



3ème Congrès Algérien des Géosynthétiques

ENSTP, Kouba Alger- le 21 & 22 septembre 2025

EFFET DE RENFORCEMENT PAR GEOGRILLE

SUR LA STABILITE D’UN MUR DE SOUTÈNEMENT

KHENNOUF ABDELAZIZ, BENOuadaH Abdelatif, BENAMMAR Abdelhafid, MAAFI Nabil



Département de Génie Civil, Université de Mohamed El Bachir Ibrahimi, Bordj Bou Arreridj, ALGERIE

Résumé

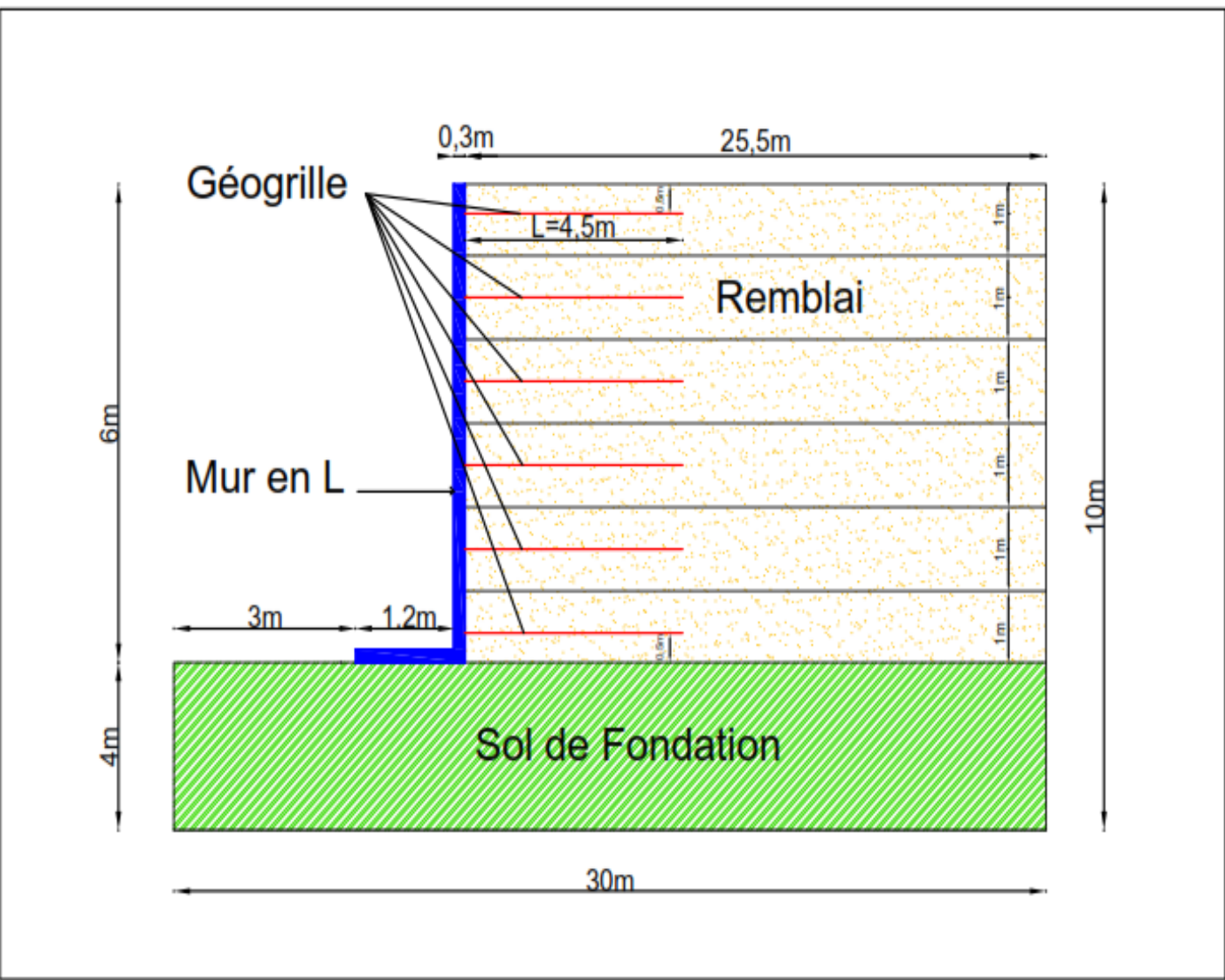
En raison de leur importance, les structures de soutènement sont de plus en plus utilisées dans le domaine du génie civil. Pour assurer leur stabilité, la mise en œuvre d'un mur de soutènement renforcé par des géogrilles nécessite une étude approfondie afin de comprendre les mécanismes de rupture, dont les plus connus sont le calcul des déplacements horizontaux et les facteurs de sécurité. Le présent travail vise la modélisation numérique d'un mur de soutènement en forme de L dans un sol renforcé par des nappes horizontales de géogrilles, cette modélisation se fait à l'aide du logiciel PLAXIS 2D. L'influence des plusieurs paramètres de géogrille sur la stabilité a été faite tel que la longueur, l'espacement et la rigidité axiale.

Introduction

Les ouvrages de soutènement sont considérés comme étant une des applications les plus intéressantes dans le domaine de génie civil. Parmi les techniques les plus efficaces dans le domaine de la géotechnique, on cite celle de renforcement des massifs de remblai par des nappes horizontales de géosynthétiques. Afin d'améliorer la résistance du remblai support des charges il est possible d'utiliser les géosynthétiques. Les géogrilles sont souvent utilisés dans les murs en sol renforcé étant donné qu'ils constituent un produit apparent. L'objet de la présente recherche consiste essentiellement en l'étude de l'effet des espacements verticaux, la longueur des nappes de géogrilles, la rigidité des nappes sur la stabilité du mur de soutènement. En utilisant un logiciel de simulation numérique PLAXIS 2D.

Génération du modèle numérique

1. Données géométriques



La longueur minimale de la géogrille $L \geq 4,2m$ est calculée selon la norme française NF P94-220-0 en fonction de la hauteur du mur $H : L \geq 0,7 H$.

- La longueur est variée de $L=2m, 6m, 9m, 13m$
- Espacements S_v fixes de $0,6m$ et $1m$.

2. Characteristics of materials

a. Sol

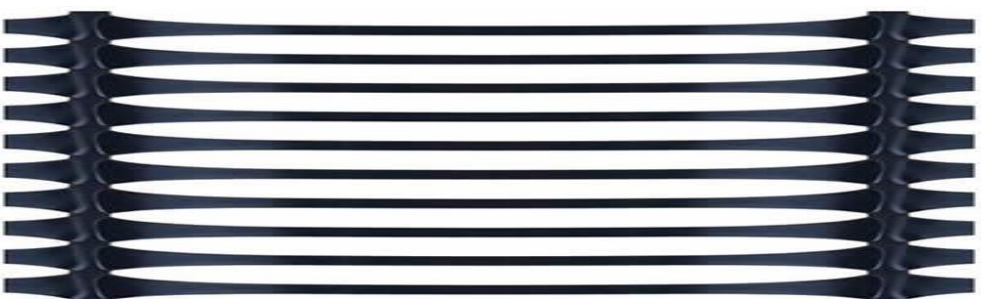
Propriétés	Valeurs
Remblai (sable) Mohr-Coulomb	/
Module d'Young E	30 MPa
Poids volumique sèche (γ_d)	17 KN/m ³
Coefficient de poisson (μ)	0,3
Angle de frottement interne (ϕ')	35°
Angle de dilatance (ψ)	0°
Cohésion (C')	0,1 kPa
Sol de fondation Mohr-Coulomb	/
Module d'Young E	60 MPa
Poids volumique sèche (γ_d)	18 KN/m ³
Coefficient de poisson (μ)	0,3
Angle de frottement interne (ϕ')	20°
Angle de dilatance (ψ)	0°
Cohésion (C')	25 kPa

b. Mur

Propriétés	Values
Rigidité normale (EA)	9000 KN/m
Rigidité de flexion (EI)	67,5 KN.m ² /m
Epaisseur équivalent (d_{eq})	0,3 m
Poids (W)	7,2 KN/m/m
Coefficient de poisson (μ)	0,15

c. Geogrid

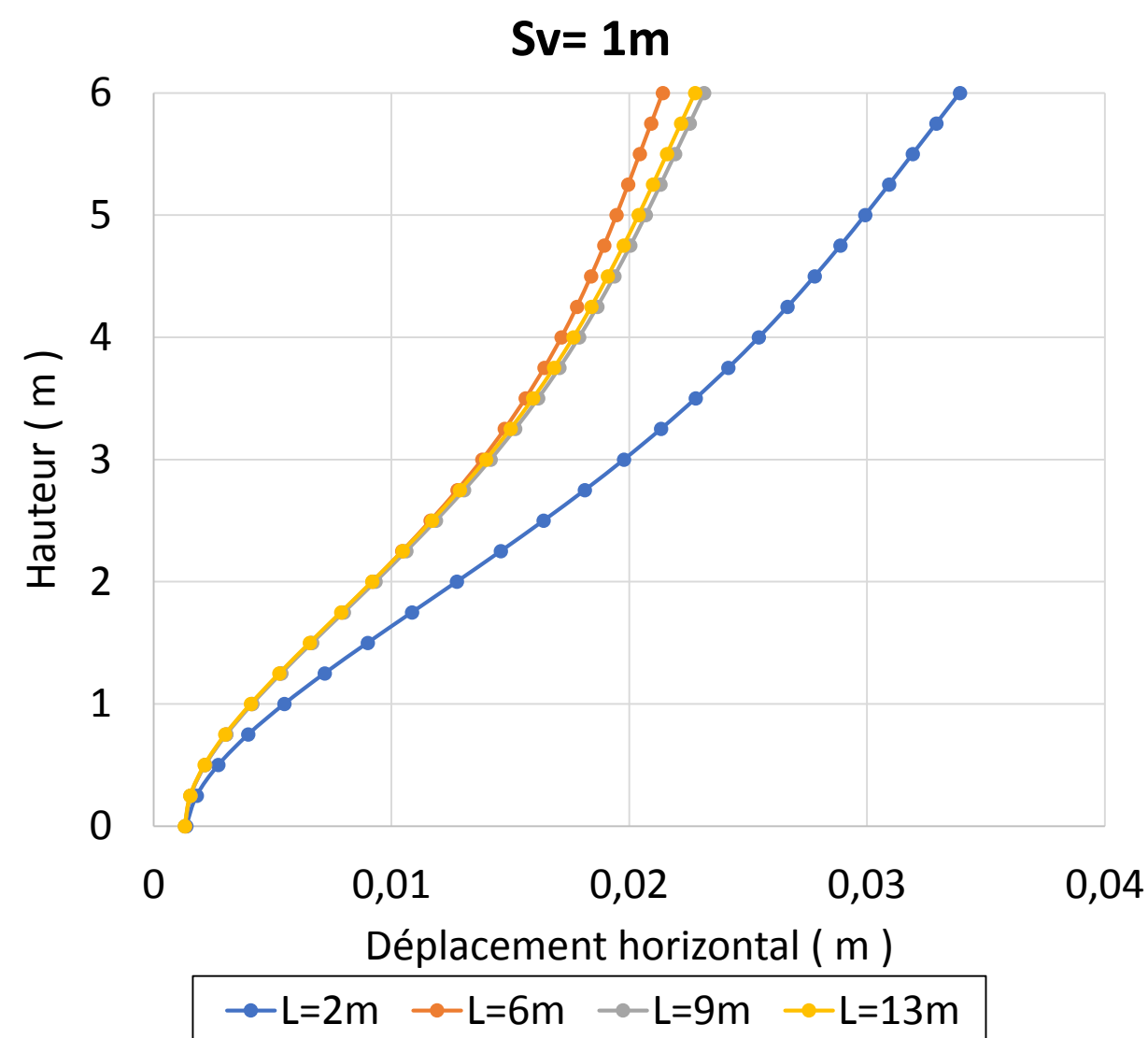
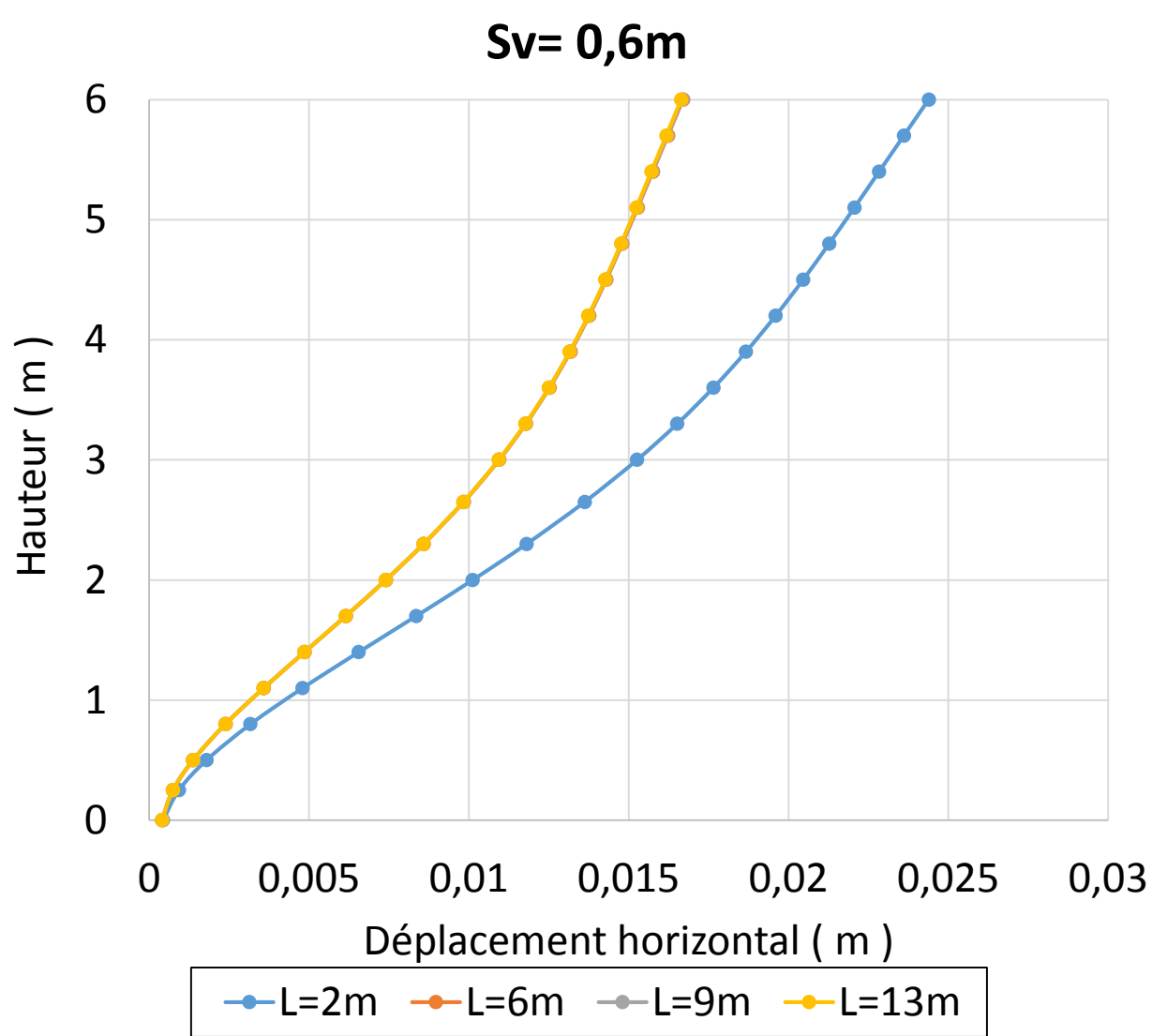
EA=250,500,750,1000,2000 et 3000KN/m



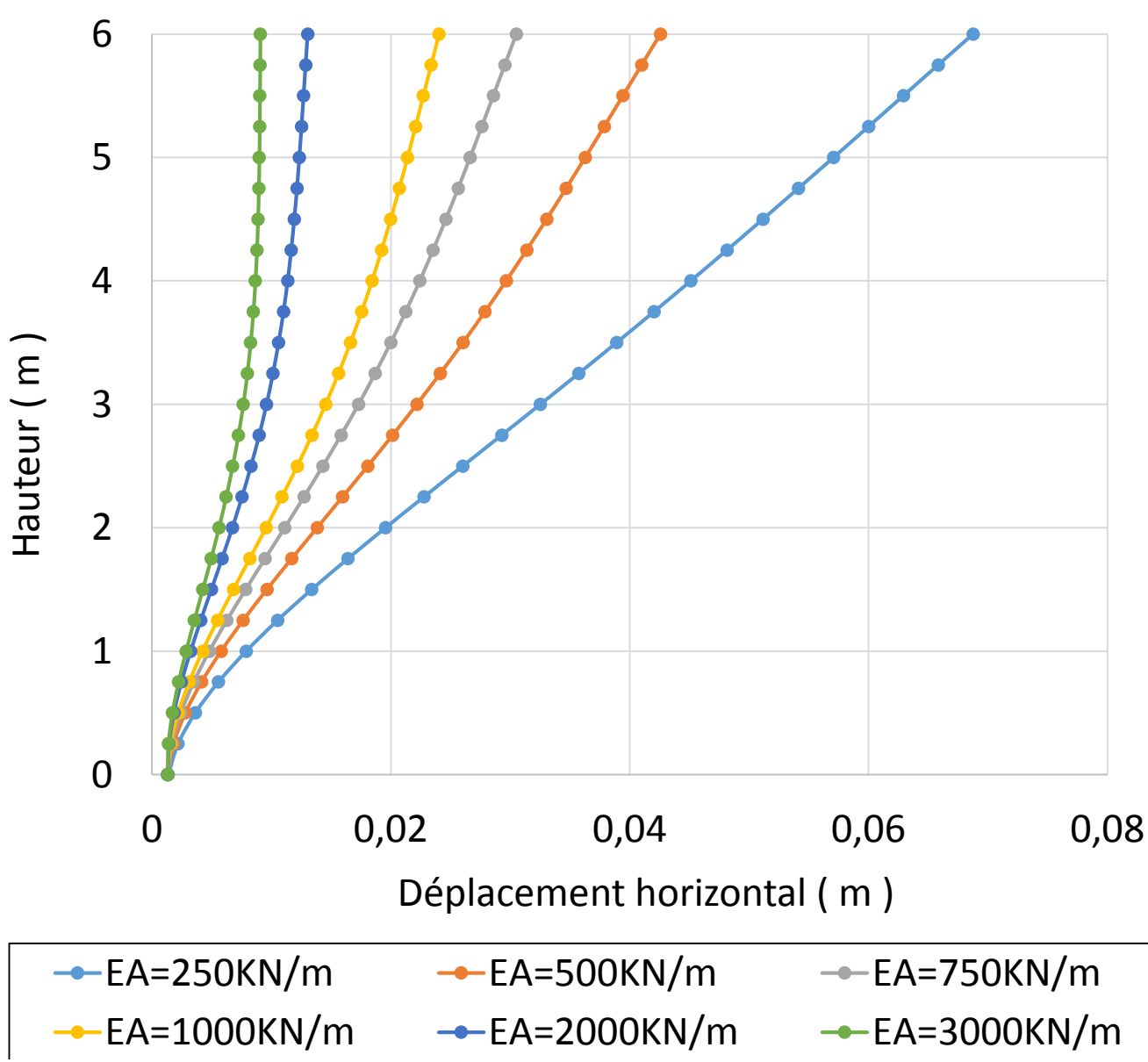
Résultats et discussion

1. Déplacements horizontaux

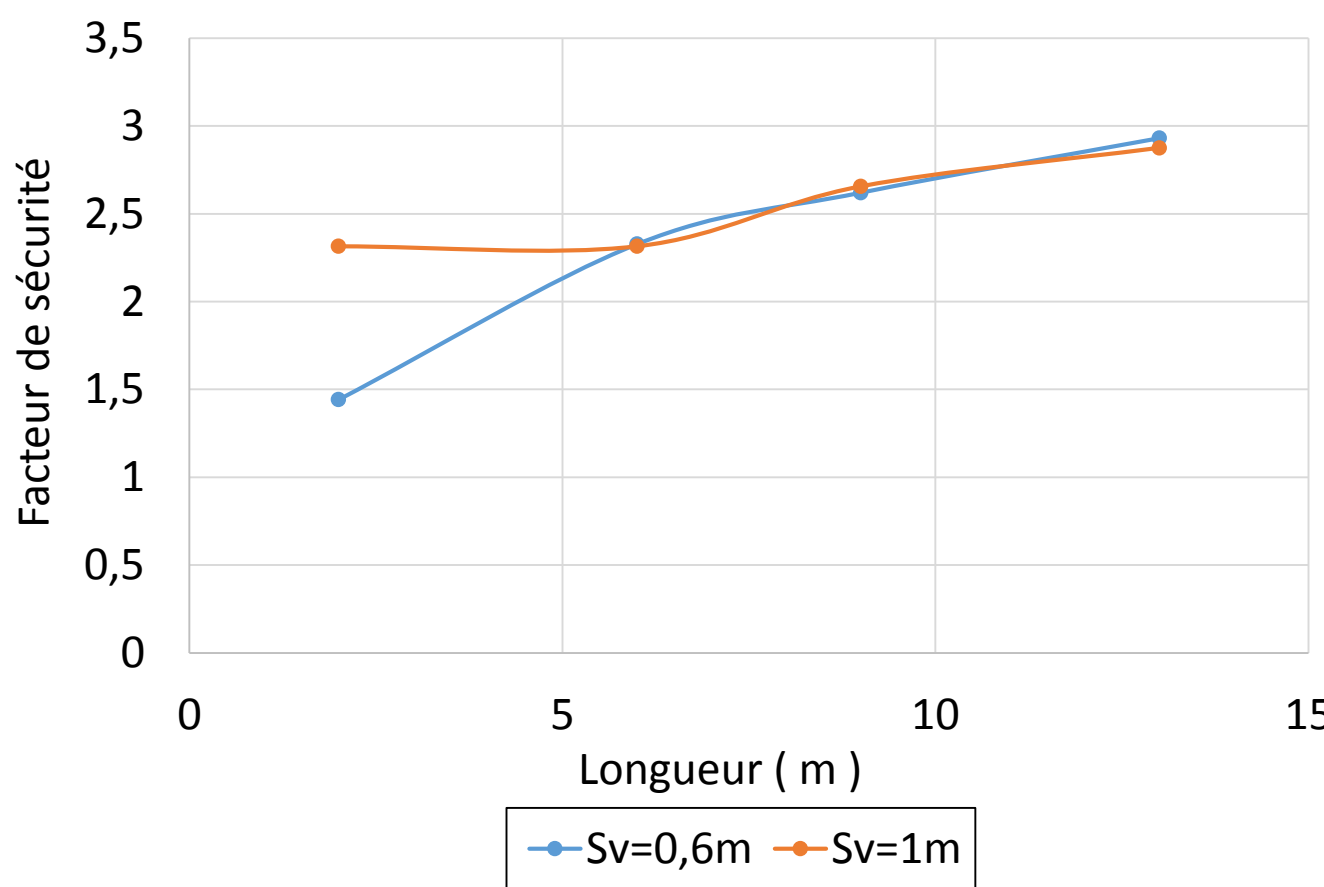
On peut clairement voir dans la figure 2 que lorsque la longueur des géogrilles augmente les déplacements horizontaux diminuent. Pour le déplacement maximal, il reste en tête du mur. On observe que les déplacements horizontaux dans le cas $S_v=0,6m$ sont moins que $S_v=1m$.



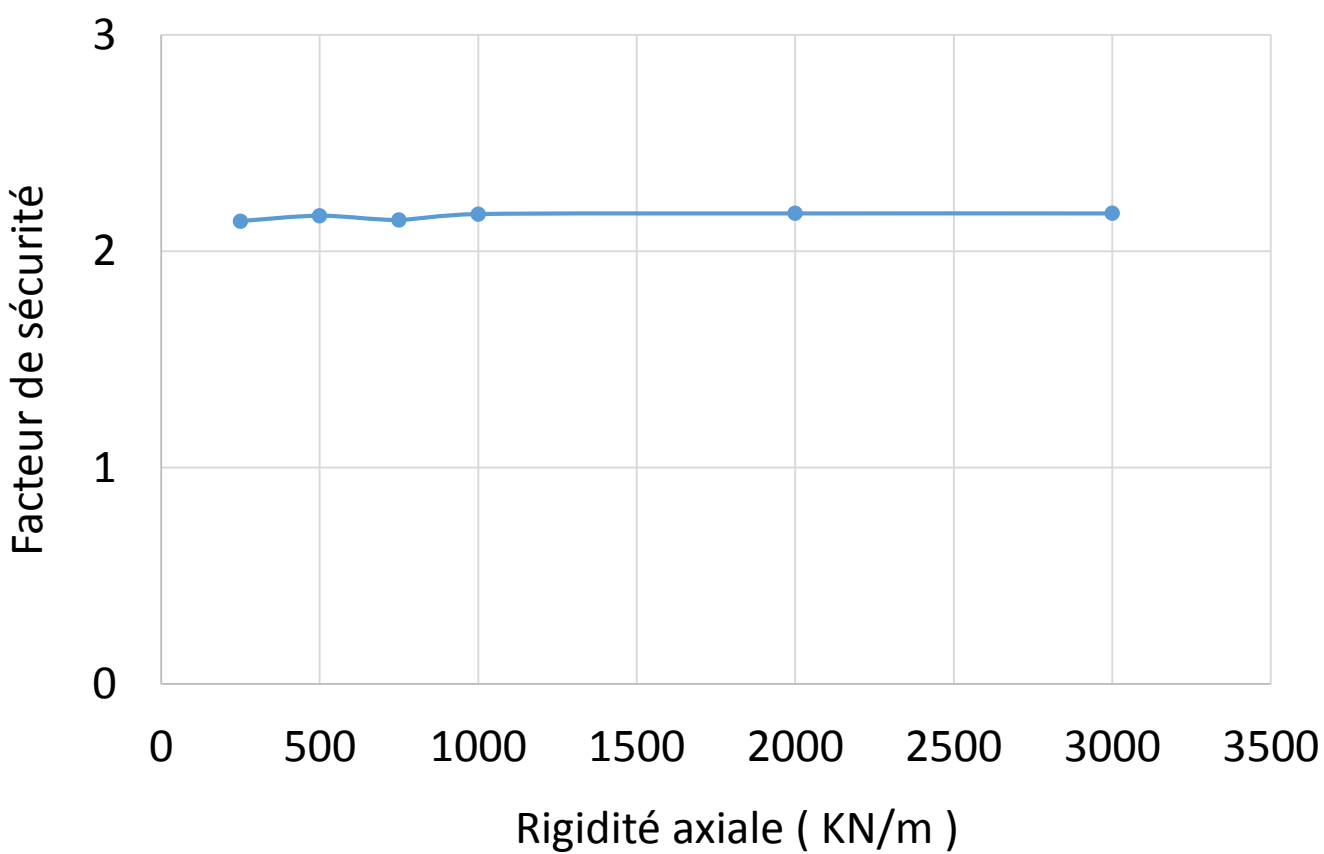
On observe que lorsqu'il y a une augmentation de la rigidité axiale (EA) des géogrilles, les déplacements horizontaux diminuent. Le déplacement maximal reste toujours en tête du mur.



2. Facteur de sécurité

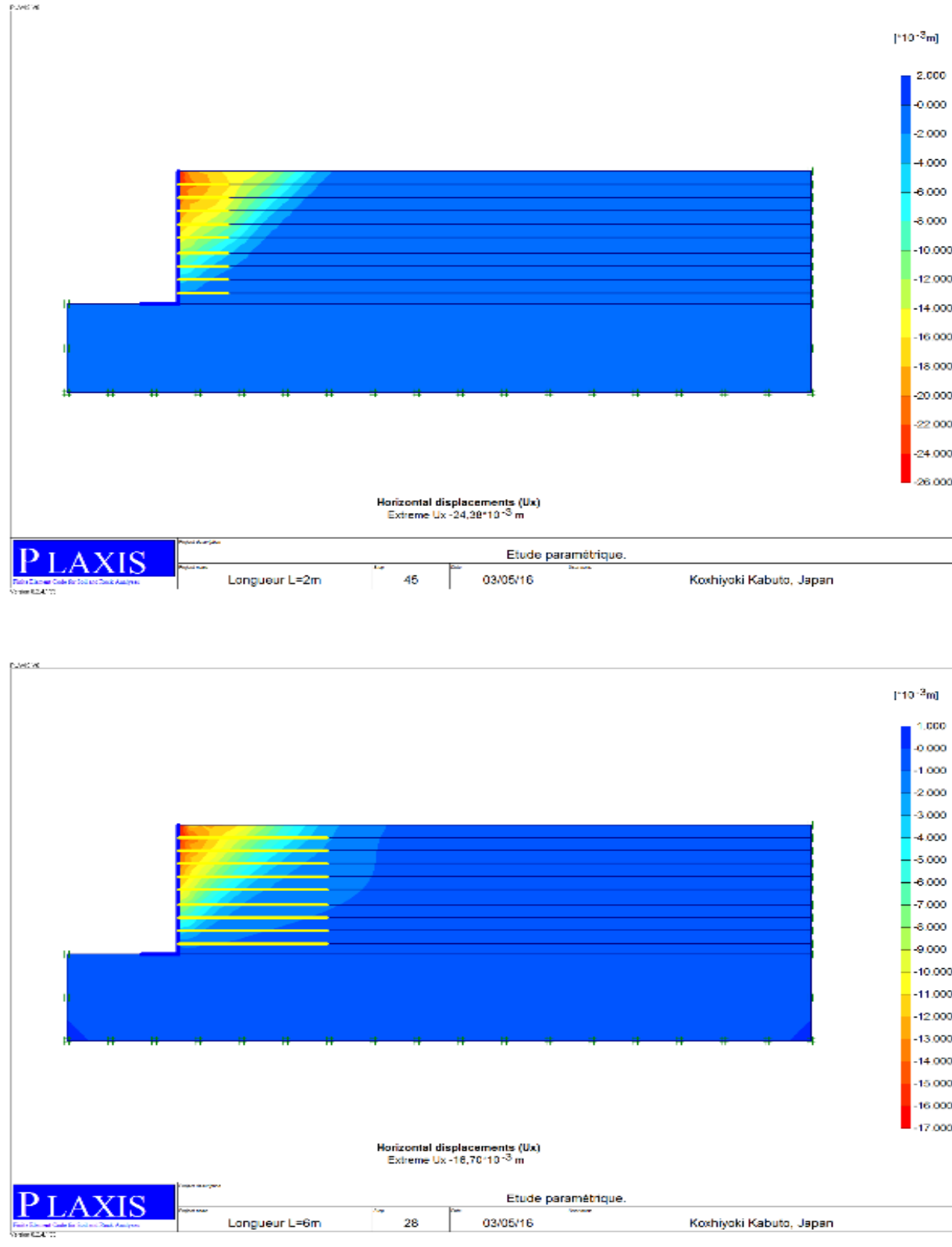


on peut déduire que le coefficient de sécurité augmente quand la longueur de géogrille augmente soit pour $S_v=0,6m$ ou $S_v=1m$ et presque ayant les mêmes valeurs lorsque la longueur L est supérieure à $6m$.



On peut déduire que le coefficient de sécurité reste presque constant lorsque la rigidité axiale augmente. Il augmente jusqu'à ce que la rigidité axiale soit égale à $1000 KN/m$ où il devient constant. Une fois que la rigidité axiale dépasse les $1000 KN/m$.

3. Contours des déplacements



Conclusion

Les calculs numériques que nous avons effectués nous ont permis de montrer que :

- ✓ Dès que l'espacement des géogrilles diminue, la stabilité des murs augmente.
- ✓ La stabilité des murs augmente en parallèle avec l'augmentation des longueurs des géogrilles.
- ✓ Quand la rigidité axiale (EA) augmente, il y aura une diminution de déplacement horizontal et une augmentation faible du coefficient de sécurité.

Références

- [1] J.B. Richard, R.S. Michael, Geosynthetic Reinforced Segmental Retaining Wall Structures in North America, Fifth International Conference on Geotextiles, Geomembranes and Related Products, Singapore (1994).
- [2] E.H. Hosseininia, A Comparative Numerical Study of a geosynthetic Reinforced soil wall using three different constitutive soil models, IJST, Transactions of Civil Engineering (2015), pp. 125–141.
- [3] S. Thomas, J. Yann, Murs et écran du soutènement, Technique de l'ingénieur (2015), pp. 1–9.
- [4] R. Brinkgreve, Plaxis V8.2 Manuel de référence, Delft university of technology, Pays Bas (2012).
- [5] A. Khenouf, A. Souadouk, Etude de comportement d'un mur de soutènement renforcé par géogrille, Mémoire de master, Université Farhat Abbas Setif 1, Algérie (2016), pp. 181.