

MUR DE SOUTÈNEMENT – AÉROPORT PARIS-CHARLES DE GAULLE

RETAINING WALL – PARIS-CHARLES DE GAULLE AIRPORT

Johann BRUHIER¹, Christophe LAC², Youri ULRICH³,

¹ HUESKER France SAS, Gresswiller, France

² SEPIA, Paris, France

³ VALERIAN, Lagny sur Marne, France

RÉSUMÉ – Dans le cadre de l’extension de l’aéroport de Paris Charles de Gaulle, terminal T2 G, Aéroport de Paris (ADP) devait construire un mur de soutènement vertical en terre renforcée d’une hauteur de 6 m. La particularité de cet ouvrage réside dans les faits suivants. Le matériau de remblai était traité et nécessitait de vérifier les compatibilités chimiques des géogrilles de renforcement. Les charges d’exploitation étaient importantes (bretelle d’accès des aires d’envol) et enfin le parement devait pouvoir se démonter pour inspection, tout en respectant l’architecture désirée. Cet ouvrage a été construit dans les délais impartis, en tenant compte des différentes phases travaux.

Mots-clés : Mur de soutènement, Parement, Géogrid, Traitement de sol, durabilité.

ABSTRACT – During the extension of Charles de Gaulle Airport, terminal 2G, Aéroport de Paris (ADP) had to build a 6m high vertical wall. As the fill material of the wall had been treated, the chemical compatibility of the reinforcing geogrid had to be tested. Furthermore, the wall had to support very heavy loads as it was situated underneath one of the taxiways. Last but not least it’s facing had to be removable to allow inspection at any time schedule all by respecting the architecture. This wall has been completed within the timing, all by respecting the different phases of construction.

Keywords: retaining wall, facing, geogrid, treated sol, durability

1. Introduction

Dans le cadre de l’extension de l’aéroport de Paris Charles de Gaulle, terminal T2 G, Aéroport de Paris (ADP) devait construire des murs de soutènement verticaux d’une hauteur de 6 m.

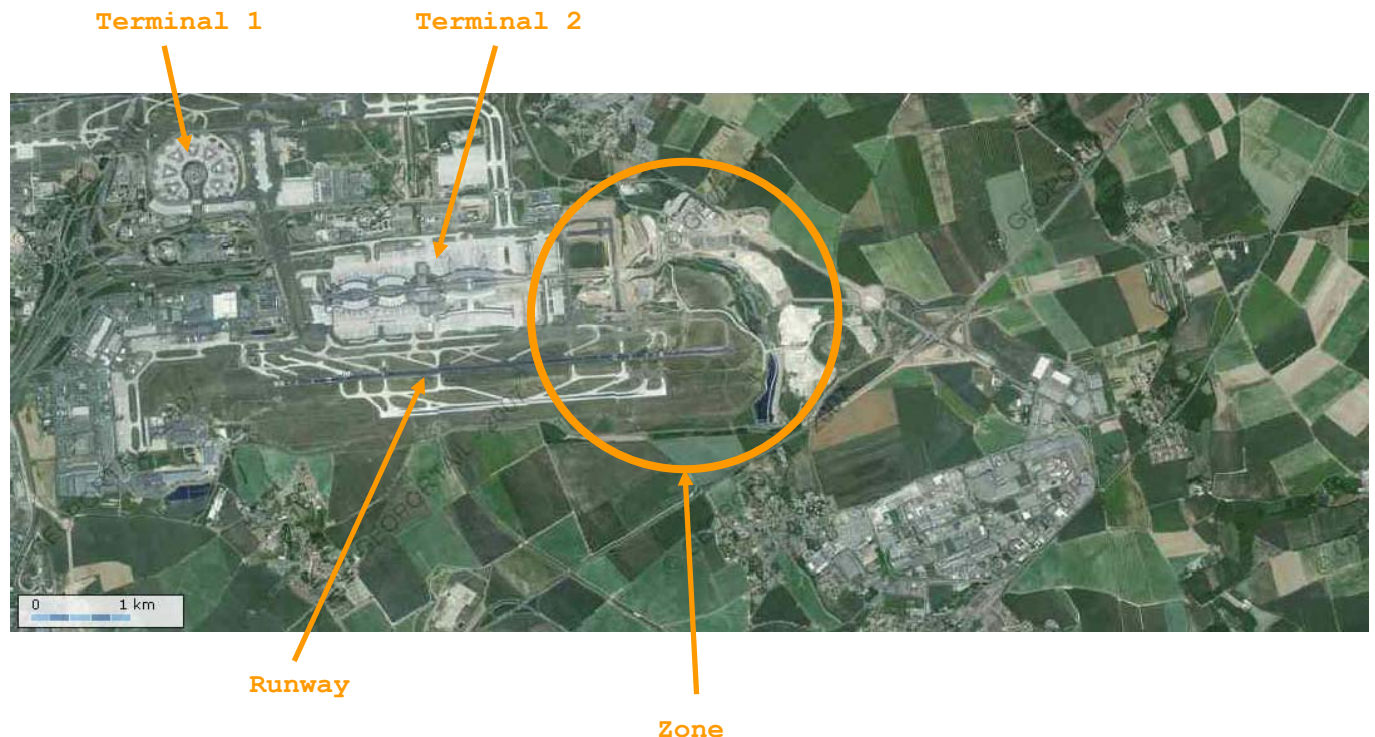


Figure 1. Positionnement du projet.

2. Description de l'ouvrage

2.1. Les murs des soutènements

Deux types de murs ont été retenus par ADP :

- des murs en béton armé au droit des bretelles de circulation,
- des murs en remblai renforcé.

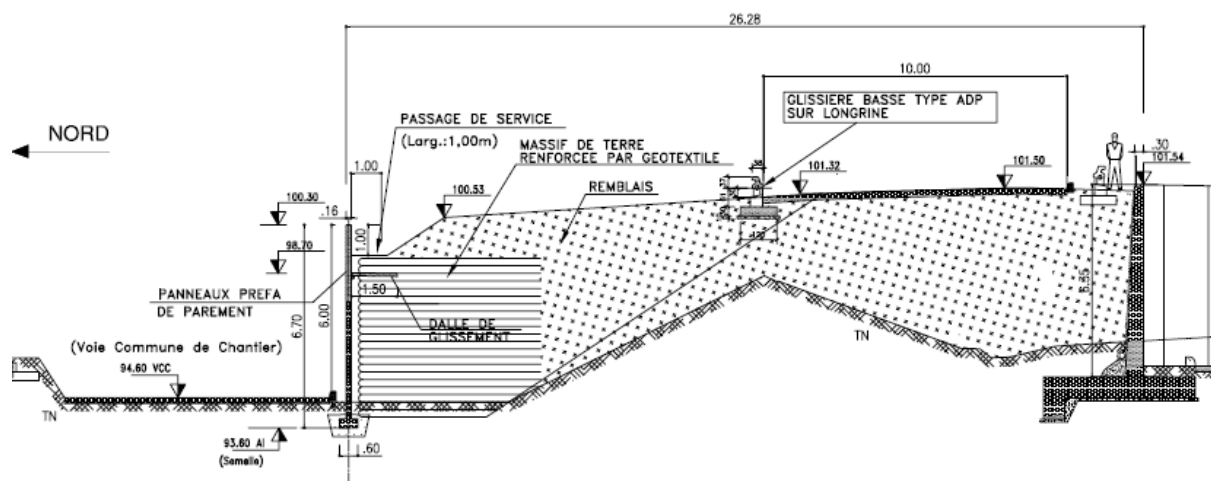


Figure 2. Profil type de mur de soutènement.

L'objet de cette communication est de présenter les murs de soutènement en terre renforcée, d'une longueur totale de 210 mètres et composés de trois parties :

- le virage (65 mètres),
- la ligne droite avant ouvrage de franchissement (80 mètres),
- la ligne droite après ouvrage de franchissement (65 mètres).

2.2. Le matériau de remblai

L'absence de bon matériau de remblai à proximité a rendu obligatoire le traitement sur place des matériaux limoneux. Un traitement à la chaux du remblai technique et un traitement aux liants routiers derrière le parement ont été effectués. La réutilisation des matériaux présents sur le site a permis d'importantes économies financières et une approche écologique notable.

2.3. Les armatures de renforcement

Le choix du maître d'œuvre pour des armatures synthétiques s'est effectué conformément aux projets des normes pr NF P 94270 et pr XP G 38064. En effet, les aéroports utilisant fréquemment des sels de déverglaçage (teneur en sel $Cl + SO_4$), tout type de renforcement par armature métallique était proscrit à cause des problèmes de corrosion.

L'emploi en tant que remblai technique d'un limon traité génèrait des conditions chimiques particulières. Des pH supérieurs à 11 ne permettent pas l'utilisation de tout type de polymère.

À la vue de ces contraintes, l'entreprise VALERIAN a contacté la société HUESKER afin de regarder la faisabilité d'un tel ouvrage.

Le choix s'est très rapidement porté sur des géogrilles de la gamme de produit Fortrac® connue pour leur grande facilité de mise en œuvre, leur bonne interaction avec le sol et leur très bon comportement à long terme.

Compte tenu des particularités du site, la référence « type M » a été retenue. Le polymère utilisé n'étant pas sujet au phénomène d'hydrolyse, permettait une utilisation même sous des Ph élevées (matériau traité). De plus, sa très forte raideur, le double de celle d'une géogrille en polyester traditionnelle, permettait de limiter les déformations (Figure 3).

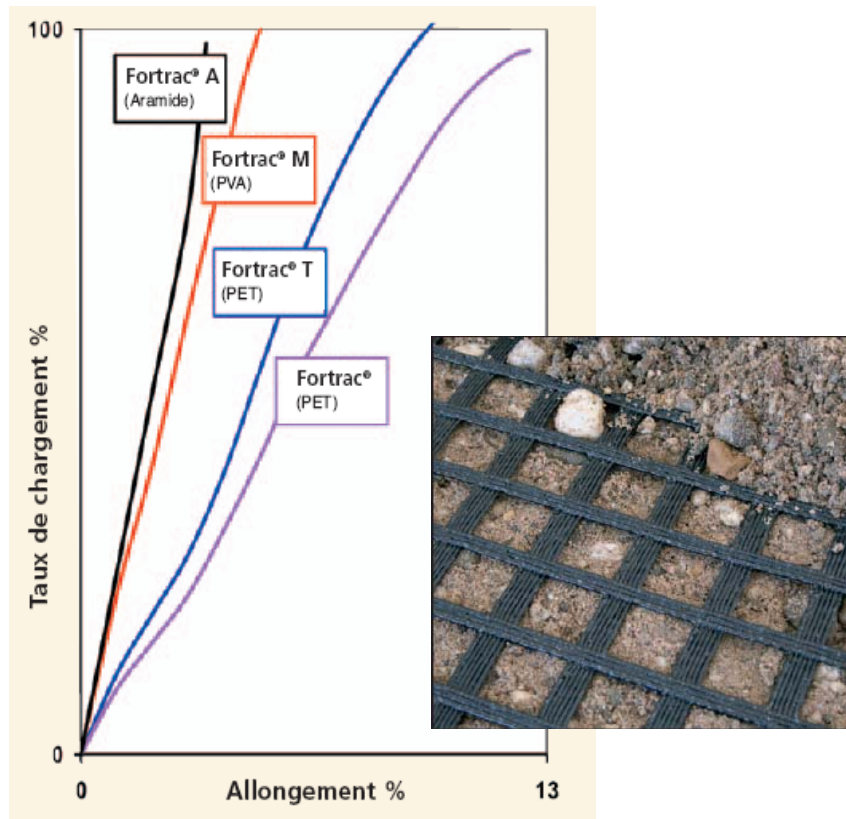


Figure 3. Courbe effort / allongement par type de géogridde selon la norme NF EN ISO 10319.

3. Dimensionnement de l'ouvrage

Étant donné les particularités citées ci-dessous et afin d'optimiser l'ouvrage, l'entreprise VALERIAN a demandé au bureau d'étude SEPIA de le redimensionner conformément aux projets de norme pr NF P 94270 et pr XP G 38064. L'objectif minimal des caractéristiques pour le remblai traité à la chaux était les suivantes :

	Poids volumique sec (kN/m ³)	Angle de frottement (degrés)	Cohésion (kPa)
Objectif du limon traité	19	25	15
Valeur retenue pour le dimensionnement	19	25	5

Conformément aux recommandations des projets de norme, la valeur de la cohésion a été limitée pour le dimensionnement à 5 kPa, le bureau d'étude a examiné les stabilités interne, externe (glissement, poinçonnement, basculement) selon l'approche 2 et la stabilité mixte selon l'approche 3 de l'ouvrage.

Une autre particularité de l'ouvrage consistait à la prise en compte de charges accidentelles importantes (Figure 4):

- une charge sur risberme en tête de massif renforcé $Q_1 = 10$ kPa,
- une charge sur emprise de roulement $Q_2 = 30$ kPa,
- un effort propre à l'auvent liaisonné au massif renforcé $F_H : 25$ kN/m.

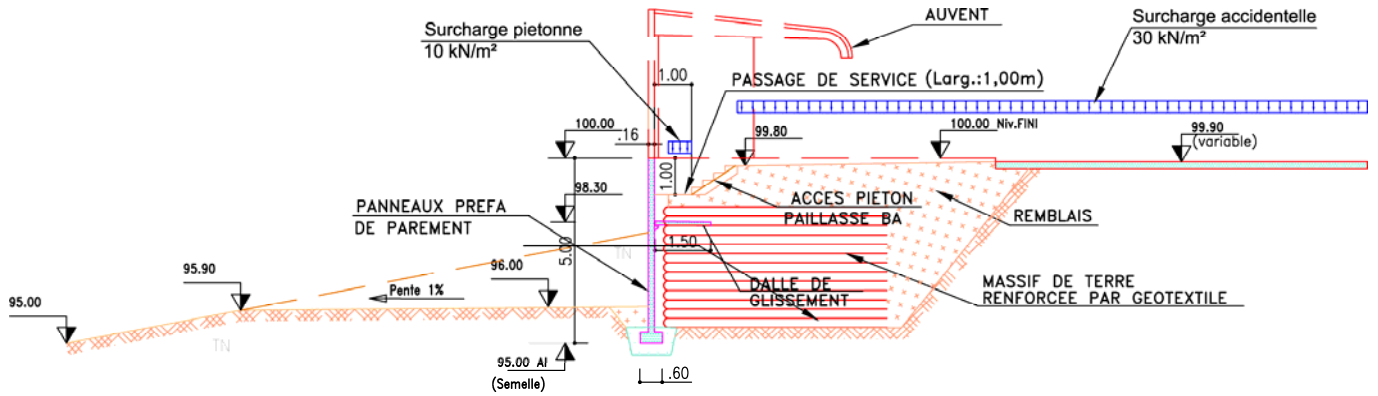


Figure 4. Prise en compte des surcharges.

4. Construction de l'ouvrage

Les séquences de construction de l'ouvrage peuvent être résumées et illustrées comme suit :

1. Excavation et mise en place d'une semelle de fondation pour le parement (Figure 5a)
2. Mise en place du coffrage (Figure 5a)
3. Mise en place des lés de géogrille prétendus et compactage des différentes couches (Figures 5b,c,d).
4. Déplacement du coffrage à l'étage supérieur
5. Réitération des étapes jusqu'à la « dalle de glissement »
6. Mise en place des lés supérieurs
7. Mise en place du parement architectural (Photo 5k,l)



Photo 5a



Photo 5b



Photo 5c



Photo 5d



Photo 5e



Photo 5f



Photo 5g



Photo 5h



Photo 5i



Photo 5j



Photo 5k



Photo 5l

Figure 5. Illustration des phases de chantier.

5. Conclusion

L'entreprise VALERIAN a construit ce mur de soutènement conformément aux attentes de la maîtrise d'œuvre, Aéroport de Paris, et ceci dans les délais impartis. Cette solution, utilisée pour la première fois par l'Agence de Lagny-sur-Marne, s'est avérée techniquement et économiquement intéressante.

6. Références bibliographiques

- Amant C. (2007). Rapport de stage, Université de Marne la vallée, effectué auprès de la société Valerian.
- Pr NF P 94270 (2007). Calcul géotechnique – ouvrage de soutènement – remblais renforcés et massifs en sol cloué
- Pr XP G 38064 (2007). Ouvrages en sols rapportés renforcés par nappes souples
- Guide ISO/TR 20432 (2007). Lignes directrices pour la détermination de la résistance à long terme des géosynthétiques pour le renforcement du sol
- Guide ISO/TS 13434 (2007). Géosynthétiques – ligne directrices concernant la durabilité