

IMPACT ENVIRONNEMENTAL D'UNE SOLUTION GÉOSYNTHÉTIQUE: CAS D'UN MUR DE SOUTÈNEMENT SUR PIEUX





BENTALHA Hicham ¹, MEDJAHDI Abdelkader Mehdi ¹, TROUZINE Habib ^{1,2} ZADJAOUI Abdeldjalil ¹

¹ Département de Génie Civil, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen DZ-13000 Algérie

Introduction:

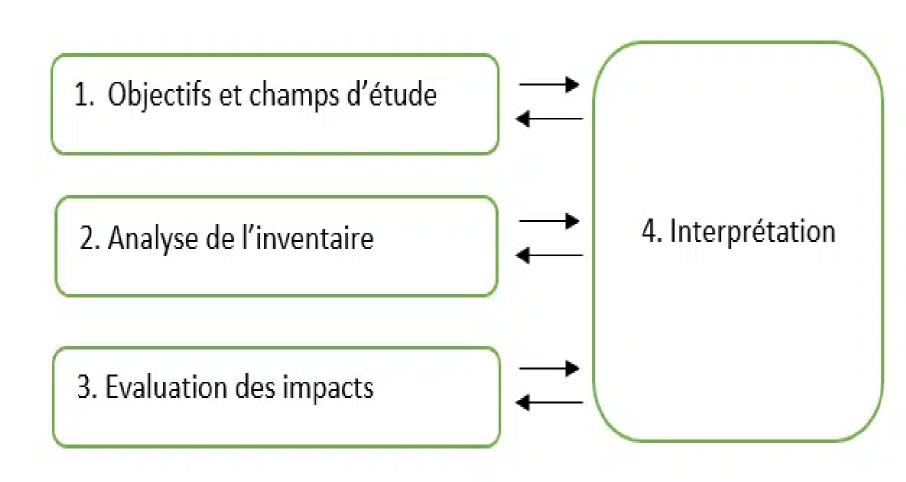
La construction d'ouvrages de soutènement traditionnels soulève des préoccupations environnementales significatives.

Ce poster présente une analyse du cycle de vie (**ACV**) comparative de deux solutions de stabilisation d'un glissement de terrain :

Objectif : quantifier les bénéfices environnementaux des géosynthétiques par l'évaluation de :

- Le potentiel de réchauffement climatique (GWP)
- La demande cumulée en énergie (CED)

L'ACV est une méthode d'évaluation environnementale normée par l'ISO 14040/14044, [1] [2] qui repose sur :



Notre méthodologie combine :

- Mesures sur site et relevés terrain
- Bases de données **Ecoinvent** et **Athena**
- Logiciels OpenLCA et tableurs avec macros VBA

Projet étudié:

Notre étude porte sur un mur de soutènement conçu pour stabiliser un glissement de terrain agricole adjacent à la rocade côtière à Ghazaouet (Algérie) avec :

- La longueur : 189 m
- La hauteur : 7,5 m

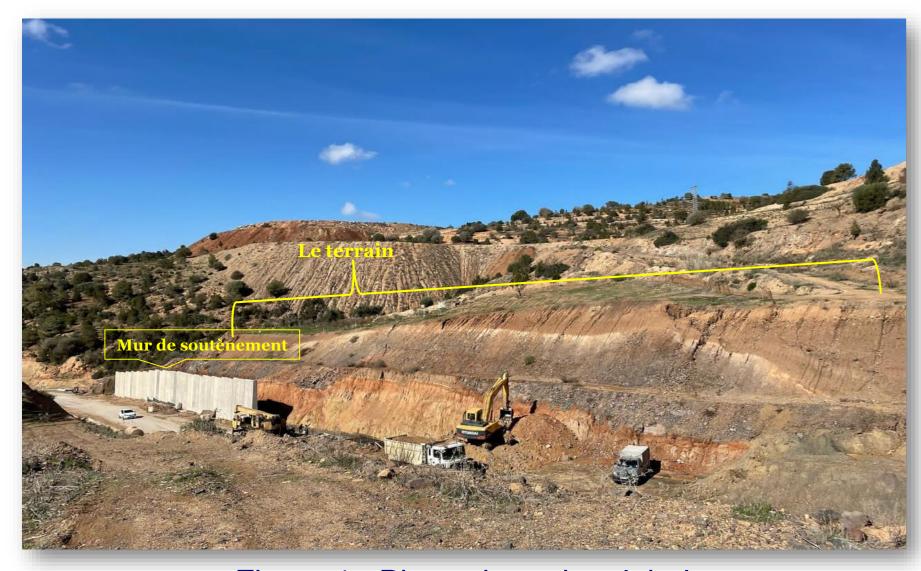


Figure 1 : Photo du projet global Prise par Bentalha & Medjahdi le 24 février 2025



Figure 2 : Photos du terrain endommagé Prise par Bentalha & Medjahdi le 24 février 2025

Les deux solutions de stabilisation du glissement de terrain analysées sont les suivantes :

Variante 1: Solution Existante

Mur en béton armé sur pieux avec drainage granulaire :

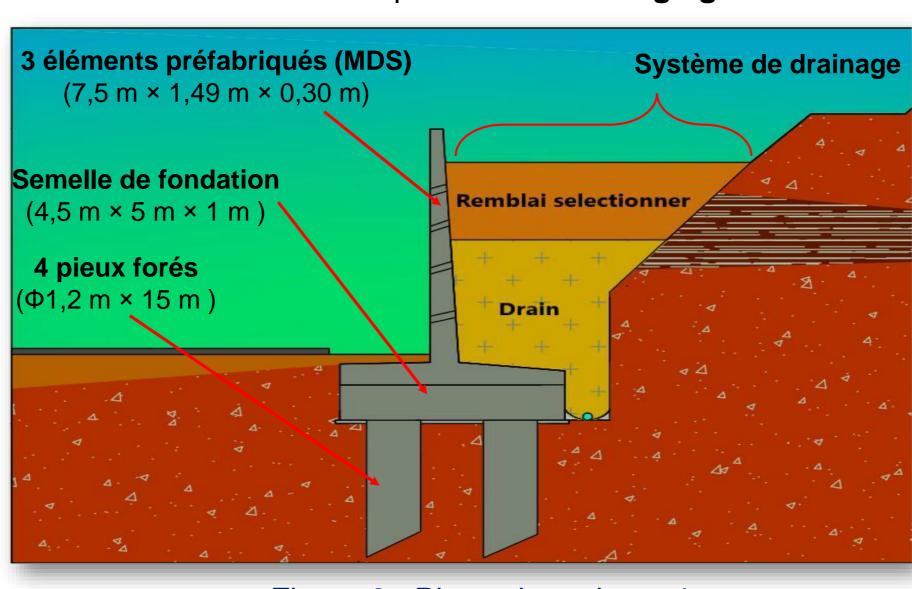


Figure 3 : Photo du variante 1

Variante 2 : Solution Proposée

Mur en béton armé sur pieux intègre un drainage optimisé par géotextile, permettant une configuration structurelle rationalisée :

- Diamètre des pieux réduit à 1 m
- Épaisseur de la semelle limitée à 0,8 m
- Épaisseur en tête des MDS abaissée à 0,25 m

Système de drainage améliorer :

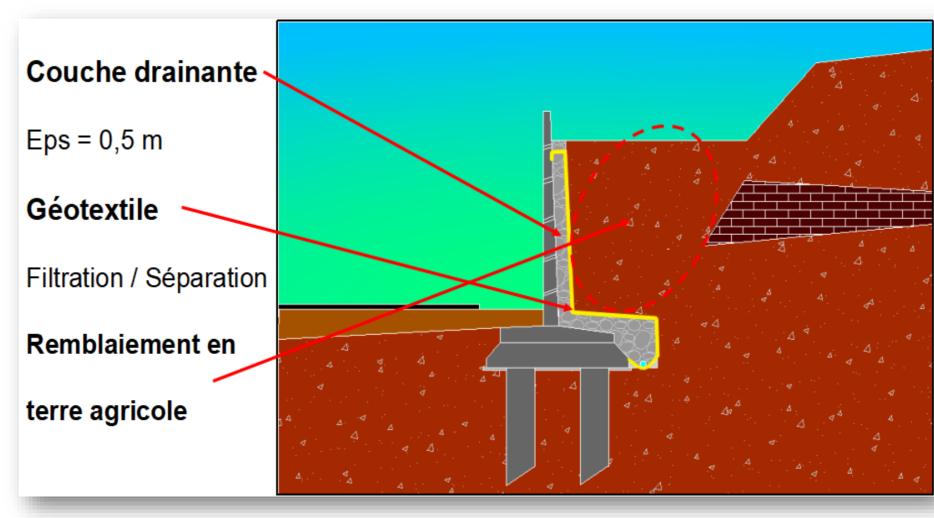


Figure 4 : Photo du variante 2

Résultats clés :

Réduction de la consommation des matériaux :

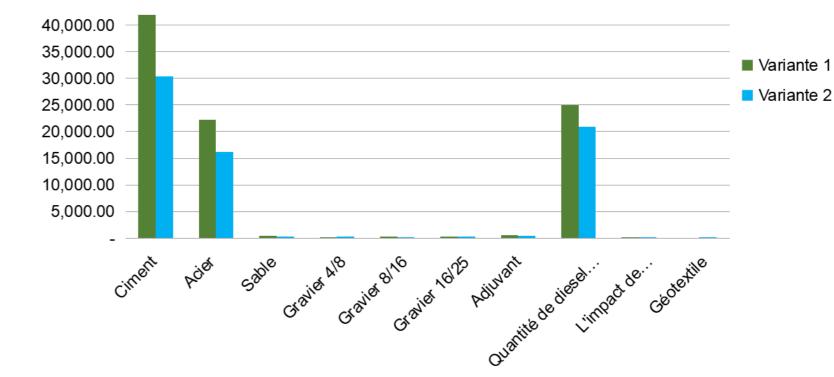
| Matériaux | Unité | Quantités de réduction | Pourcentage de réduction (%) | |
|----------------------------|------------|------------------------|------------------------------|--|
| Sable | kg | 27 253 | 27 | |
| Gravier 4/8 | kg | 12 001 | 27 | |
| Gravier 8/16 | kg | 17 584 | 27 | |
| Gravier 16/25 kg Ciment kg | | 6 311 | 27 | |
| | | 12 829 | 28 | |
| Adjuvant | vant kg 93 | | 27 | |
| Ferraillage kg | | 3 270 | 27 | |
| Eau | kg | 5 492 | 27 | |
| Système de drainage | kg | 225 300 | 82 | |
| Pourcen | tage tot | 33 % | | |

• Surface récupérée :

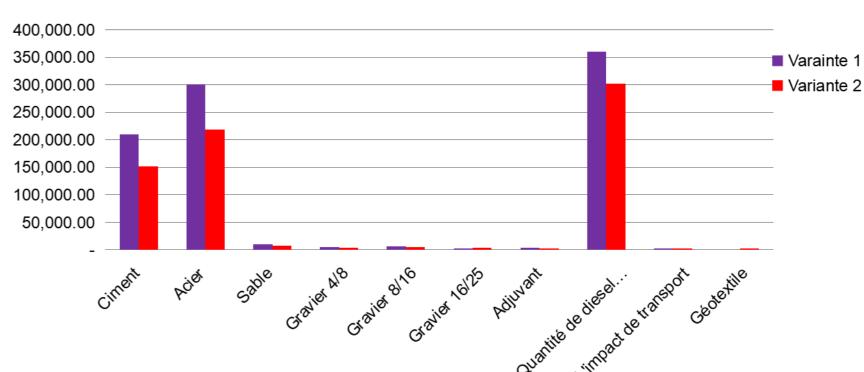
Solution initiale : Perte nette de 30 m² de terres cultivables par bloc.

Solution proposée: Récupération de 27 m² de surface cultivable par bloc.

• Potentiel de réchauffement climatique (GWP) pour les deux variantes :



• Demande cumulée en énergie (CED) pour les deux variantes :



Conclusion:

Cette étude démontre que la variante 2 présente les avantages environnementaux suivants :

| Catégorie d'impact | Unité | Variante 1 | Variante 2 | Réduction (%) |
|--------------------|-----------|------------|------------|---------------|
| GWP | kg CO2 éq | 90 848 | 68 788 | 24 |
| CED | MJ | 894 629 | 691 724 | 23 |

- Réduction des matériaux de 33 %
- Préservation des terres agricoles : 90 % de la surface perdue récupérée
- Meilleure gestion des eaux pluviaux et eaux souterraines, facteur clé de l'instabilité.

En conclusion, l'intégration des géosynthétiques améliore durablement les ouvrages de soutènement, alliant performance technique, bénéfices environnementaux et durabilité.

Références :

- [1] ISO 14040. Management environnemental-Analyse du cycle de vie-Principes et cadre. 2006.
- [2] ISO 14044. Management environnemental-Analyse du cycle de vie-Exigences et lignes directrices. 2006.

Contacts:

- hicham330490@gmail.com
- medjahdimehdi4@gmail.com
- h_trouzine@yahoo.fr
- a.zadjaoui@gmail.com

Remerciements : Nous tenons à remercier l'entreprise SEROR, le laboratoire LTPO de Tlemcen, la DTP de Tlemcen, et Afitex Algérie pour leur précieux soutien technique et la fourniture des données.

Pour plus de détails, veuillez consulter notre mémoire en scannant le code QR.



² Laboratoire de Génie Civil & Environnement, Université de Sidi Bel Abbes BP 89 DZ-22000 Algérie