L'économie de matériel granulaire permet une économie environnementale sur l'extraction, le transport et la mise en place des matériaux. Cette économie d'équivalent de CO₂/m² a un impact positif sur le bilan environnemental du projet.

7. Avantage social des géotextiles

Une réduction de matériel granulaire permet, en plus des économies monétaires et environnementales, une réduction des coûts sociaux non quantifiables. Ces coûts sociaux, sont associés aux inconvénients et aux inconforts subis par les riverains des chantiers tels que l'augmentation du trafic, des risques d'accident, du bruit ainsi que plusieurs autres impacts (CERIU, 2010).

8. Exemple de calcul d'économie

Déterminons l'économie monétaire potentielle pour un projet de 1 000 m² dont l'épaisseur de la couche granulaire filtrante a été évaluée à 0.150 m pour répondre aux besoins de séparation, filtration et drainage. Le coût du matériel granulaire pour la filtration a été évalué à 18.00\$/tonne et la masse volumique du matériel est de 2.2 tonne/m³. Le coût du géotextile permettant d'atteindre les mêmes critères de séparation, filtration et drainage a été évalué à 2.00\$/m². Le tableau suivant présente les valeurs obtenues.

Épaisseur de matériau pour filtration	0,150 mm
Surface à recouvrir	1 000 m ²
Coût matériau filtrant	18,00 \$/t
Densité matériau granulaire	2,2 t/m ³
Coût unitaire couche granulaire filtrante	5,94 \$/m ²
Coût couche granulaire filtrante	5 940,00\$
Prix unitaire géotextile	2,00 \$/m ²
Surface à recouvrir	1 000 m ²
Coût couche géotextile filtrante	2 000,00 \$
Économie avec géotextile	3 940,00\$

Géotextile

Brochure de performance



Déterminons l'économie environnementale potentielle pour ce même projet en considérant une mise en place des granulats à un taux de 65 tonnes par heure par 2 hommes et une mise en place de géotextile de 571 m² par heure par 3 hommes. Les facteurs d'équivalence CO₂ sont tirés de : ADEME (2009), Méthode Bilan Carbone Version 6 et Koerner, B. (2013) Carbon footprint of geosynthetics.

Source	Granulats	Géotextile
Matériel		
Masse surfacique	0,3 t/m ²	0,190 kg
Facteur d'équivalence	10	2,7
Transport matériel		
Distance à parcourir	5 km	100 km
Masse surfacique	0,3 t/m ²	0,190 kg/m ²
Facteur d'équivalence CO ₂	1,0782	0,2572
Facteur d'équivalence transport	20 tonnes / camion	0,001 kg/t
Kg équivalent CO ₂ /m ²	0,089	0,005
Mise en place par engin de chantier		
Consommation de diesel	40 l/h	20 l/h
Quantité mise en place	65 t/h	571 m ² /h
Masse surfacique	0,3 t/m ²	-
Facteur	2,9425	2,9425
Kg équivalent CO ₂ /m ²	0,60	0,10
Mise en place par main d'œuvre		
Salaire horaire d'un travailleur	30 \$/h	30 \$/h
Nombre de travailleur	2	3
Quantité mise en place	65 t/h	571 m ² /h
Facteur	0,0367	0,0367
Kg équivalent CO ₂ /m ²	0,034	0,006
Émission avec géotextile CO₂ /m²	4,02	0,63
Économie avec géotextile	3,39 kg éq. CO₂/m²	

9. Documents techniques disponibles sur les géotextiles

Consultez la documentation suivante pour les preuves de performance des géotextiles.

- Brochure de performance
- Outil de sélection géotextile
- Guide de sélection des géotextiles
- Fiches produits
- Fiches techniques
- Guide d'installation
- Devis technique
- Dessins techniques types
- Guide d'inspection du chantier
- Charte de résistance des fibres
- Tableau du ministère des transports du Québec
- Comparaison des tests de résistance à la perforation
- Comparaison des valeurs typiques, minimales et minimales moyennes par rouleau
- Définition des normes et procédures de test

En plus de cette documentation technique, Alkegen vous donne accès à :

- Une offre qui va bien au-delà des produits grâce à notre service conseil, support technique et formation en entreprise offerte gratuitement ;
- Une équipe de recherche et développement qui permet de concevoir des produits sur mesure pour répondre aux spécifications des différents devis du marché.

NOTE : La conception doit toujours être effectuée par l'ingénieur responsable du projet. Toute information, verbale ou écrite, transmise par Texel Matériaux Techniques, ne peut, dans aucun cas, être interprétée comme étant de nature conceptuelle. Toute information doit toujours être validée et approuvée par l'ingénieur responsable du projet.

BESOIN D'EN SAVOIR PLUS?

N'hésitez pas à contacter un de nos représentants pour votre projet. 1800 463-8929 | texel.ca | info.geosynthetiques@alkegen.com

485, rue des Érables, Saint-Elzéar (Québec) G0S 2J1

Avis important – Les informations contenues dans ce document sont fournies à titre indicatif, pour des fins de promotions. Ainsi, les caractéristiques du projet n'ont pas toutes été mentionnées. Aucune garantie n'est offerte par Texel et ses partenaires en regard des informations contenues dans ce document.