

RAMPES D'ACCES A UN VOURAGE D'ART – M'SILA - ALGERIE

EMBANKMENT ACCESS ROAD TO A CIVIL STRUCTURE – M'SILA - ALGERIA

Saïd TABTI¹, Messaoud ZERMANI², Rabah ARAB³, André PIEYRE⁴

1 AFITEX Algérie, Alger, Algérie, Alger, Algérie

2 Société Algérienne des Grandes Constructions (SAGC)

3 AFITEX, Champhol, France

4 ATALUS, Rillieux, 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 :

- le délai de la réalisation du chantier
- le raidissement du talus pour limiter l'emprise au sol du remblai

Dans notre communication, nous présenterons les contraintes imposées par le maître d'ouvrage, 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 an embankment access road of 10.5 m high to a civil rail way structure requires the use of the technique of reinforcing earth with geotextile associated to a modular cellular facing to solve the constraint of the job site :

- steeping the slope of the embankment and reduce the area of the project
- reduce the time working

We present in our communication, the constraints imposed by the project owner and the geosynthetic solutions undertaken to satisfy the technique and practical requirements.

Keywords: embankment, reinforcement, geotextile, cellular facing.

1. Introduction

La relance du projet de la 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. L'ouvrage en question a été réalisé durant les années 1980 et les rampes d'accès n'ont pas été entamées (photo 1).



Photo 1 : vue de l'ouvrage

2. Les contraintes techniques

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

Le pont est constitué de trois travées de poutre en béton armé avec des piles culées de hauteur de 10,50 m. L'ouvrage a une longueur de 44 m et une largeur de tablier de 11 m.

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



Photo 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 est de bonnes caractéristiques et le projet est situé en zone de faible sismicité.

Les rampes d'accès sont de longueur, coté M'SILA de 225 m et coté BBA de 180 m et ce en raison du profile en long du terrain qui est légèrement en pente. La largeur de l'ouvrage à sa base coté culée est de 18,00 m avec un parement de 74°.

Différentes solutions ont été étudiées : murs béton armé, mur 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 élément breveté atalus de 120 kg ©AMPI 204118

3). 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/m²) avec la possibilité d'un arrosage intégré.

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

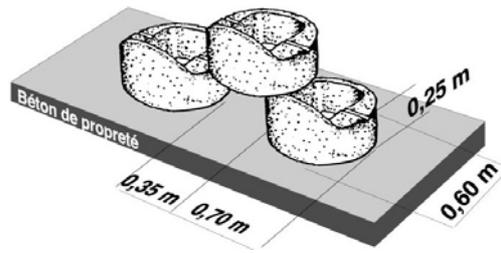


Figure 1 : Caractéristiques des ATALUS 120

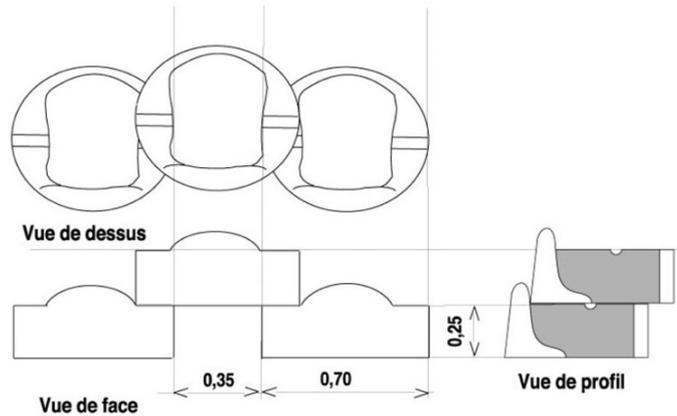


Figure 2 : Différentes vues des ATALUS 120

La méthode de calcul utilisée pour le dimensionnement de l'ouvrage est le logiciel CARTAGE développé par le LCPC et LIRIGM (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 3.

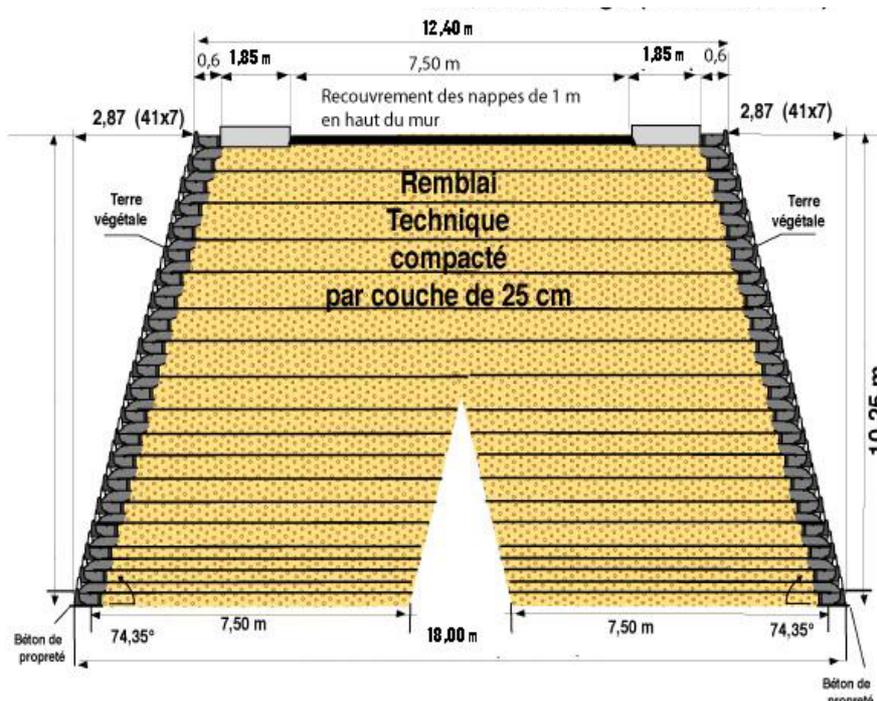


Figure 3 : profil en travers de l'ouvrage

4. Organisation du chantier et méthodologie de construction

4.1 Fabrications des éléments cellulaires de parement

La solution technique ainsi arrêtée, et devant l'urgence de démarrer les travaux, une usine de compagnie 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; ont 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 photos 3 à 6 illustrent la fabrication des éléments cellulaires du parement sur le site.



Photo 3 : vue du site de fabrication des éléments cellulaire du parement



Photo 4 : zone de séchage des éléments cellulaire du parement



Photo 5 : zone de stockage des éléments cellulaire du parement sur site

4.1 Montée des remblais des rampes d'accès

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

- implantation des rampes et des assises des éléments de parement.
- décapage sur toute l'emprise du projet sur 70 cm de profondeur (photo 6).
- mise en œuvre du béton de propreté et matérialisation des redans (photo 7).
- pose des éléments cellulaires et des nappes géotextile de renforcement (photo 8)
- mise en œuvre des remblais, compactage et contrôle de compacité (photo 9).



Photo 6 : décapage de 70 cm sur toute la surface du projet



Photo 7 : mise en œuvre du béton de propreté et matérialisation des redans



Photo 8 : pose des éléments de parement et des nappes géotextile de renforcement



Photo 9 : compactage des couches de remblai

Sur les photos 10 à 13 sont montrés respectivement des vues de l'ouvrage en construction et de l'ouvrage achevé.



Photo 10 : détail de pose des géotextiles au droit des piles



Photo 11 : vue de l'ouvrage en construction



Photo 12 : vue du talus raidi et la rangée d'arbre à préserver



Photo 13 : 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^{er} Congrès Africain de la Route, 6-8 décembre Alger, Algérie
- Arab R., Gendrin P., Pieyre A. (2003) La Défense – RN 314. Aménagement de la rampe des Bouvets. Revue Travaux N°. 801
- Delmas Ph., Berche J.C. and Gourc J.P. (1986), Dimensional design of geotextile reinforced structures, CARTAGE program. Ponts et Chaussées, Bulletin N° 142.
- 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