

## MACRES SYSTEM

OUVRAGES EN REMLAI RENFORCE AVEC PAREMENT VERTICAL EN BETON

Le **Système MacRes** est un remblai renforcé avec armatures linéaires à haute adhérence placées dans le sol en couches successives et connectées à un parement souple en béton.

Pour s'adapter aux caractéristiques particulières de chaque projet, le système MacRes offre la possibilité d'utiliser des renforts en acier galvanisé ou des renforts en polymères avec des résistances diverses pour une efficacité optimale. Les caractéristiques de ces renforts permettent la construction d'ouvrages de grande hauteur capables de supporter des charges importantes.

Composants inclus : les panneaux de parement préfabriqués en béton, les aciers à haute adhérence ou renforts polymères, les amorces pour connecter les renforts au parement, les boulons, les plaques d'appui, les tiges d'ancrage et manchons de réservations, les systèmes de levage et en dernier mais non le moins important, le matériau de remblai.

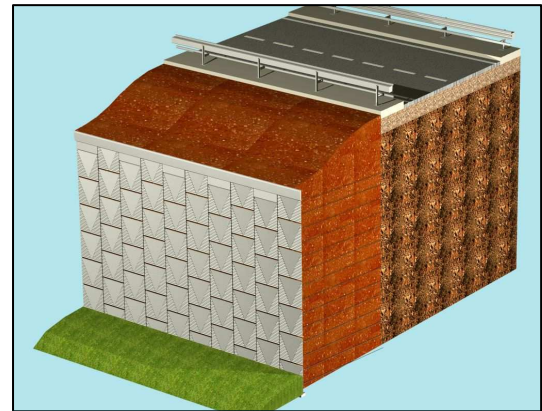
### NORMES DE REFERENCES

- **NFP 94- 220** "Ouvrages en sols rapportés renforcés par armatures ou nappes peu extensibles et souples";
- **UNI 10006/1963** "Construction et maintenance des routes— Technique d'utilisation des sols" pour le renforcement du remblai ;
- **TEXTE UNIQUE** "Guide technique pour la construction" du 30 mars 2005;
- **BS 8006:1995** " Strengthened/ reinforced soils and other fills";
- **NF EN 10025-2** "Produits laminés à chaud en aciers de construction;
- **UNI 3740/6** "Boulonnerie en acier. Spécifications techniques. Revêtements protecteurs" pour les boulons de fixation
- **NF EN ISO 1461/99** "Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux – Spécifications et méthodes d'essai".

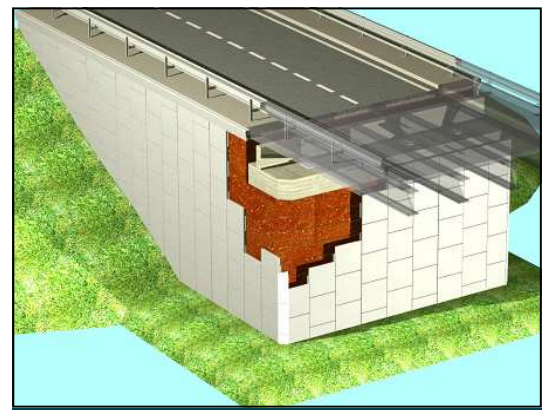
### Caractéristiques Techniques des éléments constitutifs

#### Parement

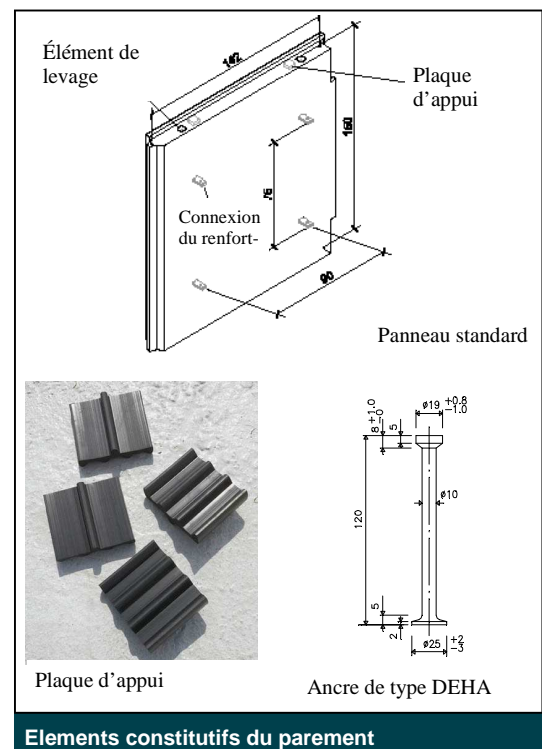
- **Préfabriqués en Béton**  
Béton de type B 35 avec une résistance caractéristique à la compression  $> 35 \text{ Mpa}$  à 28 j;
- **Armature pour panneaux en béton armé (si nécessaire)**  
En acier de type FeE 500–3 avec les caractéristiques suivantes :
  - Résistance à la rupture  $\geq 540 \text{ N/mm}^2$ ;
  - Limite élastique  $\geq 430 \text{ N/mm}^2$ .
- **Tiges de centrage en acier et manchon en PVC rigide injecté**
- **Ancre de levage**  
En acier forgé de type DEHA ayant une force portante égale à 10 kN
- **Plaque d'appui en caoutchouc EPDM**
- **Joints horizontaux et verticaux**  
Bandes de géotextile non tissé vendu en rouleau de 40 cm de large d'un poids de  $250 \text{ gr/m}^2$ .



Mur de soutènement avec le système MacRes



Culée de pont avec le système MacRes



## Systèmes de renfort

### • Renforts en acier à haute adhérence

En acier conforme aux Normes Européennes EN 10025, type S355JO (équivalent à l'ASTM, type 50 et comparable au Fe 52 italien) avec les caractéristiques suivantes :

- Résistance à la rupture  $\geq 510 \text{ N/mm}^2$ ;
- Limite élastique  $\geq 355 \text{ N/mm}^2$ ;
- Allongement  $\geq 22\%$ ;
- Haute adhérence obtenue avec une hauteur projetée égale à approximativement 4 mm;
- Galvanisation à chaud : revêtement de zinc conforme à la norme UNI 3740/6.

### • Attaches pour renfort en acier

En acier conforme aux Normes Européennes EN 10025, type S355JO (équivalent à l'ASTM, type 50 et comparable au Fe 52 italien) avec les caractéristiques suivantes :

- Résistance à la rupture  $\geq 510 \text{ N/mm}^2$ ;
- Limite élastique  $\geq 355 \text{ N/mm}^2$ ;
- Allongement  $\geq 22\%$ ;
- Galvanisation à chaud: revêtement de zinc conforme à la norme UNI 3740/6.

### • Boulons de fixation pour renforts en acier

La liaison entre les armatures et les panneaux sera assurée par des écrous M12 classe 8 et des boulons M 12x30 de classe 8.8 conformes à la norme UNI 3740/6 avec les caractéristiques mécaniques suivantes :

- Tension de rupture à la traction :  $\geq 800 \text{ MPa}$
- Limite élastique :  $\geq 640 \text{ MPa}$
- Allongement à la rupture :  $\geq 12 \%$
- Galvanisation à chaud: revêtement de zinc conforme à la norme UNI 3740/6.

### • Renforts polymères

Constitués de filaments en polyester protégés d'un revêtement en polyéthylène.

Les faisceaux sont concentrés en éléments séparés et revêtus par du polyéthylène avec un processus "à vide".

Ils sont disponibles sous diverses typologies selon la résistance maximale à la traction demandée (27,36,45,54,63 kN) et à la largeur du renfort (50,65 ou 90 mm).

### • Attaches pour renforts polymères à haute adhérence

En acier conforme aux Normes Européennes EN 10025, type S355JO (équivalente à l'ASTM, type 50 et comparable au Fe 52 italien) avec les caractéristiques suivantes :

- Résistance à la rupture  $\geq 510 \text{ N/mm}^2$ ;
- Limite élastique  $\geq 355 \text{ N/mm}^2$ ;
- Allongement  $\geq 22\%$ ;
- Galvanisation à chaud: revêtement de zinc conforme à la norme UNI 3740/6.

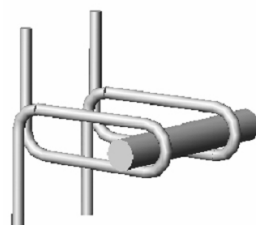
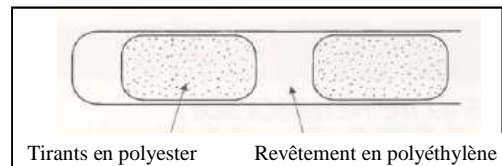
### • Matériau constituant le remblai renforcé

Pour la réalisation du remblai renforcé, les sols des groupes suivants doivent être employés **B1, B2m et B2s, B3, B4m et B4s, C2m et C2s, D1, D2, D3** selon la classification GTR.

Le remblai peut être allégé par couches intercalées de granulat mixte ou sable et argile expansé avec les modalités indiquées dans les schémas constructifs .



Système de renfort en acier



Système de renfort en polymère

