

# Géotextile cellulaire





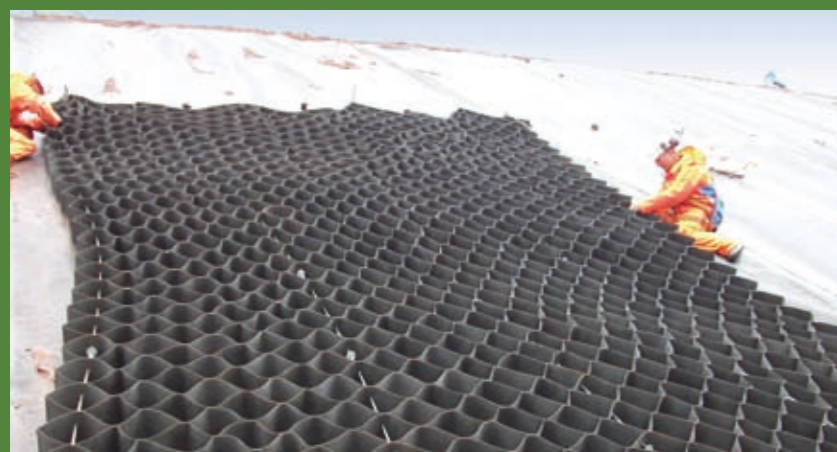
Mur de protection contre les fuites d'hydrocarbure, Kazakhstan



Rétention du sol sur digue sur l'autoroute M25, Royaume-Uni



Stabilisation de rive de canal, Royaume-Uni



Protection de géomembrane, Royaume-Uni



Voie d'accès au site, France

## NOTRE ENVIRONNEMENT BÂTI

Dans les secteurs de la construction et de l'aménagement paysager, l'utilisation des matériaux géosynthétiques est devenue essentielle pour résoudre une étendue sans cesse plus variée de problèmes géotechniques et de protection de l'environnement au niveau mondial. Parmi les applications typiques des matériaux géosynthétiques figurent la consolidation, la stabilisation, la filtration, le drainage et la protection des sols, ainsi que la lutte contre l'érosion.

Les effets actuels des changements climatiques et la nécessité d'assurer un développement durable créent de plus en plus le besoin de mettre en œuvre des solutions plus diversifiées et innovantes. Ces applications sont multiples, confinement cellulaire, toitures végétalisées, pavages perméables, réservoirs géocellulaires, constructions enterrées, protection contre les dommages causés par les racines d'arbres etc. Par une volonté constante d'inscrire la durabilité dans l'environnement bâti, les géosynthétiques sont incorporés dans de grands projets d'infrastructure, tels que les systèmes d'énergie renouvelable, notamment les parcs éoliens et les moyens de transport alternatifs comme les réseaux de métro.

TERRAM® est l'un des leaders du marché dans la conception et la fabrication de géosynthétiques innovants, offrant une gamme unique de solutions techniques qui contribuent également à minimiser l'impact de la construction sur l'environnement.

Fort de cet engagement, Terram a mis au point le Système de confinement cellulaire Terram Geocell, une solution novatrice utilisée dans de nombreuses applications, telles que la stabilisation des sols et des talus, la lutte contre l'érosion et les ouvrages de soutènement.

Les éléments naturels peuvent avoir un effet puissant sur les talus escarpés, les berges de cours d'eau, les déversoirs et autres zones exposées. Seule une solution technique efficace et appropriée peut empêcher les mouvements des sols causés par les forces statiques, dynamiques, hydro-dynamiques et gravitationnelles.

Le Système de confinement cellulaire Terram Geocell utilise une structure géotextile tridimensionnelle formée d'alvéoles « en nid d'abeille » afin de stabiliser des sols pour une grande variété d'applications.

Il confine le matériau de remblai au sein de sa structure alvéolaire en géotextile à la fois souple et robuste. Cela permet de limiter la migration des matériaux au sein d'un talus, de fournir une répartition homogène des charges sur des surfaces revêtues et non revêtues et de constituer également une base stable lorsqu'il est utilisé sur des sols de fondation meubles.

Perméable et robuste, le géotextile restreint le mouvement du matériau de remblai, tout en laissant circuler librement l'eau et les nutriments nécessaires pour créer un environnement de sol sain.

Le système peut être utilisé avec divers matériaux de remblai, notamment de la terre, des granulats et du béton. Et parce qu'il accepte les matériaux de remblai naturels, il constitue une solution offrant un excellent rapport coût-efficacité.

Le Système de confinement cellulaire Terram Geocell est facile à manier et installer ; il ne nécessite que peu d'entretien. A la fois économique et solide, Geocell est une solution pour de nombreuses applications de stabilisation des sols.

Le Système de confinement cellulaire Terram offre de nombreux avantages par rapport aux méthodes de construction « traditionnelles » :

- Souple et facile à installer
- Solide et léger
- Développé et testé selon des normes rigoureuses et indépendantes
- Économique et nécessitant peu d'entretien
- Peut dispenser du besoin de recourir à des techniques de construction plus coûteuses
- Encourage la présence de végétation et favorise ainsi un environnement naturel

Quelques exemples d'applications types :

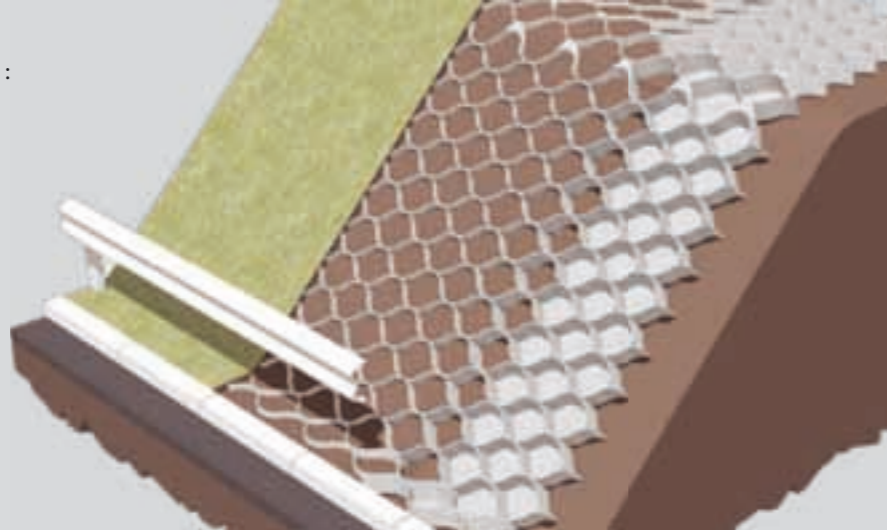
- Voies d'accès et aires de stationnement
- Couches de base et de fondation des chaussées
- Projets d'élargissement des chaussées
- Talus de remblai
- Confinement de digues et levées
- Réalisation de casiers en centres de stockage de déchets
- Parements de barrages et déversoirs
- Murs anti-bruit.

## PROTECTION DU TALUS



Quelques exemples d'applications types :

- Talus en remblai ou déblai
- Barrages ou déversoirs
- Revêtements de berges
- Protection de talus
- Protection de géomembrane
- Réalisation de casiers et de drainage en centres de stockage de déchets
- Pentes raides
- Recouvrement des aiguilles.



Terram Geocell peut être utilisé dans de nombreuses applications de protection de talus, ce qui permet souvent d'éviter de recourir à des techniques de construction complexes et coûteuses. Sa structure tridimensionnelle forme un tapis d'alvéoles à la surface du talus qui peut contenir une variété de matériaux de remblai en fonction de l'application : de la terre végétale, des granulats (aussi bien du sable et des graviers que des pierres et galets de plus grand calibre), et du béton de diverses concentrations et finitions de surface. Cela améliore considérablement la résistance aux forces d'érosion comme le ruissellement des eaux de pluie sur les pentes abruptes ou instables, ou sur les pentes exposées à de sévères contraintes hydrauliques ou mécaniques.

Terram Geocell offre un moyen unique de végétaliser intégralement des surfaces de talus là où aucun autre système ne le permet. Les alvéoles sont extrêmement discrètes et contiennent chacune du remblai de terre pour faciliter la croissance de la végétation. La partie supérieure des alvéoles, exposée aux intempéries permet de ralentir la vitesse d'écoulements de surface sur le talus, et participe ainsi à ralentir l'érosion de la couche arable.

Les précipitations qui s'infiltrent dans les structures Terram Geocell doivent pouvoir s'écouler, soit à la verticale dans le substrat du talus ou parallèlement à sa surface à travers les structures alvéolaires. Comme bon nombre des talus qui nécessitent un tel système n'ont pas un drainage efficace, ce drainage parallèle est essentiel et Terram Geocell, grâce aux caractéristiques uniques de ses matériaux, y parvient sans nul besoin de procéder à la perforation de parois, susceptible d'affaiblir le terrain.

Les structures Terram Geocell sont solidement arrimées à la surface des talus à l'aide d'aiguilles de fixation ; ces aiguilles, associées au poids de notre système de remblai, empêchent le dispositif de glisser le long du talus. Ainsi, les structures Terram Geocell permettent le renforcement essentiel de la zone d'enracinement de la végétation. À long terme, c'est l'implantation réussie d'une couche de végétation consolidée qui assurera la protection requise à la surface du talus.

Beaucoup de variables ont une incidence sur l'installation et les performances des structures Terram Geocell, notamment l'inclinaison du talus, la stabilité souterraine, les matériaux de remblai, les précipitations et les conditions d'arrosage artificiel, les propriétés hydrauliques de l'écoulement des eaux souterraines et la qualité d'ancrage de la couche de fondation. Il est par conséquent important de prendre en compte tous les critères de conception pertinents pour chaque projet spécifique.

### Considérations de conception

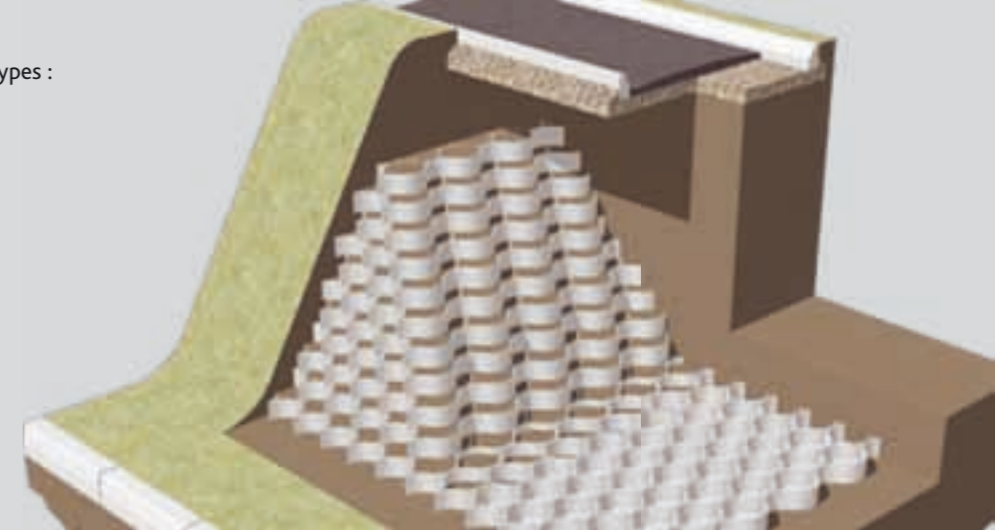
- Angle du talus
- Drainage du talus
- Longueur du talus
- Substrats du talus
- Hydrologie
- Finition nécessaire sur le talus.

## RENFORCEMENT DU SOL\*



Quelques exemples d'applications types :

- Remblais accentués
- Digue et barrages de protection contre les inondations
- Digue de rétention
- Murs végétalisés
- Versant têtes d'aqueduc
- Écrans acoustiques.



Terram Geocell offre une alternative économique aux structures conventionnelles de rétention des sols en raison de sa souplesse et de sa polyvalence, qui en font une solution utilisable avec une large gamme de matériaux de remblai et de sols de fondation. Notre technologie élimine les risques de fissuration, d'effritement, d'éclatement ou de corrosion susceptibles d'affecter les systèmes à base de béton, d'acier et de bois.

La structure peut être installée quasiment à la verticale pour former un dispositif de rétention des sols efficace et économique. Terram Geocell s'utilise également en couches horizontales pour former une structure de paroi. Pour ce faire, deux méthodes sont possibles : les panneaux peuvent eux-mêmes être employés pour former une structure-poids, ou un système de parement dans un mur composite peut être employé avec un système de renforcement du sol pour former une structure de sol stabilisée mécaniquement. Terram Geocell peut être utilisé avec de nombreuses techniques de renforcement du sol, notamment le géotextile ou la géogrille, les clous de sol, les tiges d'ancrage, les ancrages hélicoïdales, etc.

Les installations s'appuient généralement sur un mur composite afin de créer un revêtement de paroi parfaitement confiné et directement relié au remblai à l'aide de l'un des systèmes de renforcement du sol décrits ci-dessus. Lorsque des contraintes de construction ne permettent pas d'employer cette technique, la construction d'un mur de soutènement-poids peut être envisagée. Dans cette construction, la structure Geocell Terram est élaborée sous forme de paroi stratifiée capable de résister aux charges et pressions internes afin de maintenir l'intégrité structurale. L'utilisation de la structure Geocell Terram dans cette application permet de créer un terrassement horizontal sur la bordure de la paroi. Dans certains cas, elle peut être utilisée pour créer un revêtement végétalisé sur la bordure.

Comme pour la protection de talus, les alvéoles individuelles optimisent la collecte des eaux et limitent les écoulements en permettant aux précipitations de s'infiltrer dans la surface exposée, ce qui permet de créer un environnement propice à la croissance de la végétation.

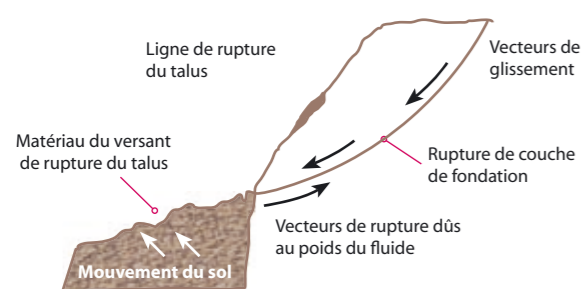
Utilisée dans ces applications, la structure Terram Geocell offre une solution qui répond à un large éventail d'exigences en termes de conception et de conditions de construction. La nature unique des structures Terram Geocell offre une grande souplesse d'utilisation et permet de les remblayer avec un grand choix de matériaux, tels que de la terre de remblai du site, de la terre végétale, du sable, des granulats et du béton.

### Considérations de conception

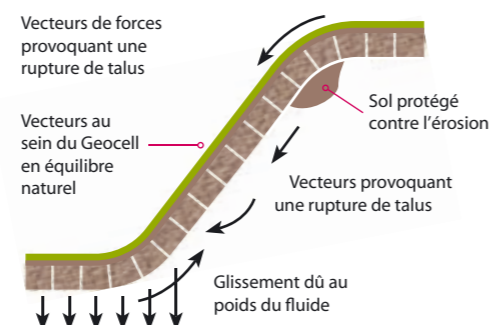
- Hauteur de paroi
- Angle de bordure
- Supplément de charge sur le dessus de la paroi
- Stabilité (étude du moment de renversement autour de la base de la structure)
- Condition de non-glissement (résistance au cisaillement à la base du mur de soutènement-poids)
- Capacité portante des sols de fondation (le substrat doit être capable de supporter la charge appliquée de la structure de la paroi).

Terram travaille en collaboration avec des partenaires spécialisés afin d'offrir des solutions validées de façon indépendante conformément aux recommandations de bonnes pratiques.

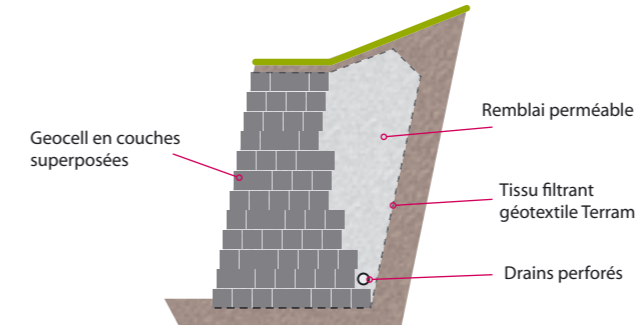
### TALUS SANS TERRAM GEOCELL



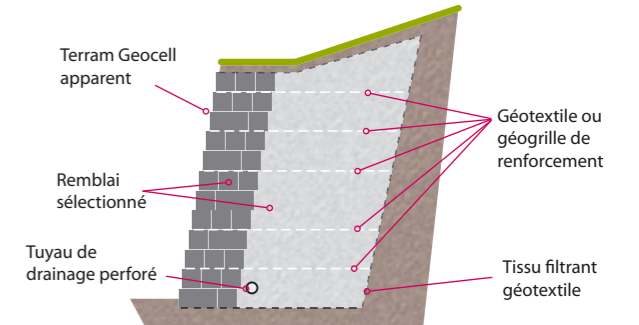
### TALUS AVEC TERRAM GEOCELL



### MUR DE SOUTÈNEMENT-POIDS



### MUR COMPOSITE



\* La Technologie M3S est protégée par un brevet propriété de la société Sol Solution (France)

## SUPPORT DE CHARGE\*



Quelques exemples d'applications types :

- Sites de chantier
- Renforcement de la semelle sur pieu
- Couche de drainage stabilisée
- Protection contre les racines des arbres sans travaux d'excavation
- Surfaces portantes perméables
- Stabilisation de ballast sur voie permanente
- Stabilisation de la couche de fondation pour les zones pavées
- Voies d'accès et aires de stationnement vertes temporaires et occasionnelles
- Voies d'accès permanentes et temporaires, voies piétonnières et pistes cyclables.



Le système Terram Geocell permet de résoudre de nombreux problèmes de portance car il fournit à la fois une base stable pour les surfaces revêtues et une stabilisation de la surface pour les zones non revêtues. Une fois remplie de sable ou de remblai granulaire, la structure alvéolaire fait office de « dalle » semi-rigide, capable de distribuer les charges latéralement, de stabiliser les matériaux de base, de réduire les pressions de contact des sols de fondation et de minimiser l'orniérage de la surface. Elle empêche également le déplacement latéral du remblai et réduit les déviations verticales, même sur les sols de fondation à faible résistance.

Le système est livré sur site sous forme de bandes plates qui, une fois dépliées et fixées, peuvent être remblayées avec des agrégats ou du sable et compactées pour former une surface carrossable stable. Il est déconseillé d'utiliser des matériaux de remblai cohésifs en raison des difficultés de placement et de compactage qu'ils présentent au sein de la structure alvéolaire.

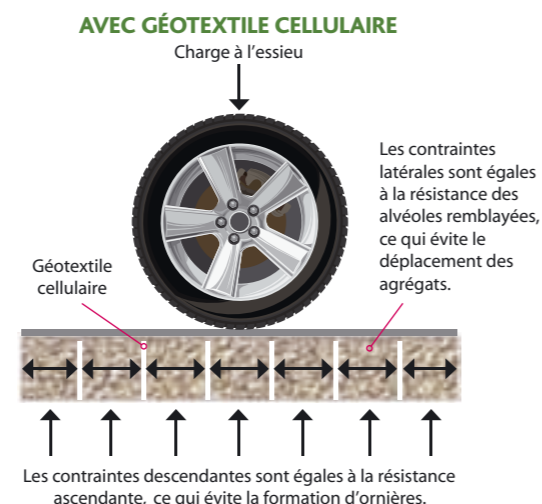
Une fois installées, les structures Geocell confinent les matériaux de remblai dans les cercles formés par les parois alvéolaires. La charge, qu'elle soit statique ou dynamique, étant appliquée aux matériaux de remblai confinés, son expansion perpendiculaire à la charge appliquée est limitée par une combinaison de la résistance à la traction dans les parois alvéolaires (résistance des cercles) et par la résistance passive à partir des cellules remblayées autour de la cellule chargée.

Cela renforce la résistance du remblai en créant des contraintes de confinement dans les matériaux de remblai.

C'est pour cette application que le géotextile cellulaire a été initialement développé entre autres par le Corps des Ingénieurs de l'Armée Américaine (US Army Corps of Engineers) en vue de créer une méthode permettant de construire rapidement des voies d'accès pour les véhicules militaires sur des terrains impraticables. Depuis que cette technologie est utilisée à des fins publiques, des milliers de kilomètres de voies d'accès permanentes et temporaires ont été renforcés au moyen de structures alvéolaires.

### Considérations de conception

- Qualité/propriétés du remblai
- Résistance du sol de fondation
- Conditions de trafic.



\* La Technologie M3S est protégée par un brevet propriété de la société Sol Solution (France)

## PROTECTION CONTRE LES DOMMAGES CAUSÉS AUX RACINES D'ARBRES

**BS 5837: 2005 pour les arbres sur sites de construction et APN12**

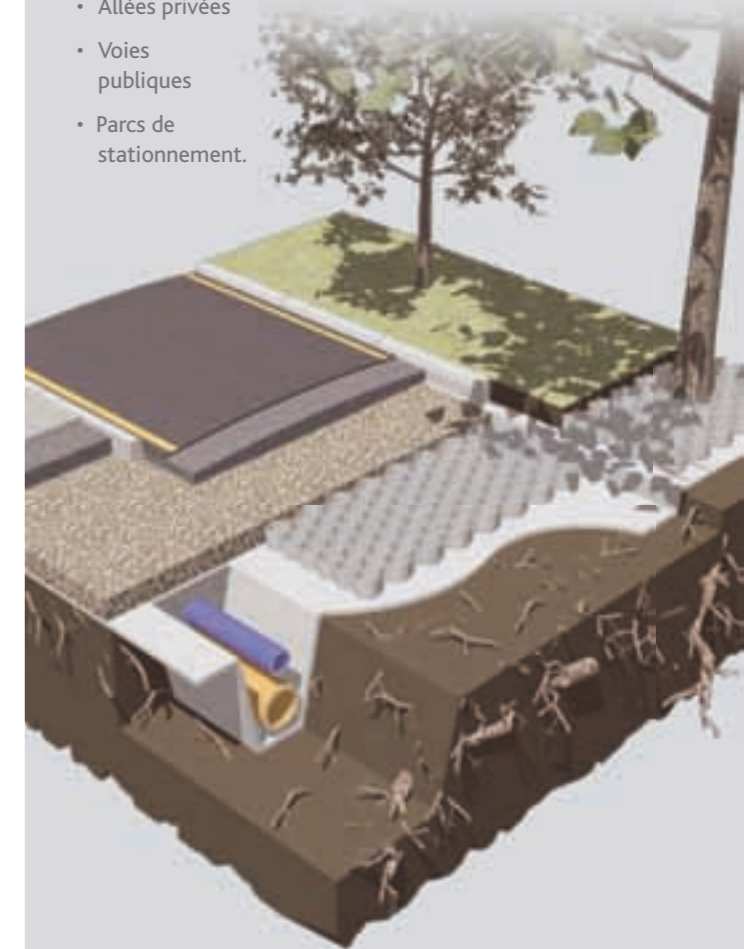
Conscient que les arbres sont sensibles aux perturbations, l'organisme de normalisation britannique (British Standards Institution) a publié des recommandations sur la façon de protéger les arbres lors des aménagements des sols. Conformément à la précédente norme britannique (BS 5837: 1991), le guide le plus récent, publié en septembre 2005 (voir « Lectures complémentaires »), recommande de préserver un « périmètre de protection des racines » au sein duquel aucun aménagement ne devrait être autorisé.

Le Comité de conseil et d'information sur l'arboriculture britannique (AAIS) a publié en 2007 un document intitulé « Arboricultural Practice Note 12: Driveways Close to Trees (APN12) », qui suggère que les voies d'accès pourraient être aménagées au sein du périmètre de protection des racines sans que le sol ne soit endommagé.

L'APN12 préconisait l'aménagement possible des voies d'accès au sein du périmètre de protection des racines sous réserve d'utiliser des méthodes de construction en surface, sans excavation. Cet avis a été repris par la BSI qui a recommandé comme moyen le plus efficace d'y parvenir l'utilisation d'une structure tridimensionnelle de confinement cellulaire, telle que celle proposée par le système alvéolaire Terram.

Quelques exemples d'applications types :

- Allées privées
- Voies publiques
- Parcs de stationnement.



## PROTECTION DES CANAUX

Le système de confinement cellulaire Terram Geocell peut être utilisé pour protéger des canaux exposés à des conditions d'érosion extrêmes. Il offre une alternative efficace par rapport à des solutions conventionnelles, telles que béton ou enrochement. En confinant le remblai dans la structure alvéolaire et en assurant un drainage efficace il protège les sols et sous-sols.

Il facilite une végétalisation dont la structure racinaire renforcera l'ouvrage, tout comme dans l'application de protection de talus, proposant ainsi une finition naturelle, en harmonie avec l'environnement local et l'écologie.

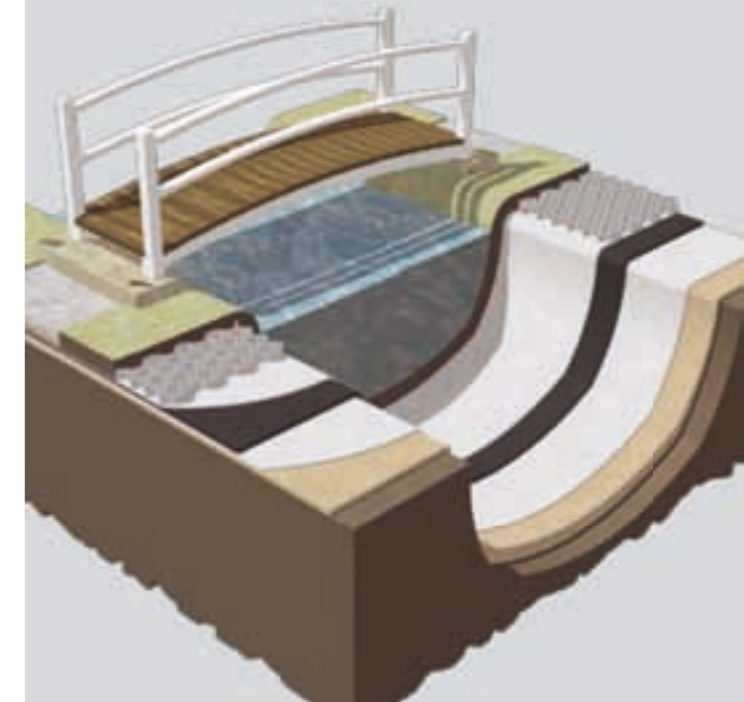
L'utilisation du Système de confinement cellulaire Terram Geocell pour le revêtement de canal est une extension des applications de talus, décrites précédemment, prenant en compte les forces supplémentaires générées par la saturation du remblai et l'écoulement de l'eau dans le canal.

### Considérations de conception

- Angle d'inclinaison de la digue
- Longueur
- Hydrologie
- Drainage
- État du substrat
- Écoulement.

Quelques exemples d'applications types :

- Rigoles et fossés de drainage
- Bassin de rétention des eaux pluviales
- Canaux de traitement des eaux
- Points de déversement
- Canaux de drainage intermittents.



## LECTURES COMPLÉMENTAIRES

Bathurst, R.J. et Jarrett, P.M. 1981.

« Largescale model tests of geocomposite mattresses over peat subgrades. », Transportation Research Record 1188. Transportation Research Board, Washington, D.C.

Hausemann, M.R. 1976.

« Strength of Reinforced Soil. », Proceedings of 8th Australian Road Research Conference, vol.8.

Koerner, R.M. 1996.

Designing with Geosynthetics. Prentice Hall, Engelwood.

CIRIA Report 776. 1987.

« Design of Reinforced Grass Waterways. » Construction Industry Research and Information Association, London.

Patch, D and Holding, B. 2007.

« Through the Trees to Development, APN12 », Arboricultural Advisory and Information Service, Farnham, UK.

CIRIA Report C582, 2002.

« Source Control Using Constructed Pervious Surfaces », Construction Industry Research and Information Association, London.

## ASSISTANCE TECHNIQUE

Une gamme complète de fiches techniques sur les produits, des études de cas et des formulaires de demande d'information sur vos projets sont disponibles auprès du service d'assistance technique Terram et en téléchargement depuis le site Internet de Terram. [www.terram.com](http://www.terram.com).

## AVIS IMPORTANT

Les informations figurant au présent document ont été préparées de bonne foi et sont, à notre connaissance, exactes. Toutefois, dans la mesure où les circonstances et les conditions d'utilisation de ces informations et des produits cités peuvent varier et échappent à notre contrôle, nous ne donnons aucune garantie, directe ou induite, de vente, d'aptitude ou autre. Nous n'offrons aucune garantie contre les contrefaçons et Terram Limited, ses filiales, ses/leurs administrateurs, dirigeants, employés

ou agents respectifs déclinent toute responsabilité en ce qui concerne les pertes ou dommages éventuels, quels qu'ils soient, qui résulteraient directement ou indirectement de l'utilisation de telle information ou de tel produit.

Les informations figurant au présent document sont données à titre gratuit et nous ne nous engageons pas à fournir d'autres informations supplémentaires, mises à jour ou corrigées.



**Terram Limited**

Mamhilad, Pontypool, Gwent  
NP4 0YR, Royaume-Uni

**tel** +44 (0) 1495 757722

**fax** +44 (0) 1495 762393

**email** [info@terram.com](mailto:info@terram.com)

**[www.terram.com](http://www.terram.com)**

Cette brochure est imprimée sur du papier 100 Recycle non glacé certifié par l'écolabel FSC comme contenant exclusivement des matières recyclées post-consommation.

Une entreprise Fiberweb plc

Siège social à l'adresse ci-dessus  
No. d'immatriculation de l'entreprise en Angleterre 2254236  
TVA intracommunautaire GB 888 1788 50



FM 22730