

## RAMPES D'ACCÈS À UN PONT À M'SILA (ALGÉRIE)

### EMBANKMENT ACCESS ROAD TO A BRIDGE IN M'SILA (ALGERIA)

Saïd TABTI<sup>1</sup>, Messaoud ZERMANI<sup>2</sup>, Rabah ARAB<sup>3</sup>

<sup>1</sup> AFITEX Algérie, Alger, Algérie, Alger, Algérie

<sup>2</sup> Société Algérienne des Grandes Constructions (SAGC)

<sup>3</sup> AFITEX, Champhol, France

**RÉSUMÉ** – La construction d'un remblai d'accès de 10,50 m de haut à un ouvrage d'art enjambant une voie ferrée a nécessité l'utilisation de la technique de renforcement par géotextile associé à un parement cellulaire modulable en béton pour résoudre les contraintes du chantier à savoir raidir le talus pour limiter l'emprise au sol du remblai et réduire la durée du chantier.

Cette communication présente les contraintes imposées par le maître d'ouvrage et les solutions géosynthétiques mises en œuvre pour répondre aux exigences techniques et pratiques du chantier.

**Mots-clés** : remblai, renforcement, géotextile, parement cellulaire.

**ABSTRACT** – The construction of a 10.5 m high access embankment to a bridge over a railway required the use of geotextile reinforced earth, associated with a modular cellular facing in order to meet the constraints of the job site: steeping the slope of the embankment and reduce the area of the project and reduce the duration of the works.

In this communication, we present the constraints imposed by the project owner and the geosynthetic solutions adopted to satisfy the technical and practical requirements.

**Keywords**: embankment, reinforcement, geotextile, cellular facing.

### 1. Introduction

La relance du projet de voie ferrée reliant la ville des hauts-plateaux Bordj Bouariredj (BBA) à la ville de Ain Touta, via la ville de M'Sila, a contraint le maître d'ouvrage, qui est la Société Nationale des Transports Ferroviaires (SNTF) à reprendre les travaux au niveau du passage supérieur qui enjambe la voie ferrée à l'entrée de la ville de M'Sila. Cet ouvrage a été réalisé durant les années 1980 mais les rampes d'accès n'ont pas été construites (Figure 1).



Figure 1. Vue de l'ouvrage

## 2. Les contraintes techniques

Compte tenu du caractère urgent du projet du chemin de fer, l'administration a lancé une consultation pour la réalisation des rampes d'accès à l'ouvrage d'art afin de pouvoir rétablir la circulation que coupait la voie ferrée.

Le pont est constitué de trois travées de poutres en béton armé avec des piles culées de 10,5 m de hauteur. L'ouvrage a une longueur de 44 m et une largeur de tablier de 11 m.

La solution classique en remblai a été écartée en raison de la proximité d'une exploitation agricole dont l'expropriation prendrait des mois, d'une part, et, d'autre part, de l'existence d'habitations proches du futur ouvrage (Figure 2).



Figure 2. Vue de l'ouvrage, de l'exploitation agricole et des habitations

L'administration cherchait une solution permettant de raidir les talus de remblais pour limiter l'emprise au sol et de garantir l'aspect esthétique de l'ouvrage, implanté en site urbain.

La géologie du site indique que le sol support a de bonnes caractéristiques et le projet est situé en zone de faible sismicité.

Les rampes d'accès ont une longueur de 225m du côté de M'Sila et de 180 m du côté de BBA, en raison du profil en long du terrain, qui est légèrement en pente. La largeur de l'ouvrage à la base, côté culée, est de 18 m, avec un parement incliné à 74 degrés.

Différentes solutions ont été étudiées : murs en béton armé, mur en béton en éléments préfabriqués, mur en terre armée et remblais renforcés par géotextiles à parement cellulaire.

## 3. La solution retenue

La solution retenue par le maître d'ouvrage pour le raidissement des talus est celle d'un mur de soutènement à parement cellulaire modulable, renforcé par des nappes géotextiles (Arab et al., 2003, 2005). Les éléments cellulaires sont des cellules en béton de 120 kg dites "ATALUS 120" (figures 3 et 4). Les formes et dimensions des éléments permettent :

- de réaliser des pentes de talus relativement raides,
- de réaliser des courbes variées même avec un faible rayon,
- d'avoir une descente de charge verticale,
- une pose rapide,
- une bonne végétalisation du parement (bon volume de terre végétale : 250 l/m<sup>2</sup>) avec la possibilité d'un arrosage intégré.

Le nombre d'éléments par mètre carré de parement est d'environ 3,8 unités.

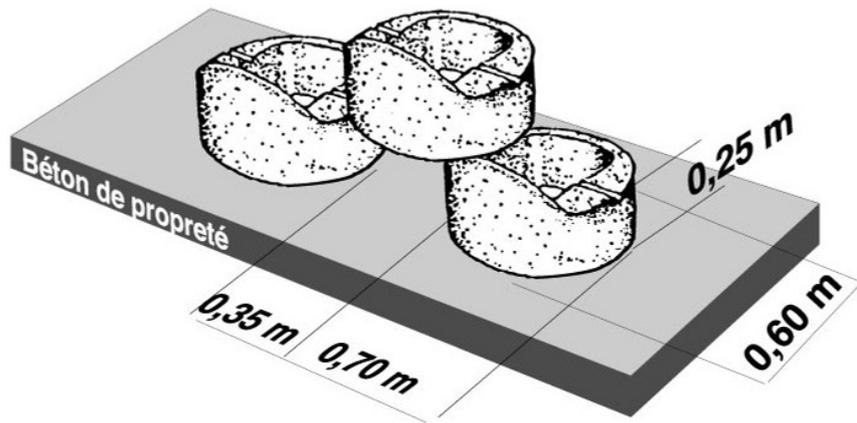


Figure 3. Caractéristiques des éléments ATALUS 120

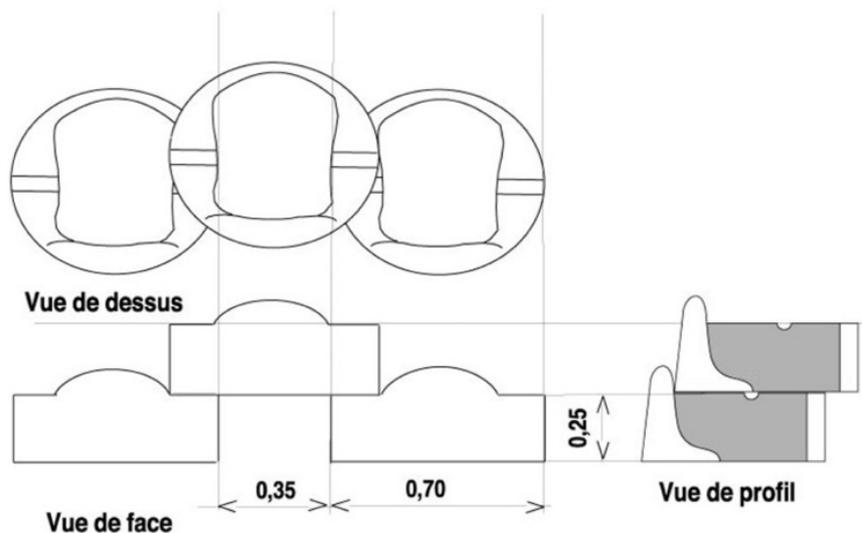


Figure 4. Différentes vues des éléments ATALUS 120

La méthode de calcul utilisée pour le dimensionnement de l'ouvrage est le logiciel CARTAGE développé par le LCPC et l'IRIGM (Delmas et al., 1986).

Cette méthode permet de déterminer les efforts mobilisés dans les renforcements en tenant compte du caractère extensible des géotextiles de renforcement, des caractéristiques mécaniques du matériau de remblai et de la géométrie de l'ouvrage (Gourc et al., 2001). On détermine ainsi le nombre, la résistance, la longueur et les espacements des nappes géotextiles. Le profil de l'ouvrage et la densité de renforcement sont illustrés sur la figure 5.

#### 4. Organisation du chantier et méthodologie de construction

##### 4.1 Fabrications des éléments cellulaires de parement

La solution technique étant arrêtée, et devant l'urgence de démarrer les travaux, une usine de campagne est installée sur le site du projet pour lancer la fabrication des éléments cellulaire Atalus 120. L'analyse des matériaux granulaires (sable et graviers) disponibles sur place a conduit à la confection d'un béton de qualité donnant des résistances de compression à 28 jours de 30 MPa en respectant le Plan Assurance Qualité (PAQ) de fabrication des éléments cellulaires en béton. Pendant toute la durée du projet, la fabrication des éléments s'est faite dans le respect du PAQ avec un contrôle régulier.

Les figures 6 à 8 illustrent la fabrication des éléments cellulaires du parement sur le site.

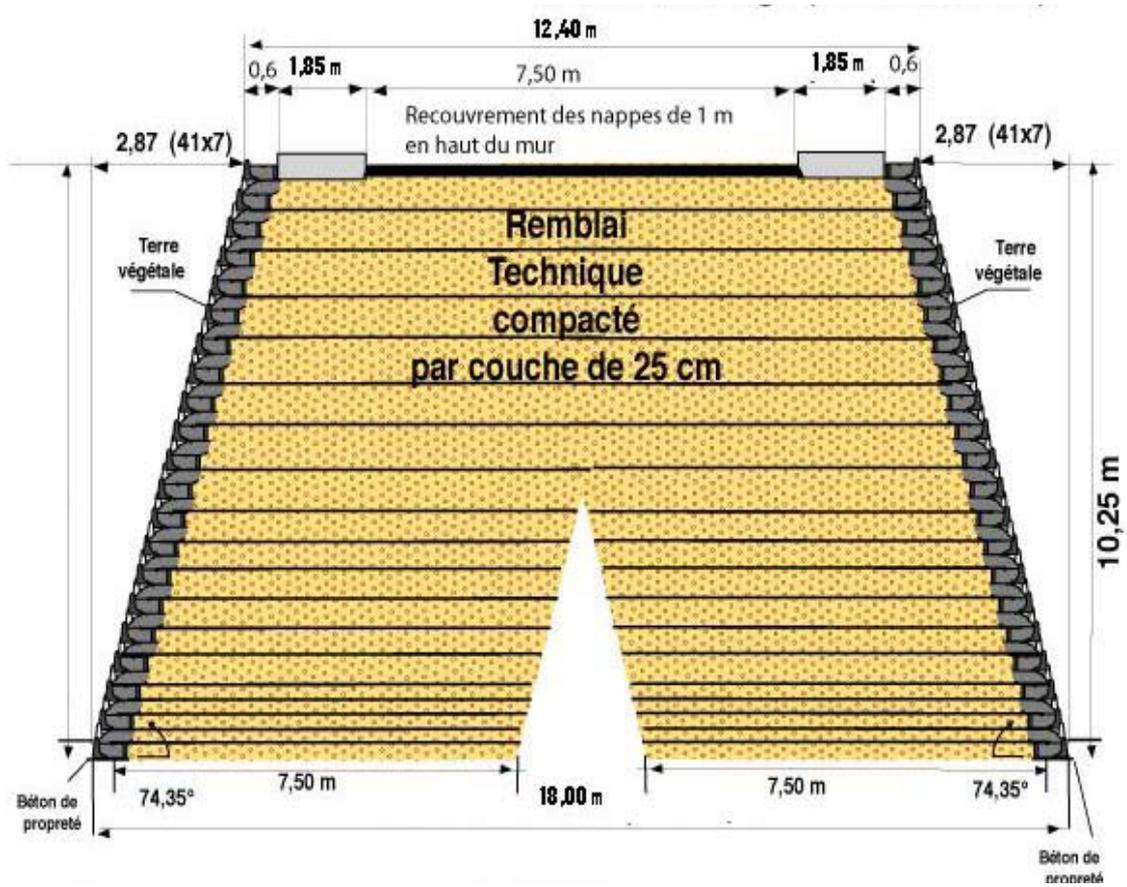


Figure 5. Profil en travers de l'ouvrage



Figure 6. Vue du site de fabrication des éléments cellulaire du parement



Figure 7. Zone de séchage des éléments cellulaires du parement



Figure 8. Zone de stockage des éléments cellulaires du parement sur site

#### **4.1 Montée des remblais des rampes d'accès**

Les matériaux des remblais techniques proviennent également d'une terrasse alluviale. Les analyses et les essais de laboratoire ont montré qu'ils présentent de bonnes caractéristiques mécaniques. Les différentes phases des travaux à exécuter sont les suivantes :

- implantation des rampes et des assises des éléments de parement,
- décapage sur toute l'emprise du projet sur 70 cm de profondeur (Figure 9),
- mise en œuvre du béton de propreté et matérialisation des redans (Figure 10),
- pose des éléments cellulaires et des nappes géotextile de renforcement (Figure 11),
- mise en œuvre des remblais, compactage et contrôle de compacité (Figure 12).

Les figures 13 à 16 montrent des vues de l'ouvrage en construction et de l'ouvrage achevé.

Figure 9. Décapage de 70 cm sur toute la surface du projet



Figure 10. Mise en œuvre du béton de propreté et matérialisation des redans



Figure 11. Pose des éléments de parement et des nappes géotextile de renforcement





Figure 12. Compactage des couches de remblai



Figure 13. Détail de la pose des géotextiles au droit des piles



Figure 14. Vue de l'ouvrage en construction

Figure 15. Vue du talus raidi et de la rangée d'arbres à préserver



Figure 16. Vue de l'ouvrage achevé



#### 4. Conclusions

La technique de renforcement par géotextile associée à un parement cellulaire modulable a permis de répondre aux impératifs du cahier des charges en respectant les délais de réalisation et de raidir les talus des remblais des rampes d'accès à l'ouvrage d'art.

#### 5. Références bibliographiques

- Arab R., Villard P., Zermani M. (2005). Comportement des murs de soutènement renforcés par des géosynthétiques sous sollicitations verticales. Expérimentation et modélisations numériques. *1<sup>er</sup> Congrès Africain de la Route*, 6-8 décembre Alger, Algérie
- Arab R., Gedrin P., Peyrre A. (2003) La Défense – RN 314. Aménagement de la rampe des Bouvets. *Revue Travaux*, n°801
- Delmas Ph., Berche J.C., Gourc J.P. (1986). Le dimensionnement des ouvrages renforcés par géotextile. Programme CARTAGE. *Bulletin de liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées*, Paris, n° 142, pp. 33-44.
- Gourc J.P., Arab R., Giraud H. (2001). Calibration and validation for retaining structures of design methods using partial factor. *Geosynthetics International*, vol. 8, n°2, pp. 163-191.