

Journée technique du CFG – 23 mars 2016

Géosynthétiques pour la protection d'ouvrages hydrauliques



Romain DURAND, HUESKER France SAS



Introduction

- Solution enrochement « classique »: Matelas de sable**
- Solutions géosynthétiques par matelas béton**
- Solutions souples géosynthétiques par tubes, sacs ou nappes**

Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Matelas de sable sous enrochements

- ❑ Solution de protection d'ouvrage hydrauliques par enrochement = solution « classique »
- ❑ Nécessité d'un système de filtration

Pour éviter la mise en mouvement des particules situées à la surface du sol ou à l'interface avec un autre milieu, on place à la surface du sol un système de filtration (figure 18) dont le rôle est :

- de **maintenir les particules** pour qu'elles ne soient pas mises en mouvement par l'écoulement venant de l'intérieur du massif ;
- de laisser la **libre circulation de l'eau sur le long terme.**

- ❑ Mise en œuvre d'un géotextile de séparation-filtration sous les enrochements

Source photo: Fascicule Filtration-Drainage du CFG



Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Matelas de sable sous enrochements

❑ Solution de protection d'ouvrage hydrauliques par enrochement = solution « classique »

❑ Nécessité d'un système de filtration

Pour éviter la mise en mouvement des particules situées à la surface du sol ou à l'interface avec un autre milieu, on place à la surface du sol un système de filtration (figure 18) dont le rôle est :

- de **maintenir les particules** pour qu'elles ne soient pas mises en mouvement par l'écoulement venant de l'intérieur du massif ;
- de laisser la **libre circulation de l'eau sur le long terme.**

❑ Mise en œuvre d'un géotextile de séparation-filtration sous les enrochements

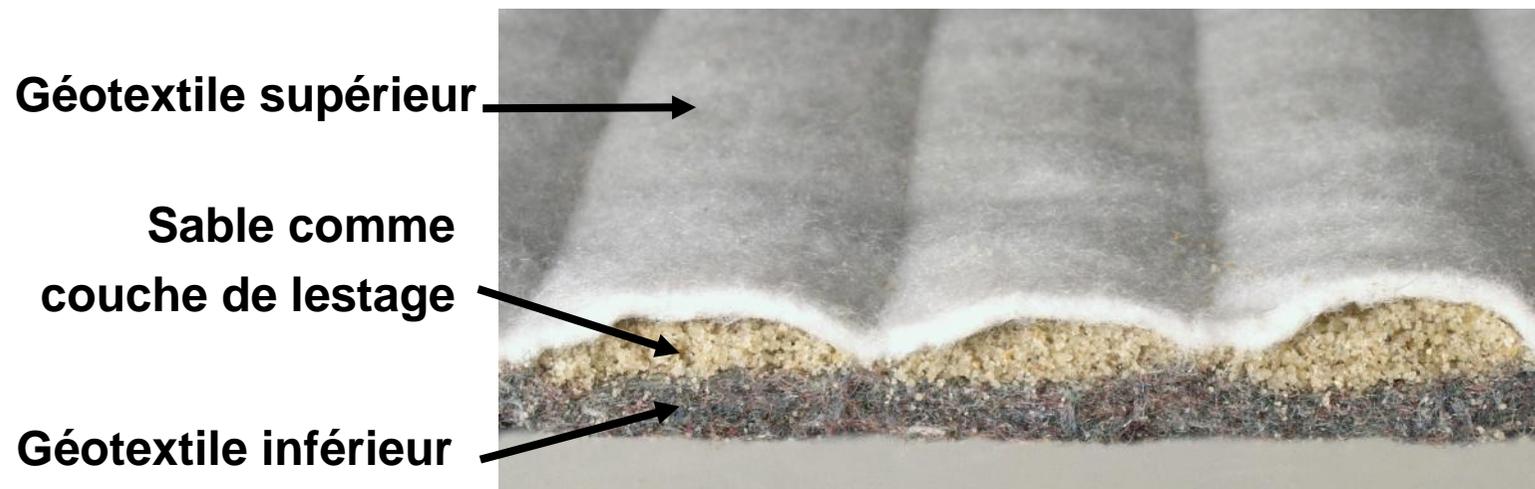
Défaut de stabilité de filtre:



Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Matelas de sable sous enrochements

- ❑ Alternative au géotextile non-tissé: un matelas de sable géosynthétique



- ❑ Stabilité à la filtration vérifiée par l'organisme BAW
- ❑ Masse surfacique élevée => Facilité de mise en œuvre sous l'eau, en présence de courant.

Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Matelas de sable sous enrochements

- ❑ Exemple de mise en œuvre sur chantier: port JadeWeser (All)



Construction des digues nord et sud – remplissage par dragage

Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Matelas de sable sous enrochements

- ❑ Exemple de mise en œuvre sur chantier: port JadeWeser (All)



Mise en œuvre et couverture du matelas de sable

Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Matelas de sable sous enrochements

- ❑ Exemple de mise en œuvre sur chantier: port JadeWeser (All)



Digue sud terminée

Vagues à l'assaut des digues



Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Matelas de sable sous enrochements

- ❑ Exemple de mise en œuvre sur chantier: Canal de dérivation de Rees (All)



Matelas coffrant béton

- ❑ En confortement/protection de berge
 - Étanchéité
 - Protection contre l'érosion

- ❑ Principe du matelas coffrant béton
 - Deux couches de géotextile tissé encapsulant le béton
 - Entretoises définissant l'épaisseur
 - Remplissage de l'inter-espace par du béton



Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Matelas coffrant béton

- Peu résister à des courants importants > 9 m/s
- Pas de problème de stabilité dans le temps
- Peut être mis en œuvre sous eau sans problème
- Solutions étanches ou perméables selon le besoin
- Panneaux préconfectionnés de grandes dimensions
- Assemblage des panneaux extrêmement facile



Matelas « pleine surface » mis en œuvre en 1977



Matelas filtrant perméable

Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Matelas coffrant béton

- ❑ Exemple de mise en œuvre sur chantier: Digue de surverse – Goldbach (Aut)
- Mise en œuvre en 2008
- Végétalisable
- Essai de courant sur maquette



Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Matelas coffrant béton

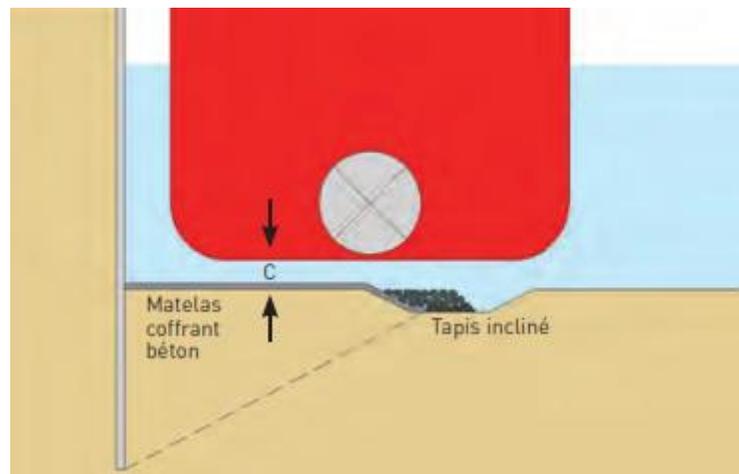
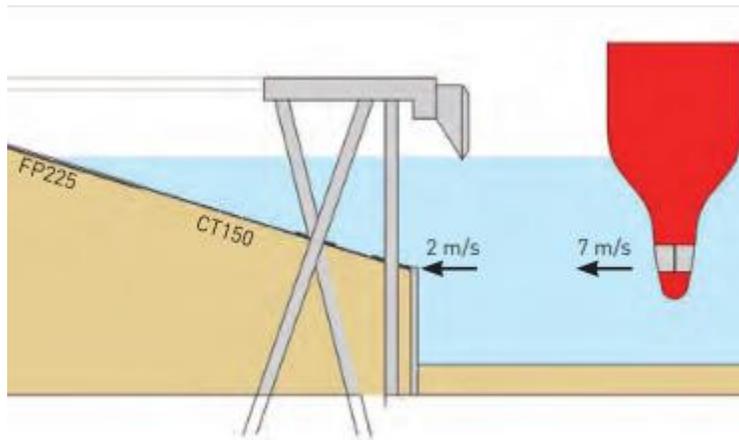
- ❑ Exemple de mise en œuvre sur chantier: Canal du Moyen-Isar (All)



Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Matelas coffrant béton

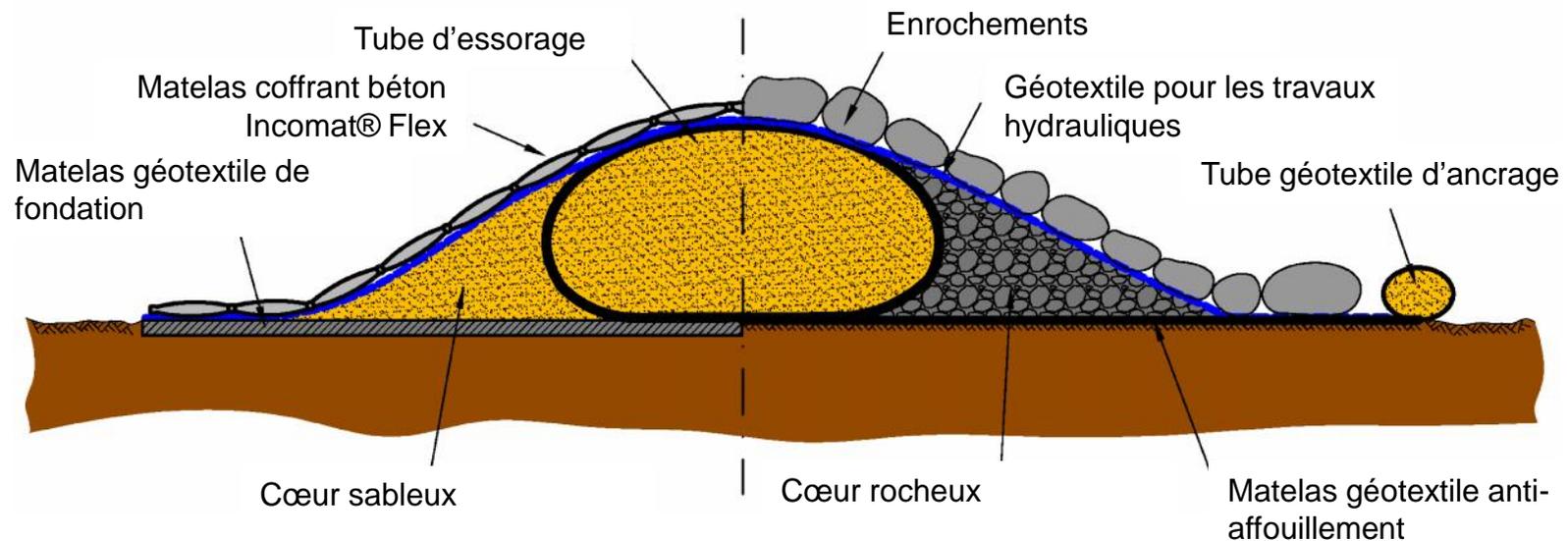
- Exemple de mise en œuvre sur chantier: Protection anti-affouillement



Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Solutions géotextiles souples

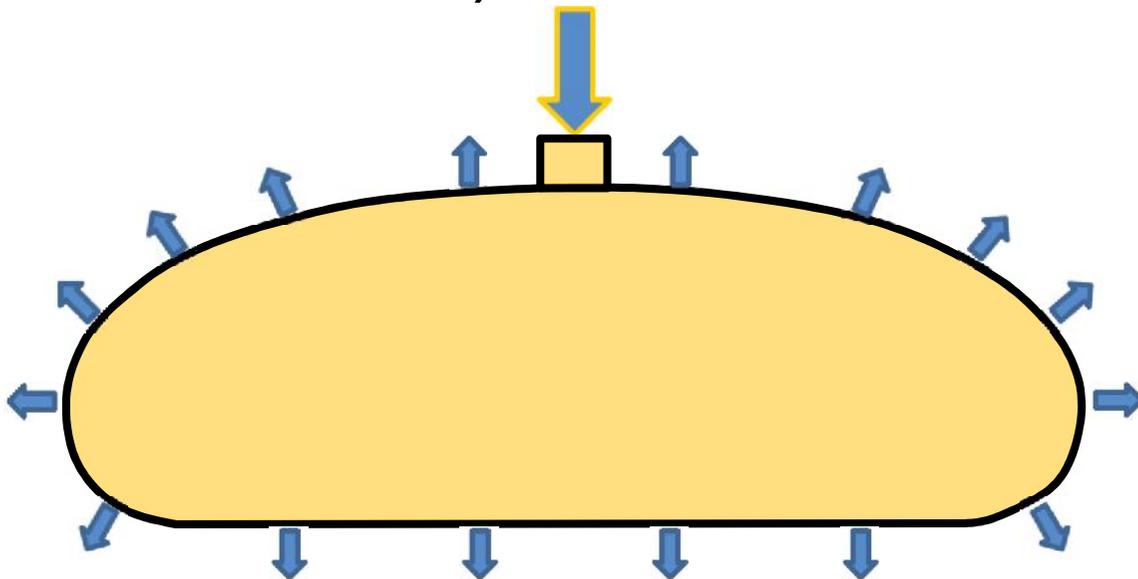
- ❑ Solutions souples intégrées dans le paysage sous forme de sacs, tubes, nappes
- ❑ Facile d'installation, sans engins lourds pour la mise en œuvre
- ❑ A base de ressources du site
- ❑ Optimisation des quantités



Solutions géotextiles souples

❑ Tubes géotextiles filtrants

- **Résistance à la traction importante sous forme déformation de fluage**
- **Stabilité dimensionnelle dans le temps des tubes**
- **Dimensionnement et réglementations internationales pour la justification des tubes (diamètres, hauteur max, stabilité, portance du sous-sol...)**



Injection dans le tube d'un mélange sable-eau:

- Drainage de l'eau
- Conservation de la matière solide

Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Solutions géotextiles souples

- ❑ Epis, brises-lames, digues de poldérisation: Polder dans le cadre de l'extension du port de Salacgriva (Let)



- Cœur de digue en tubes géotextiles filtrants

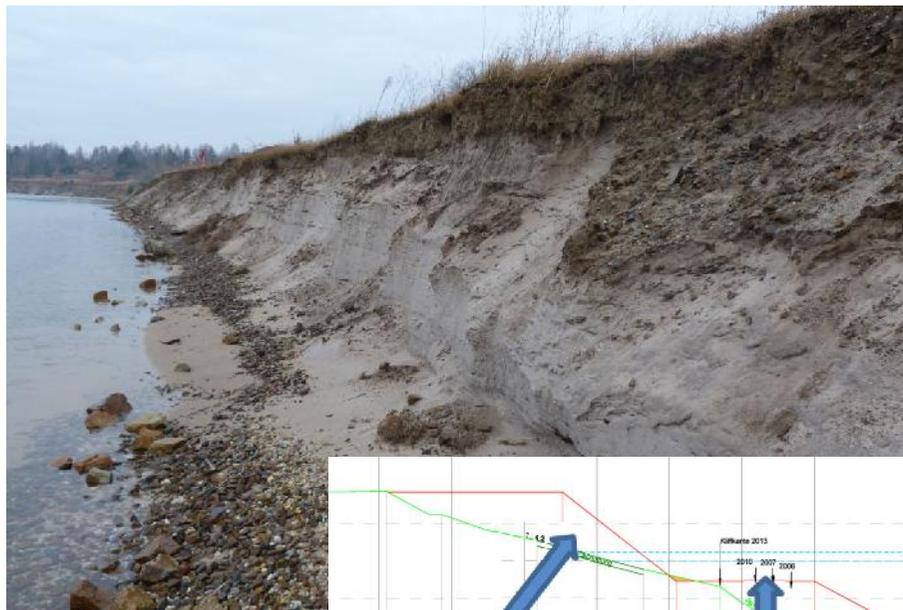
- Utilise des matériaux du site et économise des enrochements



Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Solutions géotextiles souples

- ❑ Protection de berges soumises à l'érosion: Confortement anti-érosion des berges du lac de Lieske (All)



- Recul rapide de la falaise
- Mise en danger du vilalge de Lieske (All)
- Nécessité d'une solution intégrée dans le paysage



Géosynthétiques pour la protection des ouvrages hydrauliques

Solutions géotextiles souples

- ❑ Protection de berges soumises à l'érosion: Confortement anti-érosion des berges du lac de Lieske (All)



- Utilisation des matériaux du site pour la reconstitution de la berge

- Matelas de sable pour la séparation-filtration
- Tubes géosynthétiques
- Sacs géosynthétiques



Conclusion

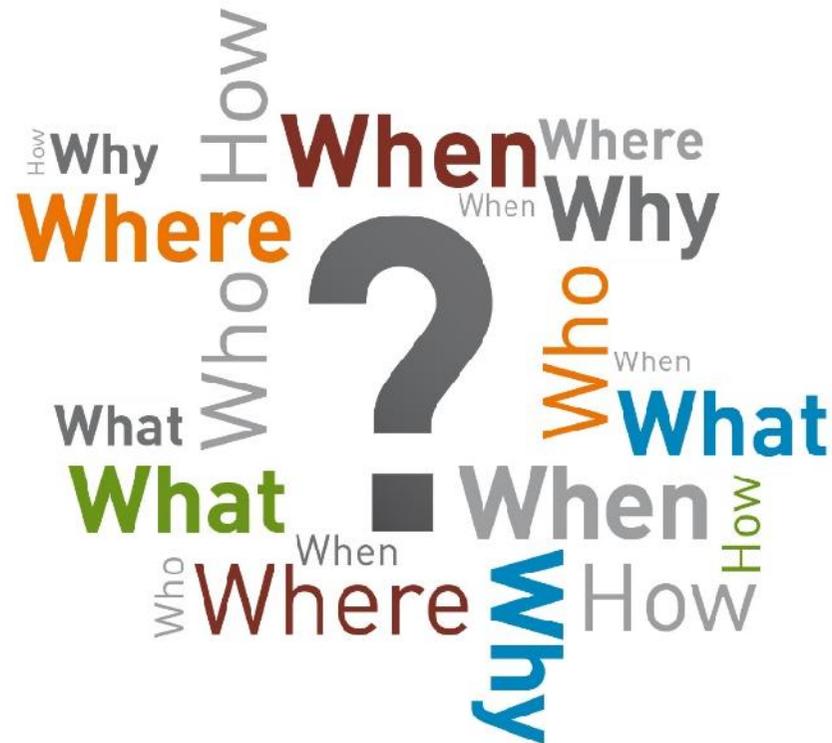
- ❑ **Usages intéressants de géosynthétiques dans la protection contre l'érosion**

- ❑ **Protection et renforcements d'ouvrages hydrauliques**
 - **par des solutions d'enrochement associée à un matelas de sable**
 - **Guide Filtration-drainage du CFG**
 - **Mise en œuvre très aisée sous l'eau même en cas de courant**

 - **par des matelas coffrant béton**
 - **Matelas étanches ou perméables**
 - **Durabilité prouvée**

 - **par des solution géotextiles souples (tubes, sacs...)**
 - **Utilisations de matériau du site**
 - **Mise en œuvre très aisée**

Merci pour votre attention



Des questions?