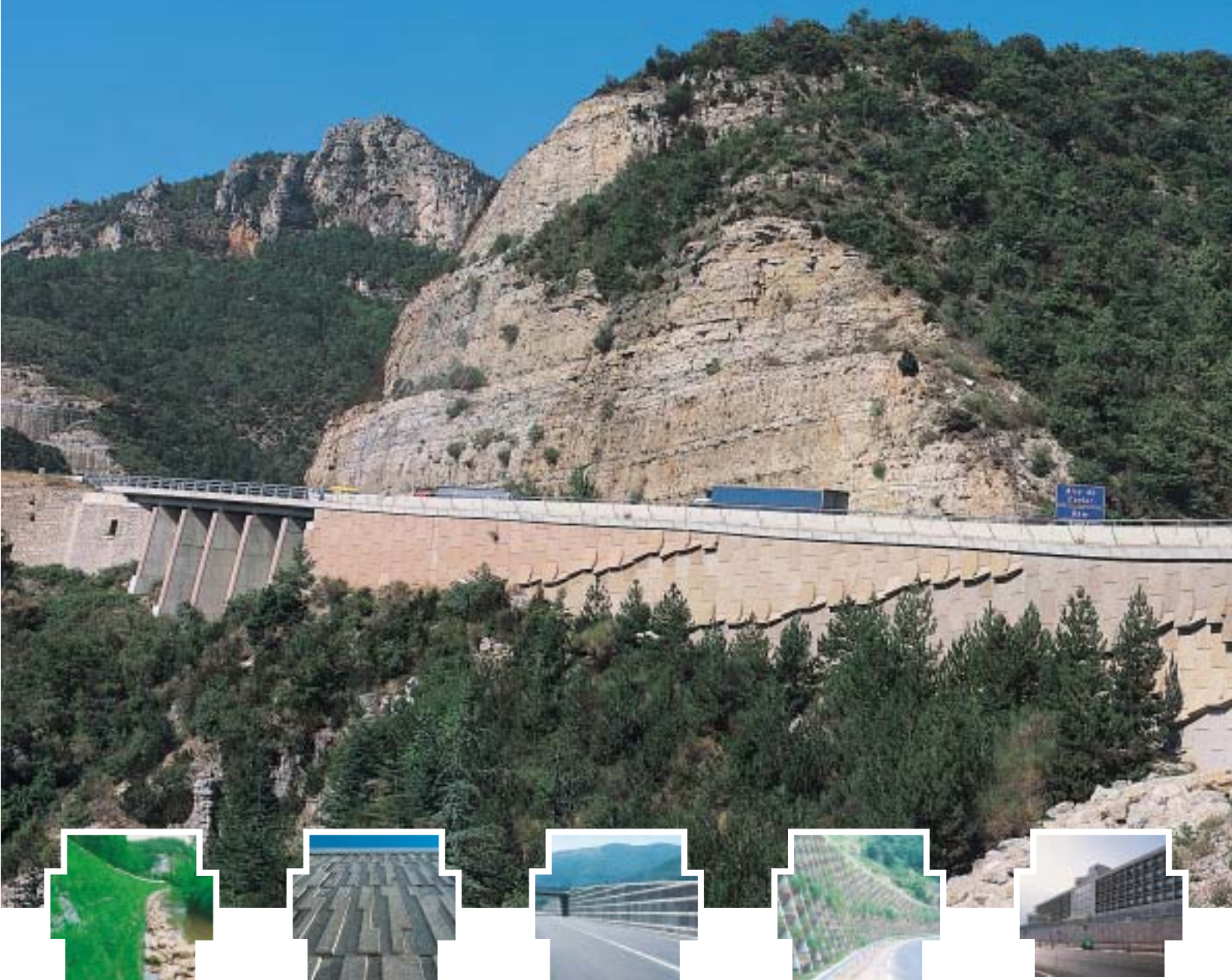


Terre Armée



SOMMAIRE

INTRODUCTION	→	03
TECHNOLOGIES	→	04
OUVRAGES ROUTIERS	→	06
OUVRAGES FERROVIAIRES	→	08
OUVRAGES INDUSTRIELS ET DE PROTECTION	→	09
OUVRAGES HYDRAULIQUES	→	10



LA TERRE ARMÉE UNE INNOVATION MAJEURE

Reconnue comme une innovation majeure dans le domaine du génie civil, la Terre Armée est aujourd'hui appréciée par les maîtres d'œuvre pour la réalisation de nombreux ouvrages qu'il s'agisse de murs de soutènement ou de culées de pont.

Leader mondial du sol renforcé, la société Terre Armée est présente sur les cinq continents et bénéficie de ce fait, tant d'une expérience locale que d'une expertise mondiale.

L'intégration au groupe Freyssinet en 1998 a élargi les domaines d'application et le choix de remblai utilisable grâce à l'armature synthétique Freyssisol.

Forte de son expertise, la société Terre Armée a développé des procédés bénéficiant d'avantages communs :

- fiabilité et durabilité des matériaux ;
- économie de temps et de moyens ;
- capacité d'adaptation aux situations complexes ;
- intégration dans l'environnement grâce notamment à la diversité des parements.

La technique de la Terre Armée a révolutionné l'art de construire et s'applique à tous les ouvrages :

- routiers ;
- ferroviaires ;
- maritimes et fluviaux ;
- industriels et de protection.



TECHNOLOGIES LE SOL RENFORCÉ

Domaine d'activité originel et principal de la société Terre Armée, la technologie du sol renforcé se situe à la frontière de la géotechnique et des structures. Elle est basée sur l'association d'un remblai compacté et d'armatures liées à un parement. Les armatures peuvent être métalliques (comme les armatures à haute adhérence en acier galvanisé) ou synthétiques (comme le Freyssisol, à base de polyester). On obtient ainsi un matériau composite à part entière, qui offre :

• FIABILITÉ

La durabilité des ouvrages et des matériaux ainsi que la sécurité des structures sont sans équivalent.

• ÉCONOMIE

La simplicité et la rapidité de construction des ouvrages constituent des avantages décisifs.

• CAPACITÉ D'ADAPTATION

La technique permet de résoudre les problèmes posés par les situations complexes et s'avère la meilleure solution face aux configurations délicates (emprises exiguës, pentes instables, tassements importants). La diversité des parements permet en outre de satisfaire aux exigences architecturales.

1. Mur TerraTrel à Annecy, France.

2. Mise en place de parements à Roissy-en-Brie, France.

3. Remblaiement d'armatures synthétiques Freyssisol.

4. Pose d'armatures en acier à Portland, États-Unis.

5. Remblaiement d'armatures en acier à Portland, États-Unis.

TECHNOLOGIES

LES VOÛTES PRÉFABRIQUÉES

6. *Élargissement de tunnels à Orte-a-Fiano, Italie.*

7. *Fabrication de voûtes TechSpan, Espagne.*

8. *Voûte TechSpan sur le tracé du train à grande vitesse à Torremocha, Espagne.*

9. *Construction du CTRL (Channel Tunnel Rail Link), Royaume-Uni.*

10. *Mise en place de voûtes TechSpan sur la ligne ferroviaire de Homebush Bay, Australie.*

Conçues et développées par la société Terre Armée, les voûtes préfabriquées TechSpan associent structure et remblai. Elles permettent la réalisation d'ouvrages enterrés, hydrauliques, routiers et ferroviaires.

Le montage du système des voûtes TechSpan s'effectue par assemblage de demi-sections préfabriquées en béton armé. Celles-ci sont posées en pied sur des fondations et s'appuient en tête les unes contre les autres. Elles sont décalées d'une demi-longueur permettant ainsi une pose rapide avec des moyens réduits.

La forme de la voûte, optimisée suivant des critères économiques et techniques, est particulière à chaque projet.

Les portées peuvent dépasser 20 m et la hauteur de couverture de remblai peut être supérieure à 30 m.

Qu'il s'agisse de sol renforcé ou de voûtes préfabriquées, la société Terre Armée intervient à plusieurs stades d'un projet :

- études de faisabilité ;
- conception ;
- fourniture des éléments préfabriqués, armatures, accessoires ;
- assistance technique à la construction.

L'ensemble des fournitures est fabriqué dans des usines Terre Armée ou par des partenaires strictement sélectionnés. Cette organisation garantit la réalisation d'ouvrages fiables et performants.

La société Terre Armée propose localement d'autres produits préfabriqués.



6

7

8

9

10





2



3



4



5

OUVRAGES ROUTIERS

Les procédés Terre Armée sont largement utilisés pour la réalisation de routes et d'autoroutes. L'application la plus fréquente est la construction de soutènements supportant des chaussées en terrain dénivélé ou dans les sites urbains.

La rapidité de mise en œuvre de ces procédés, qui ne requièrent qu'une emprise minimale, réduit considérablement les interruptions de circulation.

La souplesse d'utilisation permet une grande liberté d'implantation. Le parement peut être traité avec une large variété d'aspects.

Les principales utilisations concernent :

- les murs sous chaussées, simples ou étagés ;
- les culées porteuses ;
- les culées mixtes ;
- les murs de rampes ;
- les talus raidis ;
- les merlons anti-bruit.

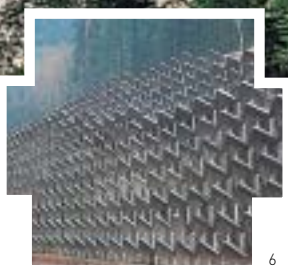
1. A87-A71, culées porteuses pour ouvrages d'art sur voies ferrées à Vierzon, France.

2. Rocade Est de Limoges, France.

3. Culées porteuses à Pozo Cañada, Espagne.

4. Murs de rampe à Kuala Lumpur, Malaisie.

5. Voûte TechSpan sous le tracé du train à grande vitesse à Torremocha, Espagne.



6



7



8



9

6. Mur de soutènement à Raon-l'Étape, France.

7. Double voûte préfabriquée sur l'autoroute N 323 en Andalousie, Espagne.

8. A75, Pegairolles de l'Escalette, France.

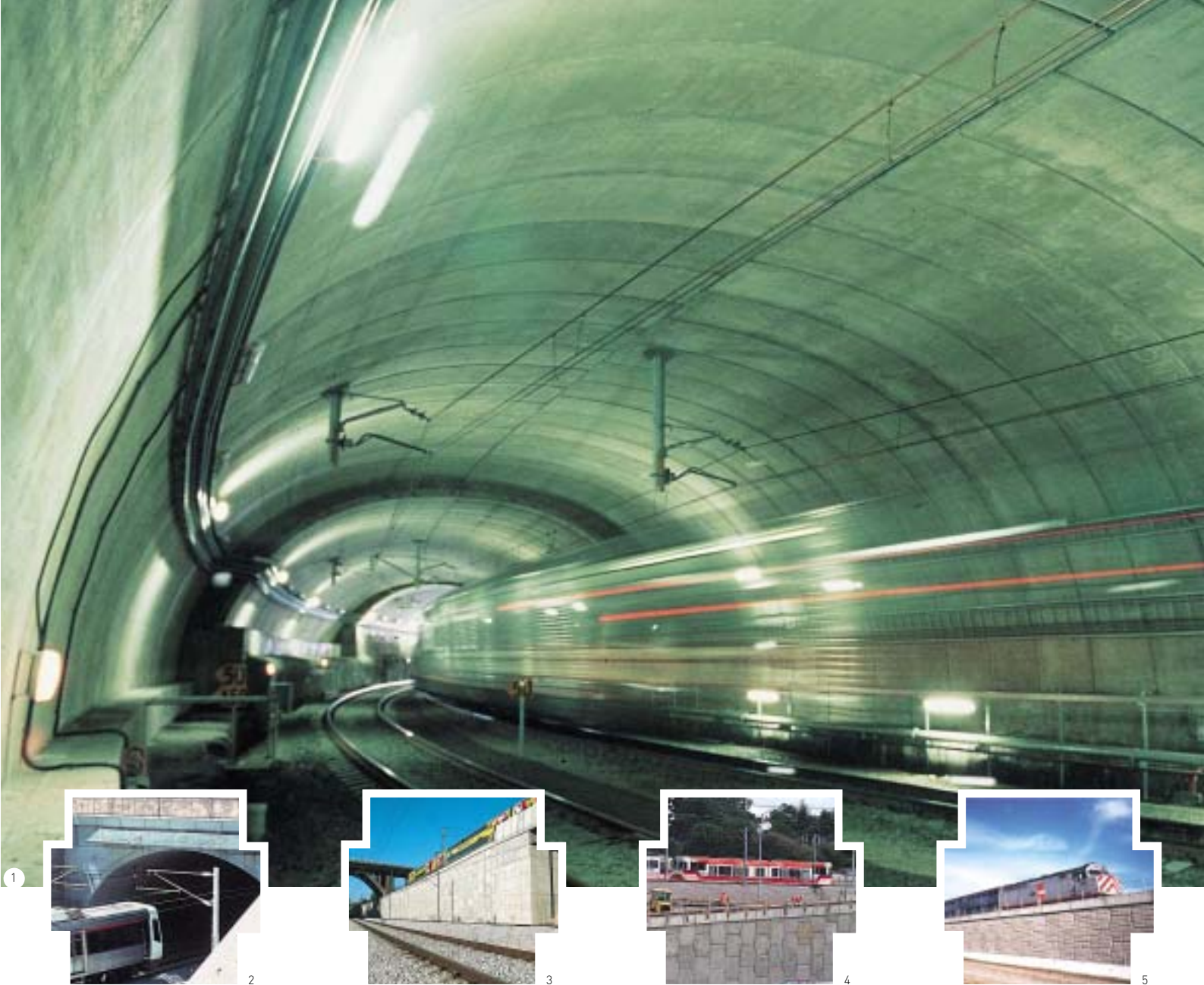
9. A29, Vallon de Rogerville, France.

Les voûtes préfabriquées TechSpan sont utilisées pour :

- les passages inférieurs ou supérieurs, routiers ou autoroutiers ;
- les tranchées couvertes.

Ces structures sont généralement associées à des murs tympans en Terre Armée.





OUVRAGES FERROVIAIRES

Des massifs de soutènement en Terre Armée sont utilisés dans de nombreux pays pour le chemin de fer ou le métro. Ces applications font appel à la même technologie qu'en infrastructure routière, à l'exception de quelques dispositions constructives spécifiques.

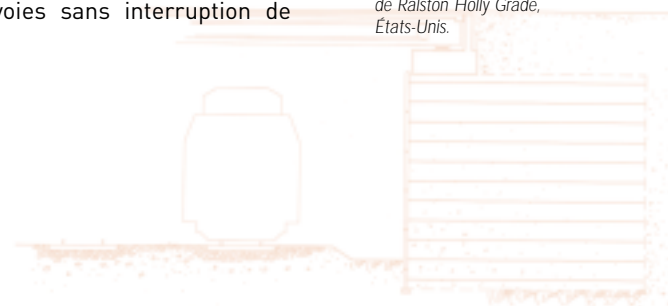
Le dimensionnement des soutènements est adapté pour satisfaire aux exigences accrues en termes de surcharge et de niveau de sécurité, en particulier pour les ouvrages ferroviaires des lignes à grande vitesse.

Les structures en Terre Armée résistent remarquablement bien aux vibrations engendrées par le passage des rames.

La construction de soutènements le long des voies ferrées ne nécessite pas d'échafaudages ni de fondations dépassant du parement et peut, par conséquent, être réalisée sans interrompre la circulation.

Les voûtes TechSpan sont, par ailleurs, couramment utilisées pour la réalisation de tunnels ferroviaires sous remblai et permettent une couverture des voies sans interruption de la circulation.

1. Tunnel de Homebush Bay, Australie.
2. Tunnel de Shenton Avenue, Australie.
3. Mur de soutènement ferroviaire à Lisbonne, Portugal.
4. Métro léger de Portland, États-Unis.
5. Réaménagement ferroviaire de Ralston Holly Grade, États-Unis.



OUVRAGES INDUSTRIELS ET DE PROTECTION

6. Mine de Moranci, États-Unis.
7. Murs TerraMet pour la mine de Pilbara, Australie.
8. Silo de stockage "Glory Hole", Canada.
9. Réservoir à mousse de Muskeg, Canada.
10. Mur de protection anti-avalanche, Islande.

Les procédés Terre Armée ont été sollicités très tôt pour répondre à des besoins d'aménagement en site industriel. Outre le mur de soutènement classique pour stabiliser des terrains, des solutions spécifiques ont été développées pour la construction de silos de stockage de charbon ou de minerai et de murs de déchargement des postes de criblage et de concassage. On compte aujourd'hui plus d'une centaine de murs de déchargement en service dans le monde parmi les plus hauts ouvrages en Terre Armée.

Les applications industrielles présentent plusieurs caractéristiques :

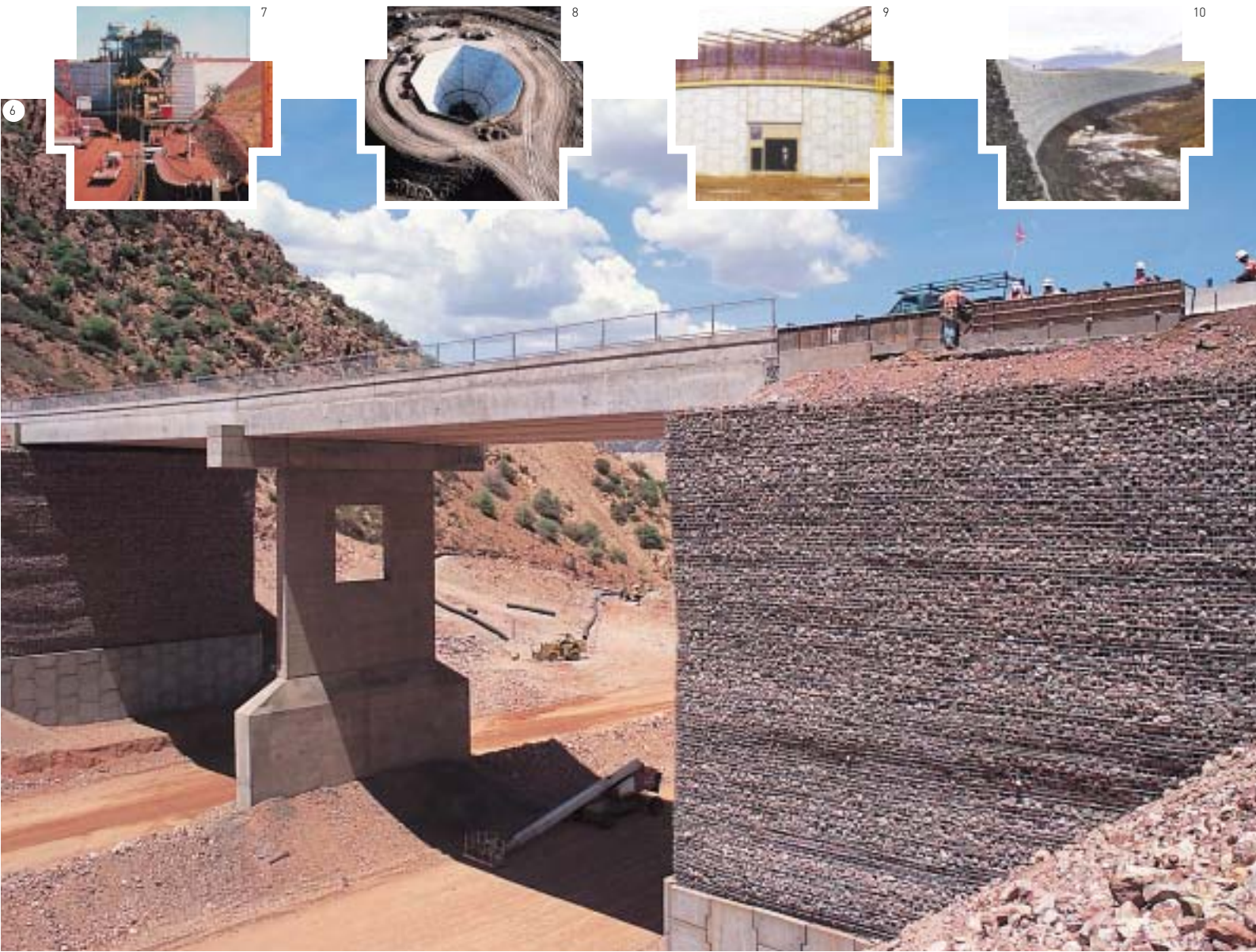
- capacité d'adaptation de la technique qui permet, quels que soient la hauteur et l'aspect (écaille de béton, peau métallique, parement treillis), de s'accommoder des contraintes liées aux formes

(inclinaison des parois, forme rectiligne ou circulaire) ;

- résistance aux vibrations (criblage et concassage) ;
- excellente tenue aux variations thermiques.

La Terre Armée est également idéale pour la réalisation d'ouvrages de protection civils, militaires ou industriels. Ceux-ci résistent particulièrement bien aux explosions, aux déversements accidentels ou aux incendies.

Les voûtes TechSpan, capables de supporter de fortes charges et des remblais épais, s'affirment comme une solution fiable, rapide et économique pour la construction d'abris, de magasins de stockage d'explosifs ou de tunnels pour convoyeurs miniers.





OUVRAGES HYDRAULIQUES

Les applications en site fluvial ou maritime sont nombreuses et très variées. Plusieurs facteurs sont à l'origine de ce choix pour un maître d'œuvre :

- résistance aux sollicitations très sévères telles que les crues, les fortes marées, la houle, les tempêtes, les efforts de la glace et les chocs divers (bateaux, épaves, etc.) ;
- rapidité d'exécution, en particulier pour les travaux effectués en zone de marnage grâce à l'exécution simultanée de remblais.

La construction de murs de quai en Terre Armée effectuée entièrement sous l'eau est possible. La

technique a déjà été utilisée avec succès dans plusieurs pays (marinas, ports de pêche).

L'armature Freyssisol est particulièrement bien adaptée aux environnements salins et maritimes.

Une part importante des projets TechSpan se situe dans le domaine hydraulique. L'adaptation de la forme de la voûte permet d'optimiser la section en fonction des débits attendus. Cette source d'économie, allée à la possibilité de construire l'ouvrage sans dévier le cours d'eau, fait de TechSpan la solution optimale pour ce type d'application.

1. Murs de soutènement TerraTrel et TerraClass à Den Bosch, Pays-Bas.
2. Barrage Taylor Draw dans le Colorado, États-Unis.
3. Murs tympans TerraSet pour la déviation de Millau, France.
4. Mur de soutènement à Louveciennes, France.
5. Voûte TechSpan et murs TerraTrel sur la N200, Pont de Valle en Corse, France.

1. Échangeur de Springfield
en Virginie,
États-Unis.

2. Mur de rampe
à Roissy-en-Brie,
France.

3. Culées de pont
à Western Beltway
près d'Orlando en Floride,
États-Unis.

4. Murs de protection
industrielle à Montoir,
France.

5. Mise en place
de voûtes TechSpan sur le
Channel Tunnel Rail Link,
Royaume-Uni.

Crédits photos :

Francis Vigouroux,
Claude Cieutat,
Photothèque Freyssinet
et filiales.

Novembre 2002

Terre Armée, TerraTrel,
Freyssisol, TechSpan,
TerraSet, TerraClass
sont des marques
du Groupe Freyssinet.



1



2



3



4



5



Terre Armée



Terre Armée S.N.C

1 bis, rue du Petit-Clamart - 78140 Vélizy-Villacoublay - France
Tél. +33 1 46 01 84 40 - Fax. +33 1 46 01 86 87