



COMITÉ MAROCAIN DES
GÉOSYNTHÉTIQUES



RENCONTRE GÉOSYNTHÉTIQUES SOUS LE THÈME
— LES GÉOSYNTHÉTIQUES —
AU SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT
ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

LES GÉOSYNTHÉTIQUES AU PROFIT DE L'ENVIRONNEMENT

Ali EL HANID
Taoufiq EL BOUKILI

08 JUIN 2022

ALSENTA
Ingénieurs Conseil

Sommaire

1 DÉFINITION D'UN GÉOSYNTHÉTIQUE

2 TYPES ET FAMILLES DES GÉOSYNTHÉTIQUES

3 GÉOSYNTHÉTIQUES ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

4 APPLICATIONS DES GÉOSYNTHÉTIQUES

5 BASES DU DIMENSIONNEMENT

Géosynthétique - Définition

Produit, dont au moins un des constituant est à base de polymère synthétique ou naturel, se présentant sous forme de nappe, de bande ou de structure tridimensionnelle, utilisé en contact avec le sol ou autres matériaux

* **Géotextiles (*et produits apparentés*)** : perméables

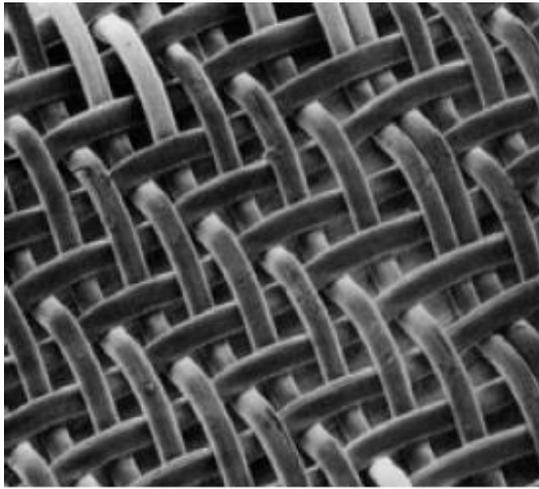
- ❖ Non Tissé,
- ❖ Tissé
- ❖ Tricoté
- ❖ **Produits apparentés** : **ni** tissé, **ni** tricoté, **ni** non tissé
 - ❖ Géogrille
 - ❖ Géofilet, géomatelas, géoespaceur,

Géosynthétique - Définition

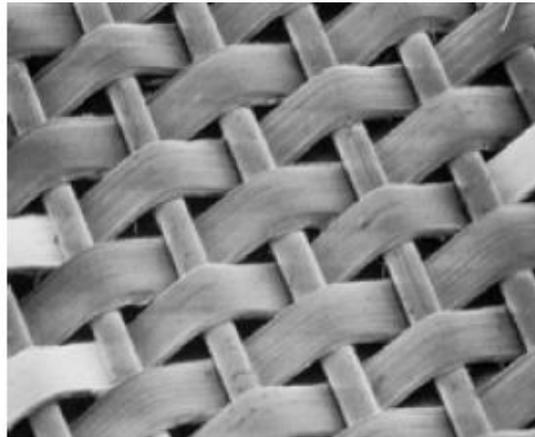
- ✱ **Barrière géosynthétique (limitation progression des fluides) : Etanches**
 - ❖ Polymérique : géomembranes
 - ❖ Argileuse : géosynnthétique bentonitique
 - ❖ Bitumineuse : géomembranes bitumineuse
- ✱ **Géocomposite : Association de plusieurs géotextiles ou produits apparentés**

Types et familles des géosynthétiques

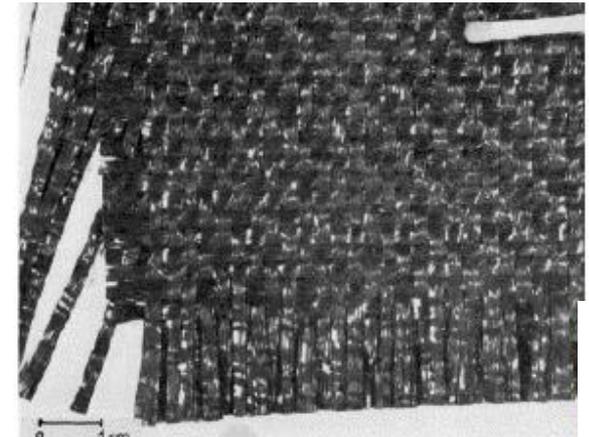
Géotextiles Tissés :



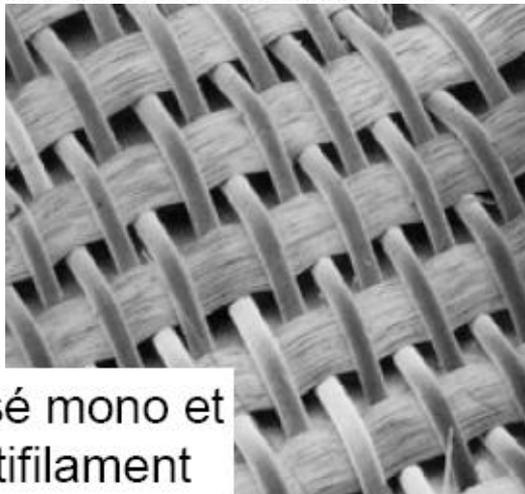
Tissé monofilaments



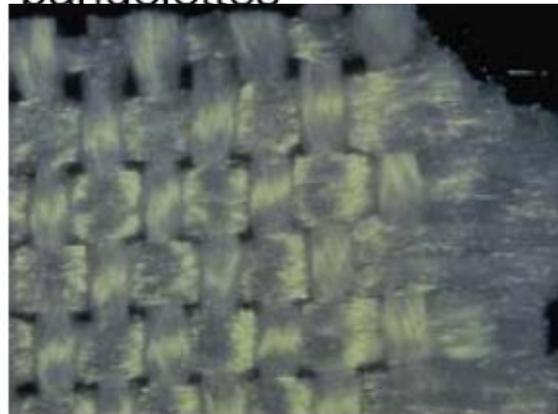
Tissé monofilament et bandelettes



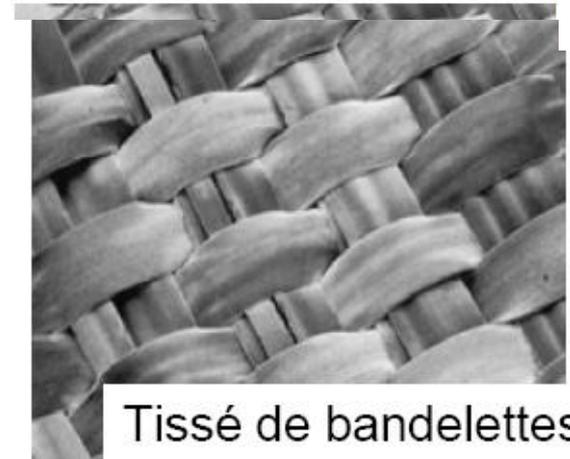
Tissé de bandelettes



Tissé mono et multifilament



Tissé multifilaments

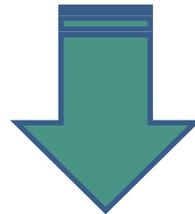


Tissé de bandelettes extrudées

Types et familles des géosynthétiques

Géotextiles Tissés :

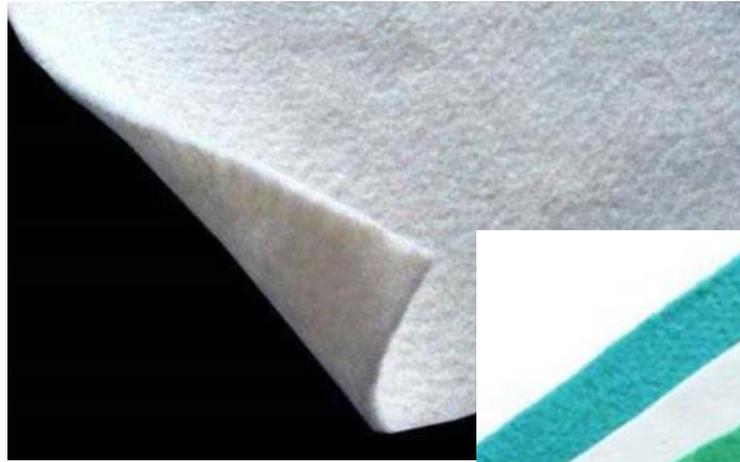
Ces types de géotextiles sont utilisés pour la séparation et renforcer le sol. La résistance à la traction de leurs fils de chaîne est plus élevée



**PLUS GRANDE RÉSISTANCE À LA
TRACTION**

Types et familles des géosynthétiques

Géotextiles Non Tissés :

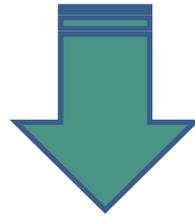


- **Thermo liés à filament continu,**
- **Aiguilletés à filament continu,**
- **Aiguilletés à fibres discontinues,**
- **Géotextiles liés par résine,**

Types et familles des géosynthétiques

Géotextiles non Tissés :

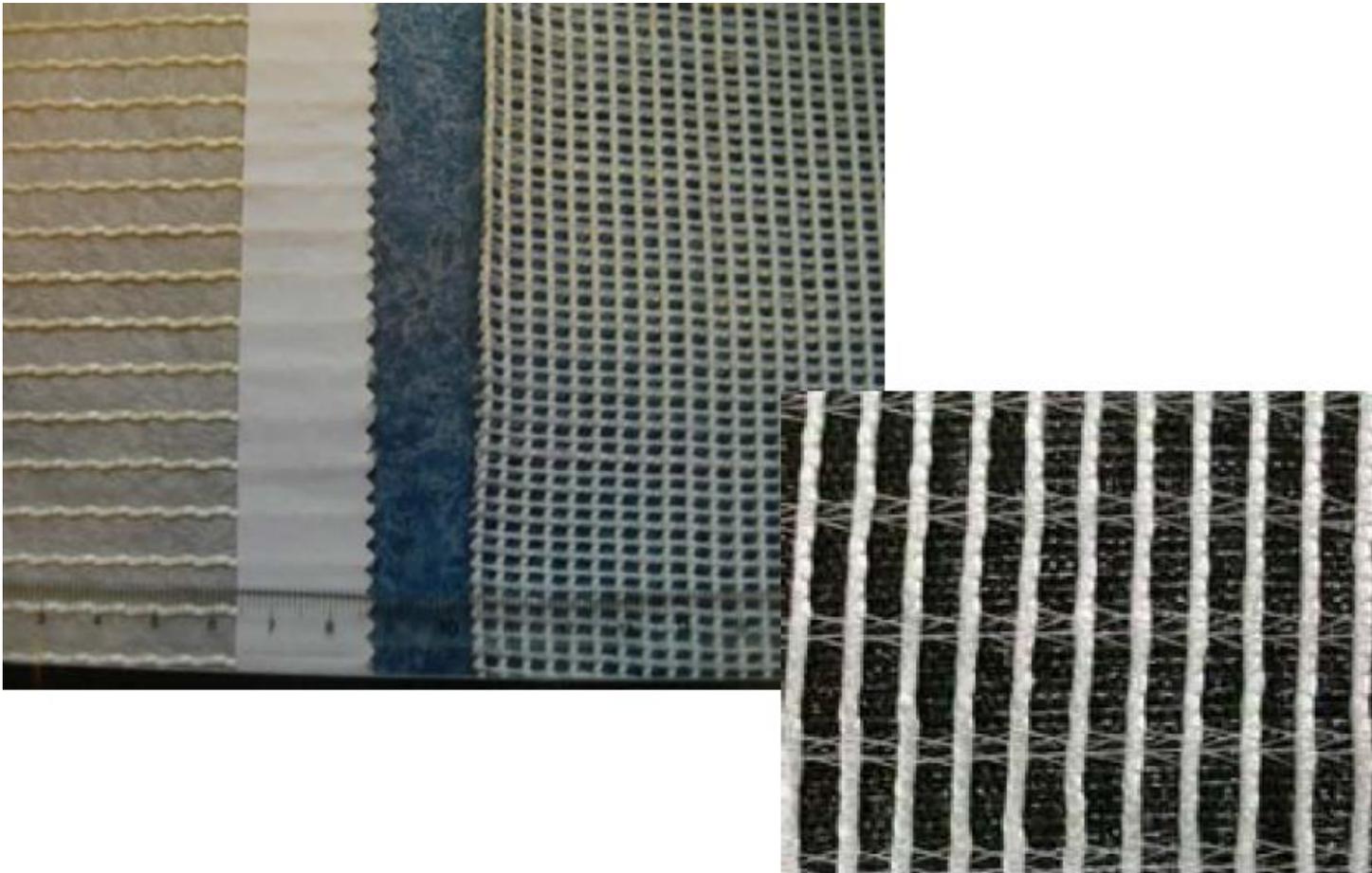
Les géotextiles non tissés sont des géosynthétiques qui sont fabriqués à partir de fibres synthétiques et ne sont pas structurés de manière tissée



**Perméabilité , Résistance anti-poïçonnement, Filtration,
Renforcement des sols, Contrôle de l'érosion**

Types et familles des géosynthétiques

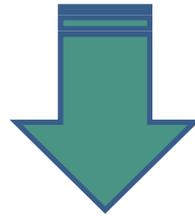
Géotextiles tricotés



Types et familles des géosynthétiques

Géotextiles tricotés :

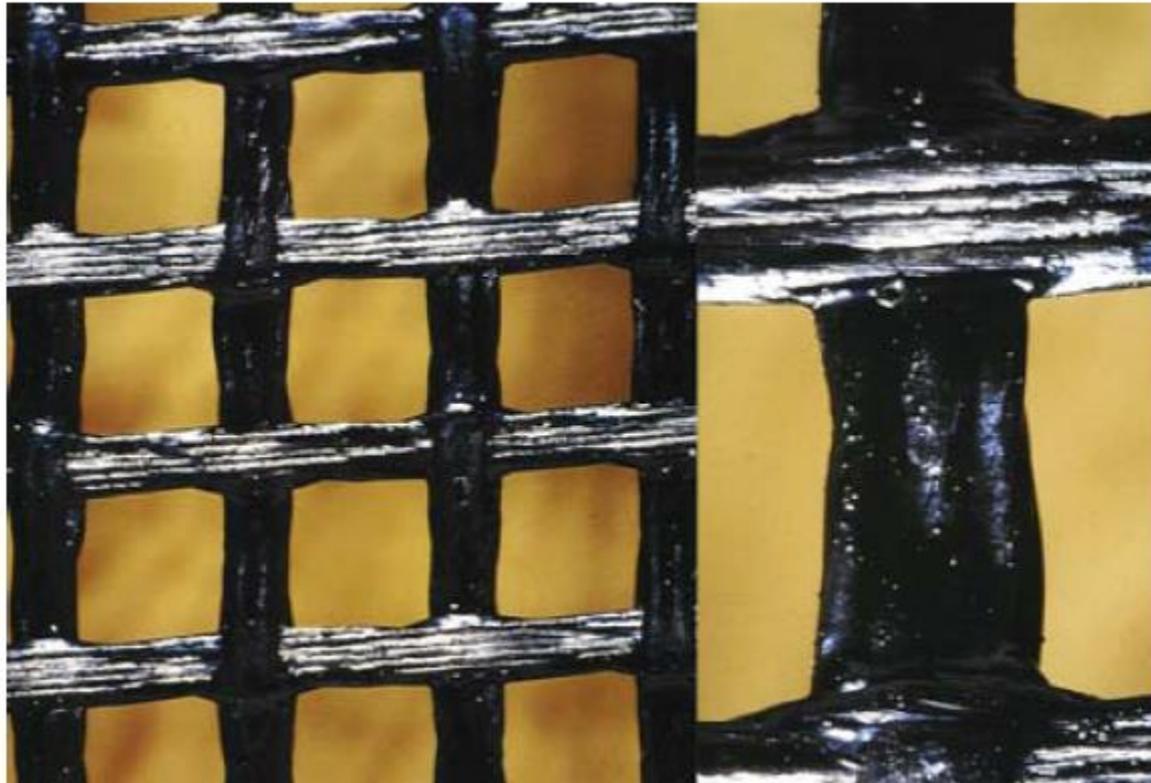
Ces types de géotextiles sont flexibles et économiquement avantageux.



« DRAINAGE ET LE CONTRÔLE DE L'ÉROSION
DES SOLS »

Types et familles des géosynthétiques

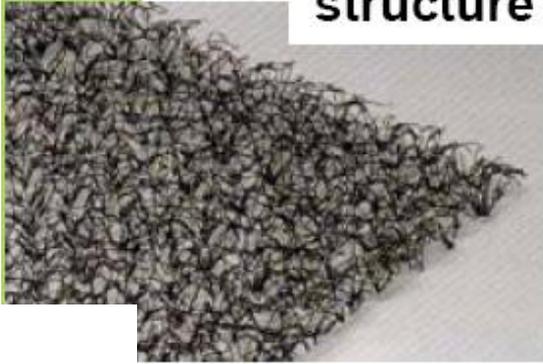
Géogrille:



Types et familles des géosynthétiques

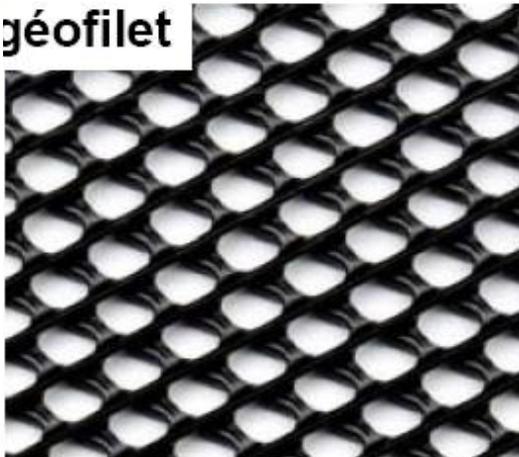
Produits apparentés aux géotextiles:

géomatelas :
structure 3 D



Géomatel

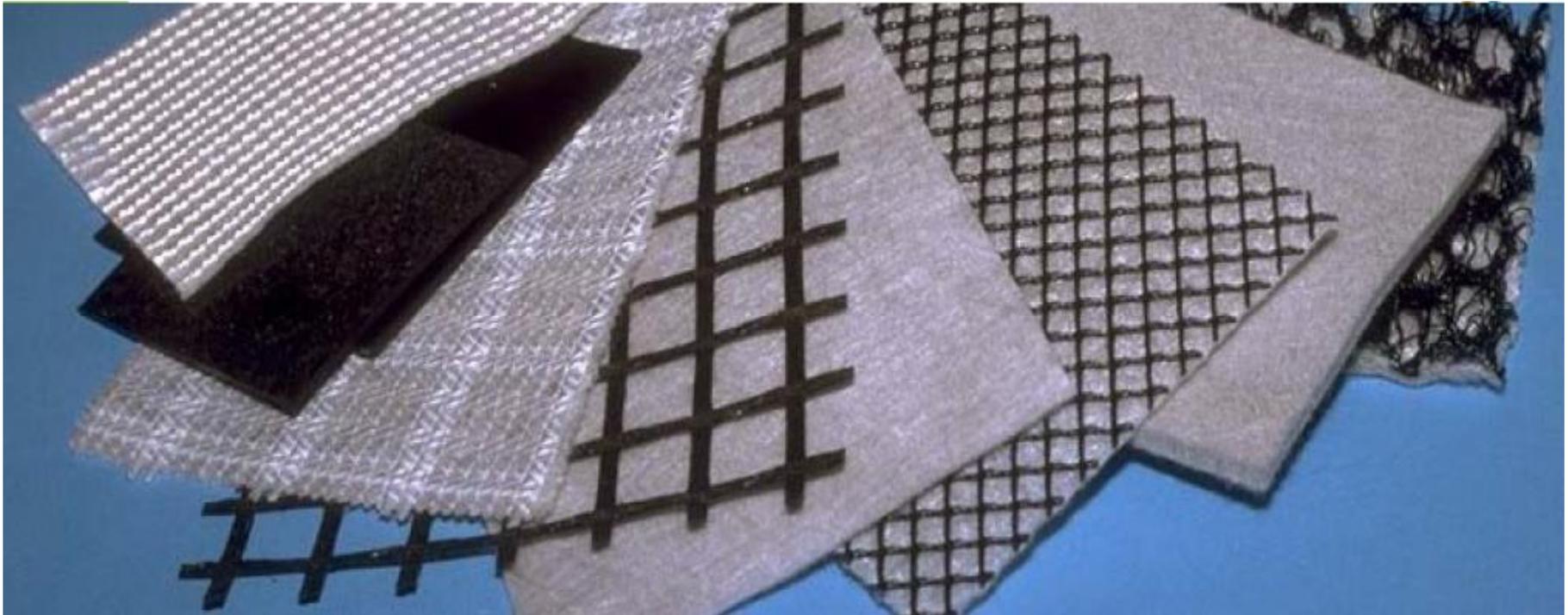
géofilet



Géospaceur

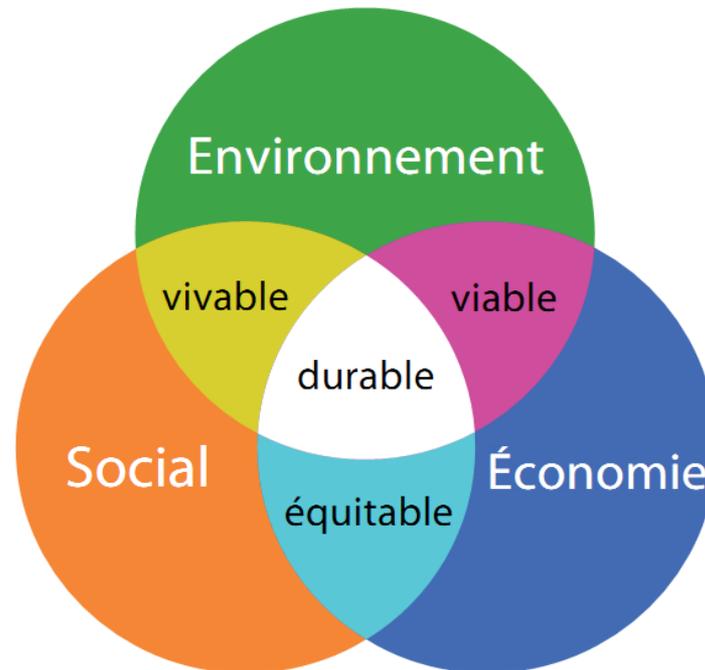
Types et familles des géosynthétiques

Géocomposites:



Géosynthétiques et Développement durable

Selon l'CMEDD : « Un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins »



Géosynthétiques et Développement durable

1- La préservation des ressources naturelles :

Les géosynthétiques permettent de réduire les quantités de matériaux prélevés dans le milieu naturel (granulats, sable, argile).

Ainsi ils permettent de :

Supprimer la couche sacrifiée à la base des routes grâce à l'utilisation d'un géotextile de séparation,

Remplacer Le filtre granulaire dans les systèmes de drainage, les barrages ou les digues par un géotextile de filtration, de

Remplacer la couche granulaire par un géocomposite de drainage,

Géosynthétiques et Développement durable

Utiliser les sols du site, en substitution de matériaux nobles pour renforcer des ouvrages de soutènement,

Substituer la couche d'argile pour la réalisation d'une étanchéité par des géomembranes ou géosynthétiques bentonitiques,

Contrôler et limiter les prélèvements d'eau souterraine ou de surface grâce à l'utilisation de géosynthétiques dans les bassins, canaux, retenues, etc

2 - la protection des ressources en eau par la **limitation** des transferts de pollution, grâce à l'utilisation de géosynthétiques d'étanchéité et de drainage

Géosynthétiques et Développement durable

3 - la réduction de la dépendance aux énergies fossiles et des émissions de gaz à effet de serre : **Réduit** la consommation d'énergie nécessaire pour extraire, transporter et traiter ces matériaux.,

4 - la réduction du temps de réalisation et des coûts de chantier: :
Les géosynthétiques permettent une installation **rapide et facile**,
réduisant ainsi les délais de construction et les coûts associés

5 - L'amélioration de la durabilité des ouvrages :
Retardent la fissuration des chaussées,
Limitent l'orniérage des pistes de chantier ,
Empêchent le colmatage des couches drainantes,

Géosynthétiques et Développement durable

Permettent de préserver l'intégrité du ballast dans les voies ferrées,
Protègent les talus, les berges et les côtes en limitant l'érosion,
Permettent de sécuriser les infrastructures situées en zone à risque (effondrements potentiels, inondations) ainsi que les ouvrages critiques tels que les barrages, les pipelines, les gazoducs voire les réseaux d'eau.

6 - L'amélioration de la réversibilité des ouvrages:

Les géosynthétiques offrent **une flexibilité** dans la conception et la construction des ouvrages, permettant des **modifications** et des réaménagements ultérieurs **sans endommager** les matériaux environnants.

Géosynthétiques et Développement durable

7 – Restauration environnementale : Les géosynthétiques sont utilisés dans les projets de restauration environnementale tels que :

Restauration des habitats côtiers: construction de structures de protection côtière, telles que les épis et les brise-lames, pour prévenir l'érosion côtière

Réhabilitation des zones humides: la construction de barrages et de seuils, permettant de restaurer le niveau d'eau et de recréer des conditions favorables à la croissance des plantes et à la préservation des écosystèmes humides

Réhabilitation des sites miniers abandonnés: pour prévenir la contamination des sols et des eaux souterraines par les résidus miniers

Géosynthétiques et Développement durable

Réhabilitation des sols contaminés : Les géosynthétiques peuvent être utilisés dans la réhabilitation des sols contaminés en isolant les zones contaminées et en empêchant la migration des polluants vers les zones environnantes

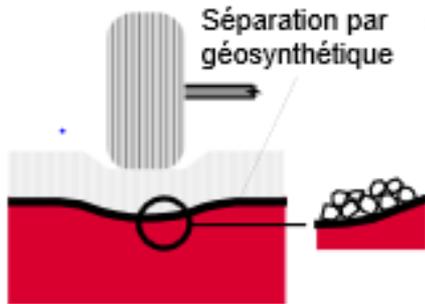
Applications des géosynthétiques

Les premières applications dans les années 1970 : la première application historique des géosynthétiques dans les voies de circulations, le géotextile, utilisé comme anticontaminant,

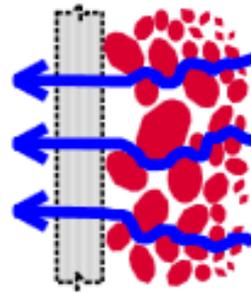
Depuis, beaucoup d'autres applications géosynthétiques permettent de protéger l'environnement, voire de réduire l'impact des infrastructures sur l'écosystème : étanchéité de centres de stockage de déchets, de bassins des lixiviats, bassins de traitement des eaux, bassin de rétentions, renforcement et amélioration de sols médiocres, etc

Applications des géosynthétiques

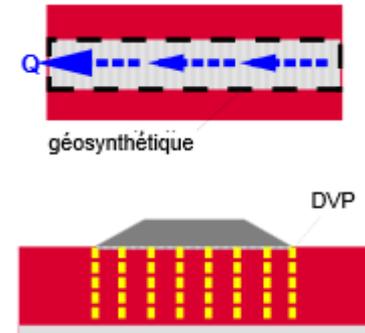
Géosynthétiques-Fonctions :



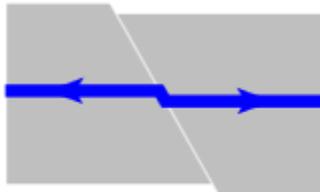
Séparation



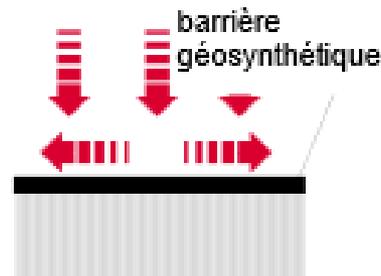
Filtration



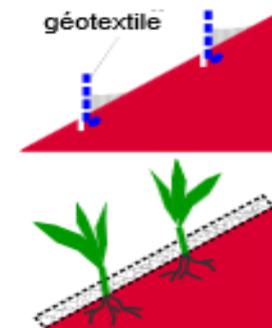
Drainage



Renforcement



Etanchéité



Contrôle de l'érosion

Applications des géosynthétiques

consolidation des sols mous



Applications des géosynthétiques



Drainage sous terre végétale (Tramway)

Applications des géosynthétiques



Drainage d'ouvrage d'art

Applications des géosynthétiques



Drainage verticale sous remblais

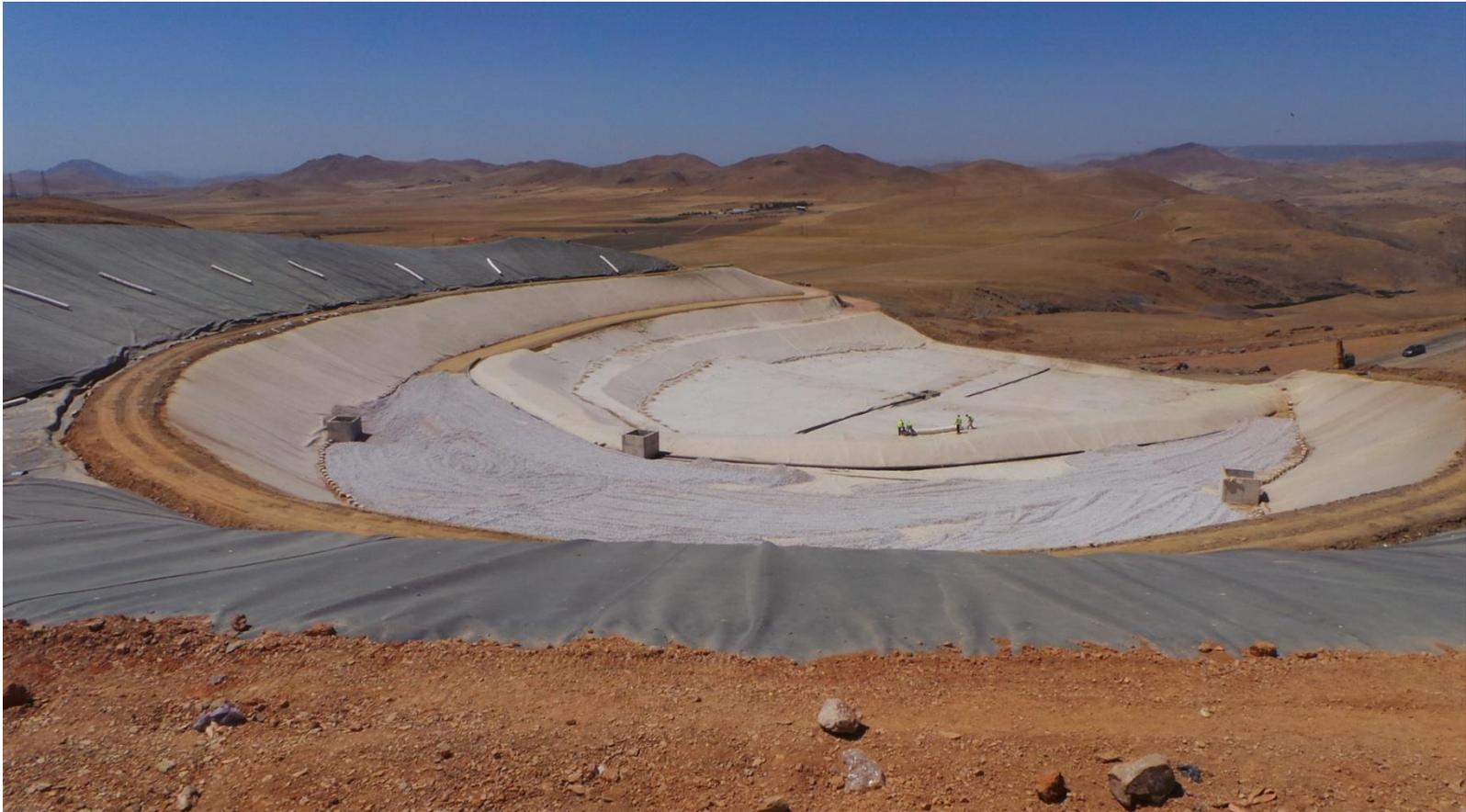
Applications des géosynthétiques



Ecran de drainage rive de chaussé

Applications des géosynthétiques

Etanchiété : Casier CET



Applications des géosynthétiques



Filtre en protection des berges

Applications des géosynthétiques



Protection des berges

Applications des géosynthétiques



Protection inférieure

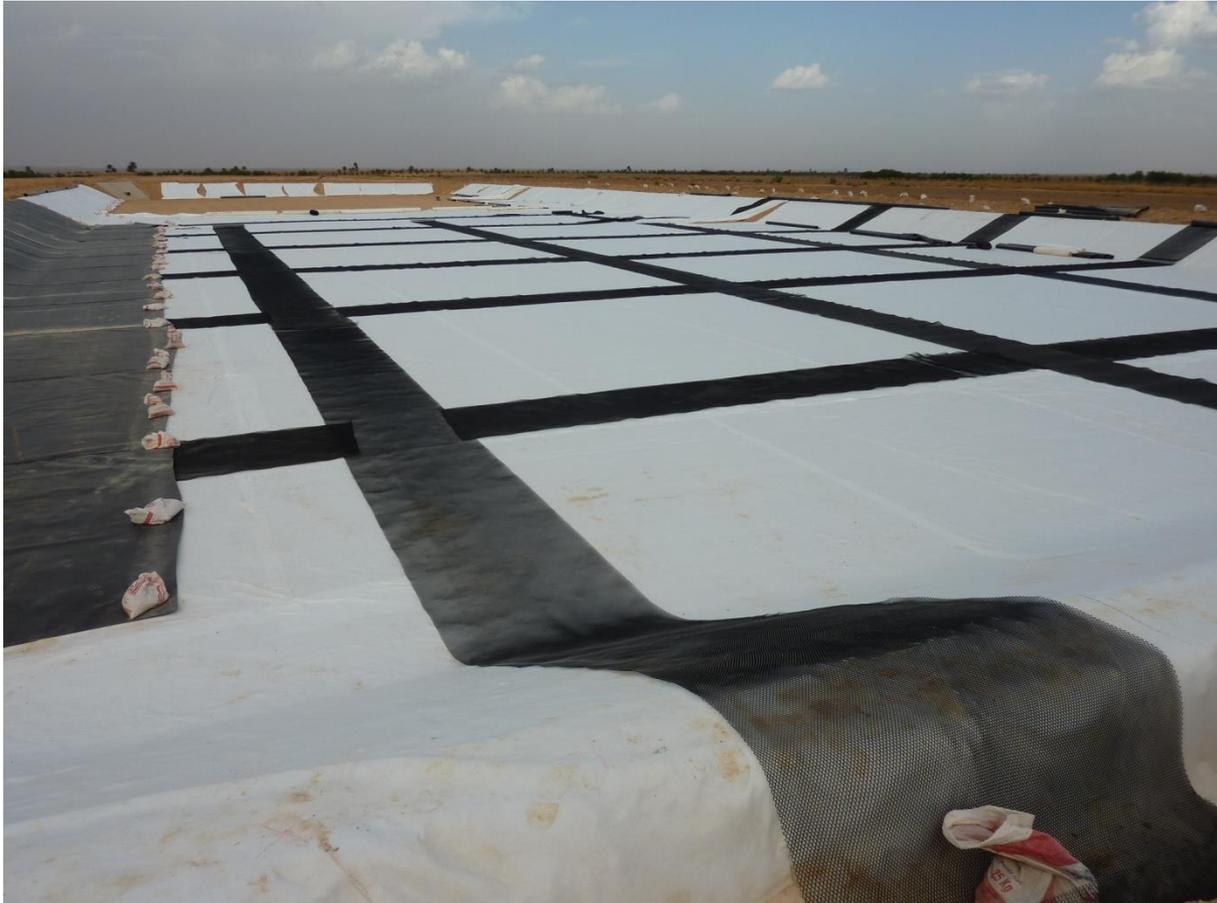
Applications des géosynthétiques



Protection contre l'érosion

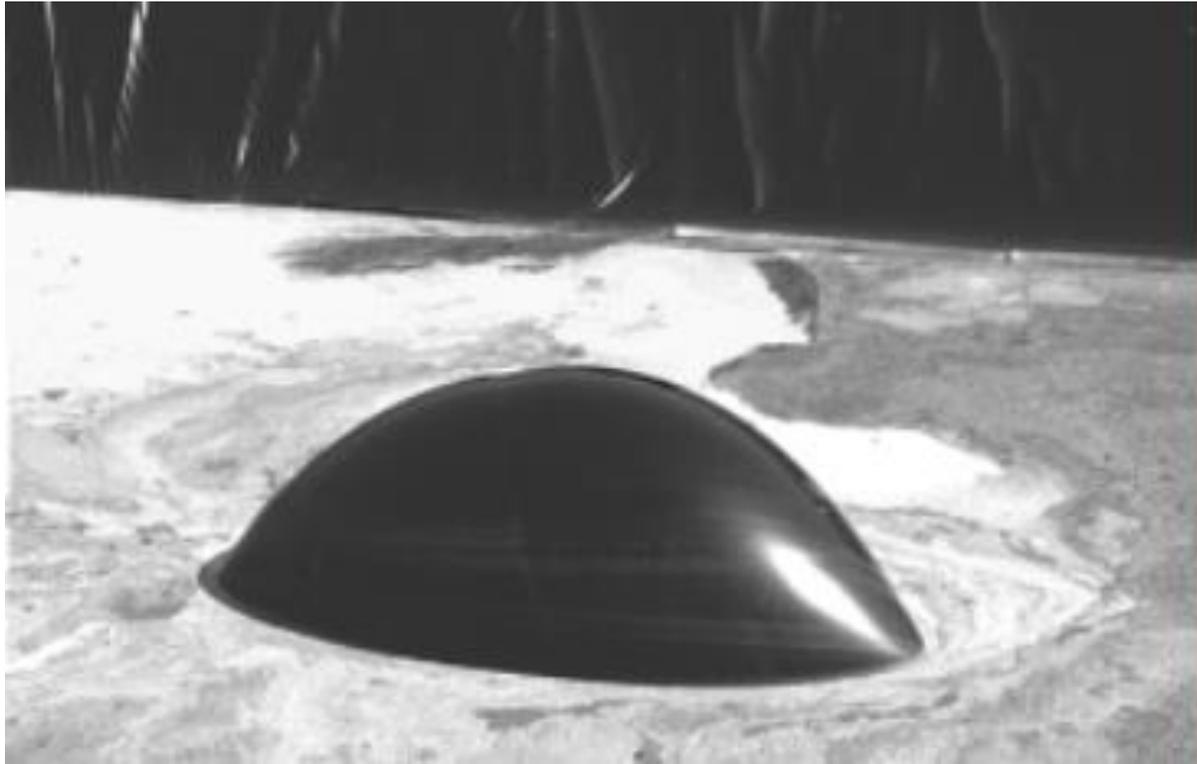
JP GOURC

Applications des géosynthétiques



Drainage du biogaz

Applications des géosynthétiques



. Croissant, Cemagref Actony

Apparition d'une bulle : absence de drainage du biogaz

Applications des géosynthétiques



Géomembrane Flottante

Applications des géosynthétiques



Drainage sous la couverture d'un centre de stockage

Bases du dimensionnement

- ✓ **Valeur économique de l'ouvrage**
- ✓ **Risque aux biens et aux personnes**
- ✓ **Durée de vie**
- ✓ **Chimie et température des liquides stockes**
- ✓ **Géotechnique: Déformation du support, zone karstique,**
- ✓ **position de la nappe phréatique (temporaire ou permanente)**
- ✓ **Climatologie du site : température, vent**
- ✓ **Vagues (fonction du vent et de la taille du bassin)**
- ✓ **Poinçonnement: état de surface du support, et hauteur d'eau**
- ✓ **Conditions d'exploitation, de maintenance et d'auscultation**
- ✓ **Vandalisme**

Bases du dimensionnement

Etape primordiale: définir toutes les fonctions recherchées dans les diverses structures de l'ouvrage

Puis, pour chaque fonction, définir les caractéristiques requises pour le dimensionnement :

Elles sont réparties entre caractéristiques fonctionnelles, de mise en œuvre et de durabilité (long terme)

Bases du dimensionnement

Fonctions	Filtration	Renforcement	Protection	Etanchéité	Drainage
<u>Exigences fonctionnelles</u>					
<u>Exigences de mise en œuvre</u>					
<u>Exigences liées à la durabilité</u>					

Bases du dimensionnement

- 1- Un filtre** retient les grains mais laisse passer le fluide :
les caractéristiques **fonctionnelles** de la fonction
« **filtration** » sont donc ouverture de filtration et perméabilité
perpendiculaire au plan
- 2- Le géotextile filtre** doit garder son intégrité pendant la **mise en
oeuvre** : les caractéristiques de mise en oeuvre à considérer
sont donc son comportement en traction et les autres
dommages possiblement liés à la construction de l'ouvrage
- 3- Le filtre** doit être fonctionnel et performant durant toute sa
durée de vie attendue ; ses caractéristiques **de durabilité** sont
donc inhérentes aux contraintes qu'il va subir : poinçonnement
statique, agressions climatique et biologique, colmatage

**Merci de
votre attention**