

CONFINEMENT ET RÉTENTION DES EAUX PLUVIALES SUR REMBLAI EN SOLS POLLUÉS

CONTAINMENT AND RETENTION OF STORM WATER CONTAMINATED LAND FILL

Pierre GENDRIN¹, Katy SARDAIN²

¹ GEOROUTE Ingénierie, France

² AFITEX-CHAMPHOL, France

RÉSUMÉ - La construction de maisons individuelles est prévue sur un remblai composé essentiellement de résidus de borax fortement toxiques. Lors de pluies, le ruissellement des eaux à travers ce remblai peut entraîner une pollution de la nappe phréatique et de la Seine située juste en aval. La solution retenue consiste en une étanchéité par géomembrane, évitant toute infiltration dans le sol, associée à un drainage par géocomposite, afin d'amener les eaux de précipitation vers le point d'évacuation défini. L'ensemble est recouvert par un géocomposite de drainage permettant de collecter les eaux de précipitation vers un bassin tampon, avant évacuation différée vers la Seine.

Mots-clés : étanchéité, Borax, rétention des eaux pluviales, risques sanitaires, Drainage

ABSTRACT - The construction of houses is performed on a fill consisting essentially of residues of highly toxic borax. If rainwater infiltrates through the embankment, it may cause a groundwater pollution which will inevitably contaminate the Seine River located just downstream. The solution adopted to avoid this pollution risk consists in placing a geomembrane sealing, avoiding thus any infiltration in the foundation, along with a drainage geocomposite, which conveys the rainwater to a buffer tank. This later is then discharged directly into the Seine river.

Keywords: sealing, Borax, storm water retention, sealth risks, srainage

1. Introduction : Présentation du chantier Lotissements Maisons Laffitte (Yvelines, 78)

Le chantier présenté est la réalisation d'un lotissement de 11 maisons individuelles sur la commune de Maisons Laffitte (78) en bord de Seine, sur une surface totale de l'ordre de 7 000 m². Ce projet est réalisé sur un ancien site industriel, et plus particulièrement sur une zone de remblais constitués de matériaux présentant une forte concentration en borax.

Le Borax (ou borate de sodium) est un matériau courant qui connaît plusieurs applications :

- fondants dans l'industrie du verre,
- antiseptiques,
- agents conservateurs et émulsifiants en cosmétique,
- produits de nettoyage, etc.

Le Borax du site provient de résidus de la fabrication de bouteilles en verre dans les années 1950.

Le Borax est considéré comme fortement toxique. En effet, le contact cutané avec ce polluant est à éviter car il peut être très irritant voire toxique en cas d'inhalation. De plus, lors de pluies, le ruissellement des eaux à travers ce remblai peut entraîner une pollution de la nappe phréatique et de la Seine située juste en aval.

Depuis la fin de l'exploitation du site, ces remblais ont été lessivés continuellement par des eaux de pluie, qui se sont chargées en bore avant de s'infiltrer dans la nappe phréatique sous-jacente et/ou de se rejeter dans la Seine (Figure 1).

Les mesures de pollution effectuées ont montré l'étendue de la diffusion des polluants sur une large zone autour du remblai impacté (Figure 2).

Compte tenu des risques sanitaires pour les futurs habitants et la population locale, et du coût d'une mise en décharge des remblais pollués, la Maîtrise d'Œuvre a choisi une solution de confinement complet de la zone en remblai pour permettre la réalisation des logements individuels prévus. Cette solution doit aussi éviter toute fuite de polluants autour de la zone de construction, afin de limiter le panache de pollution vers la Seine.

Ce confinement est obtenu à l'aide d'une géomembrane posée sur la totalité du remblai pouvant être exposé aux eaux de précipitation.

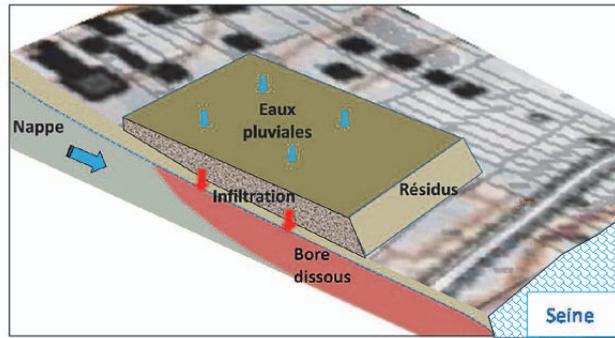


Figure 1. Infiltration des eaux de pluie dans le remblai pollué



Figure 2. Extension du panache de pollution dans la nappe

De plus, afin de limiter le contact des eaux avec la géomembrane, un géocomposite de drainage est préconisé. Ce géocomposite doit assurer la fonction de protection mécanique supérieure de la géomembrane vis-à-vis des 80 cm minimums de terres végétales prévues. Cette épaisseur de terre permet d'éliminer tout risque de contact direct des futurs habitants avec le remblai.

Le géocomposite de drainage devra collecter les eaux de précipitations cinquantennales vers un bassin de rétention situé en crête de remblai.

Ce bassin sert de réservoir tampon permettant une régulation des rejets dans la Seine. Son volume de stockage doit donc tenir compte des débits maximums de rejets autorisés par la commune (Figure 3).



Figure 3. Vue en plan du chantier et de la Seine

La solution géosynthétique proposée (géomembrane, géocomposite de drainage), après validation du bilan économique auprès de l'entreprise, a fait l'objet de nombreux échanges avec le Bureau de Contrôle, afin de valider les hypothèses à prendre en compte et de valider les calculs de flux drainés et de volumes de stockage.

2. Présentation des géosynthétiques mis en œuvre

2.1. Étanchéité

La géomembrane mise en œuvre est en polypropylène d'épaisseur 1 mm ; ce dernier est chimiquement inerte vis-à-vis des polluants présents. Cette géomembrane permet de réaliser une étanchéité parfaite par remontée et fixations mécaniques le long des voiles de chaque logement (Figure 4).



Figure 4. Raccordement Géomembrane/Maçonnerie

2.2. Drainage

Le drainage a pour but de collecter la totalité des eaux de précipitations afin de les emmener vers un bassin de rétention dûment dimensionné. Il est composé d'une nappe drainante, de mini drains et d'un filtre non tissé, aiguilleté (Figure 5).

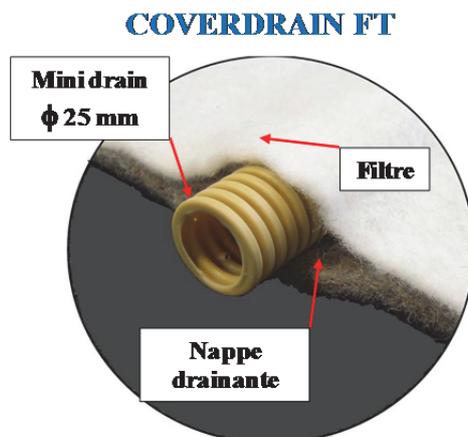


Figure 5. Géocomposite de drainage

Le géocomposite a fait l'objet d'une note de calcul établie par un Bureau d'Études indépendant, permettant de justifier les nombres et espacements des mini-drains en fonction de la longueur maximale et de la contrainte verticale appliquée (Figure 6). Le dimensionnement prend en compte la pluviométrie maximale du site fournie par METEO France depuis 1950, soit 80 mm/jour ou $9,3 \cdot 10^{-6}$ m/s.



Figure 6. Pose du géocomposite de drainage entre les villas

Afin d'augmenter les capacités de rétention du bassin, un réseau de drains subhorizontaux, associé au géocomposite de drainage posé en fond et talus, permet d'obtenir un volume tampon demandé par la Maîtrise d'Œuvre (55 m^3) (Figure 7).

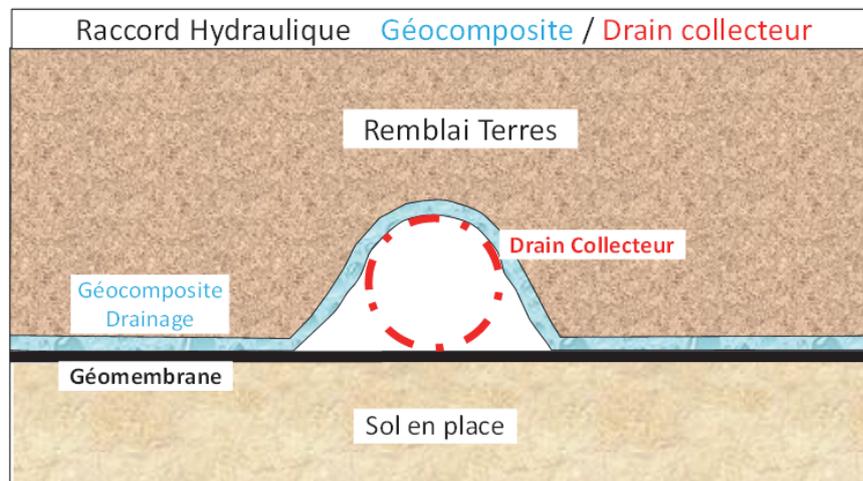


Figure 7. Raccordement du géocomposite de drainage au réseau de drains

L'autre fonction de ce géocomposite est la protection mécanique supérieure de la géomembrane vis-à-vis des 80 cm de terre végétale prescrits (Figure 8).



Figure 8. Vue du bassin de rétention

3. Pose du complexe de confinement et drainage

3.1. Géomembrane

La pose, effectuée par une entreprise certifiée Asqual, a comporté le contrôle de toutes les soudures entre lés au fur et à mesure de l'avancée du chantier. Ce contrôle se fait par mise en pression du canal central (3 bars pendant 3 minutes avec une perte de pression inférieure à 10 %) (Figures 9 et 10).



Figure 9. Soudeuse



Figure 10. Manomètre de contrôle

L'étanchéité au droit de chaque logement est réalisée à l'aide d'un plat métallique avec fixations mécaniques, le tout complété par la pose d'un joint de mastic (Figures 11 et 12).

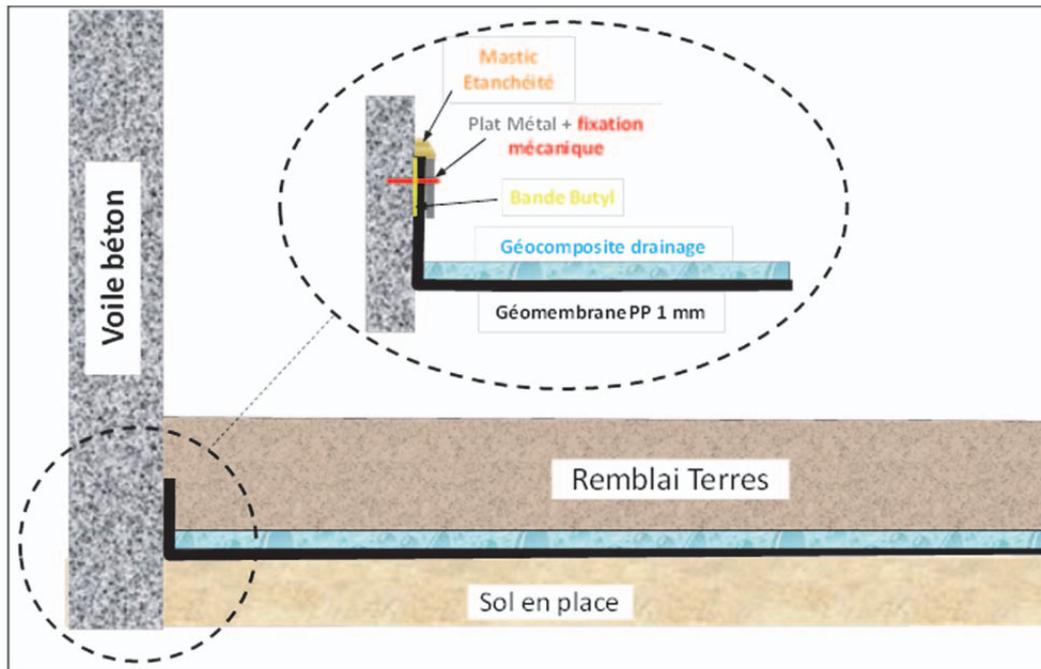


Figure 11. Raccord et étanchéité sur voiles



3.2. Géocomposite de drainage

La pose du géocomposite est effectuée conformément au plan fourni avec la note de calcul (Figure 13).



Figure 13. Plan de pose du géocomposite et des drains collecteurs

4. Conclusion

Le prix du mètre carré de terrain dans cette partie Ouest de la Région Parisienne conduit de temps en temps à construire des bâtiments sur des zones plus ou moins polluées pouvant présenter un risque sanitaire important pour les habitants.

La solution de drainage et étanchéité par géosynthétiques, utilisée fréquemment pour le drainage des remontées de gaz sous dalle, a été ici appliquée en pose inversée afin d'empêcher toute infiltration d'eau, dans un remblai toxique.

La première solution envisagée (purge complète du remblai) était nettement moins avantageuse, tant au niveau du coût qu'à celui des délais de réalisation.

En plus de protéger les propriétaires, cette solution a permis de supprimer les rejets de bore dans le milieu naturel (Nappe Phréatique et Seine).

Le chantier a été terminé fin 2013, et tous les logements étaient occupés à fin septembre 2014.

Les premières mesures effectuées par les services de la ville de Maisons-Laffitte, montrent une nette diminution des rejets de bore (< 1mg/l). Un suivi annuel de ces mesures permettra de valider la limitation des rejets dans la Seine à long terme.

