

LES GÉOFILMS ARMÉS : SOLUTIONS RAPIDES ET SIMPLES POUR LES ÉTANCHÉITÉS TEMPORAIRES

REINFORCED GEOFILMS : QUICK AND SIMPLE SOLUTIONS FOR TEMPORARY WATERPROOFING

Jean-Luc MEUSY¹, Camille STEPOWSKI²

¹ AGRU Environnement France, Rouen, France

² AGRU Environnement France, Lyon, France

RÉSUMÉ – Les Géofilms armés sont des membranes d'étanchéité dont l'épaisseur est inférieure à 1mm. Ces Géofilms sont alors utilisés en ouvrages temporaires. Leurs utilisations sont diverses : couverture pour les installations de stockage de déchets, stockage de terres polluées, protection de talus...

Mots-clés : étanchéité temporaire, géofilm armé, lixiviat, biogaz, lestage

ABSTRACT – This paper presents the reinforced liners with a thickness inferior to 1mm. These reinforced liners are used in temporary waterproofing in different situations: waste disposals, storage of contaminated soil, protection on slopes...

Keywords: temporary waterproofing, reinforced liner, leachate, biogas, ballast

1. Présentation des géofilms armés

Les Géofilms armés sont des produits d'étanchéité dont l'épaisseur est généralement comprise entre 300µm et 800µm. Ces produits légers disposent d'une armature qui assure une résistance mécanique élevée, entre 15 et 20 kN/m, tout en conservant une grande souplesse.

Le Géofilm COVERTOP est constitué d'une armature en PEHD enduite à chaud de PEBD sur les 2 faces. Sa particularité est de pouvoir être préfabriqué sur mesure en usine, jusqu'à 5 000 m² par nappe, pour un encombrement limité (Fig.1).

De couleur verte, il permet de se fondre dans l'environnement.



Figure 1. Préfabrication jusqu'à 5 000 m² /nappe

2. Les géofilms armés pour les installations de stockage de déchets

2.1. En couverture « journalière » ou intermédiaire

Pour les ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) il est important de limiter sensiblement : la production de lixiviats, les envols, la présence de volatiles et les odeurs. Il est alors courant de placer des matériaux granulaires sur les déchets, ce qui entraîne une diminution des capacités de stockage.

Les Géofilms armés, en nappes préfabriquées, permettent de conserver le volume de stockage et assurent une imperméabilisation efficace de la zone couverte (Fig.2).

La propriété imperméable du Géofilm empêche d'une part toute contamination de l'eau de pluie et d'autre part limite de façon importante le volume de lixiviats à traiter. L'eau saine ainsi récupérée pourra constituer par exemple, des réserves pour l'irrigation.

Enfin, il est important de noter que la couverture est réutilisable.



Figure 2. Couverture intermédiaire avec lestage

2.2. En couverture temporaire

Le tassement des déchets s'effectue sur plusieurs années. La couverture temporaire est utilisable pendant toute cette période. Par conséquent, le volume gagné par ce tassement permettra à l'exploitant de rapporter ultérieurement du déchet, optimisant ainsi le volume de son alvéole.

La perméabilité très faible des Géofilms ($< 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{j}^{-1}$) permet de mettre en place un réseau de collecte des biogaz et ainsi de profiter d'une énergie à faibles coûts (Fig. 3).

Dans de nombreux cas, ils sont recouverts d'une couche de matériaux granulaires et laissés en couverture définitive (Fig. 4).

Il permet également de protéger les talus de l'érosion (Fig. 5).

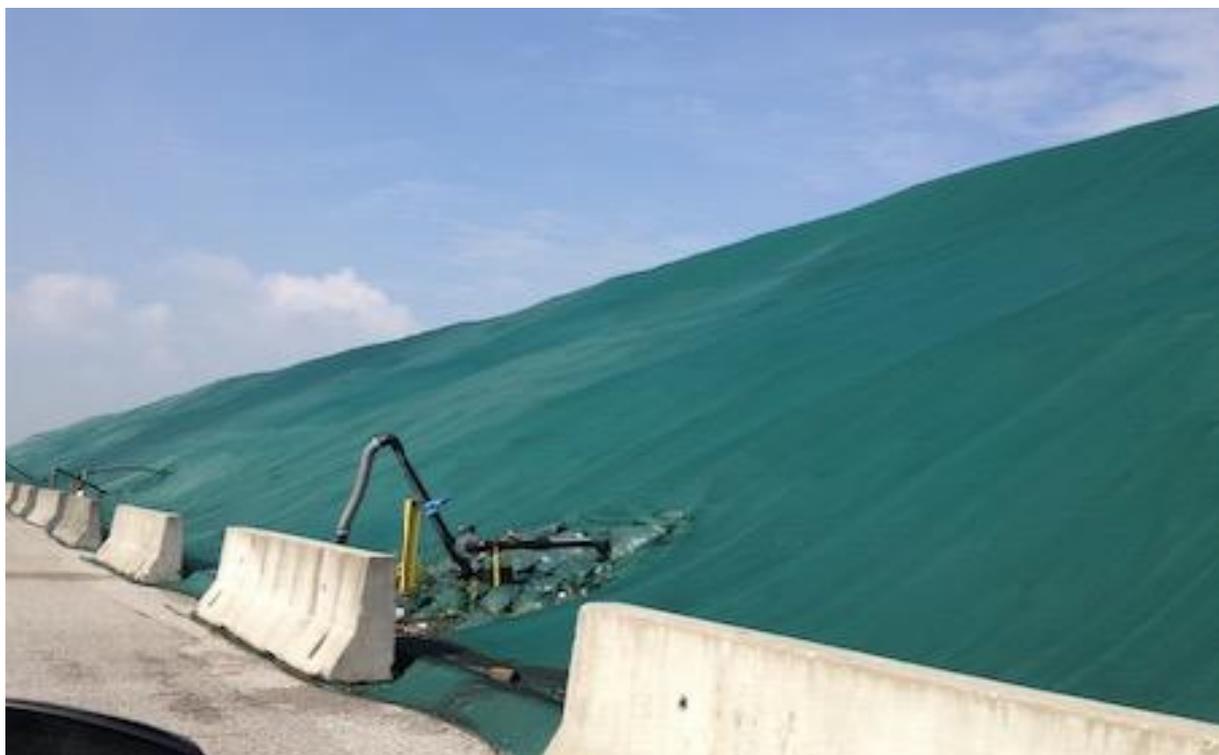


Figure 3. Vue du réseau de biogaz en présence d'un Géofilm armé



Figure 4. Mise en place de matériau granulaire sur un Géofilm armé

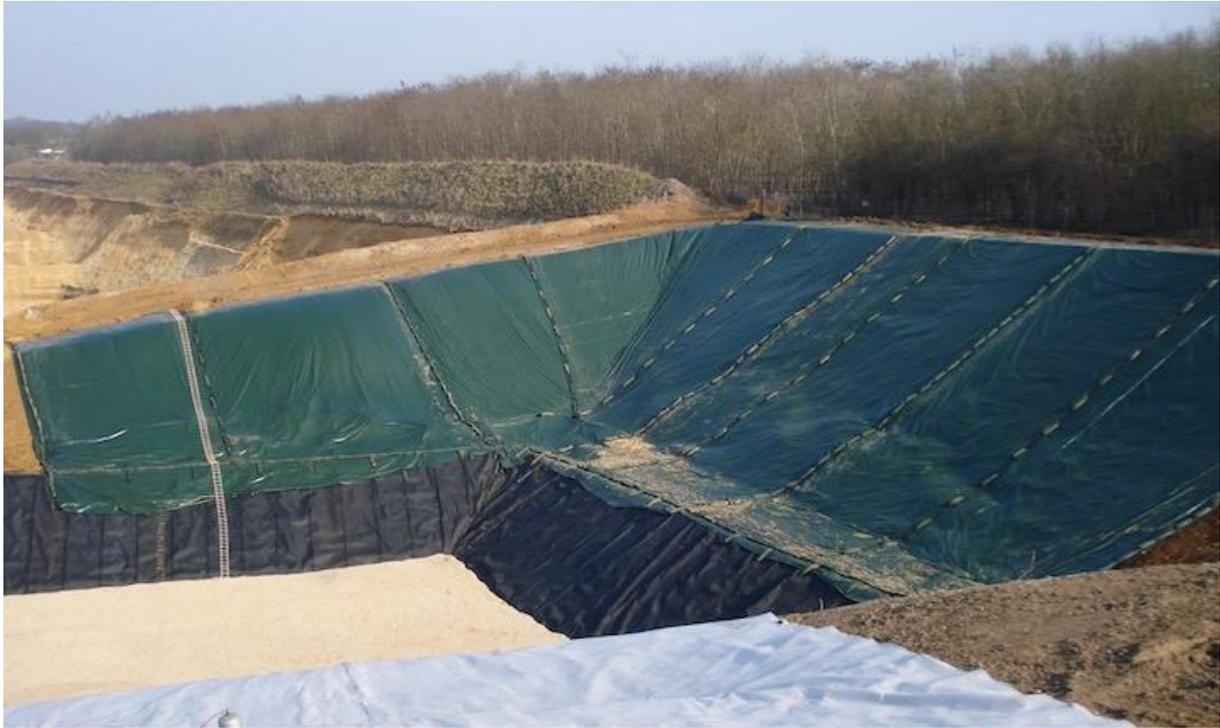


Figure 5. Protection de talus dans un ISDND avec lestage papillotes

3. Les autres applications des géofilms armés

3.1. En cas d'accidents

Lors de la marée noire de l'ERIKA, de nombreux bassins provisoires ont été creusés pour contenir les galettes d'hydrocarbure. Les Géofilms armés, en nappes préfabriquées, ont permis d'étancher rapidement de grandes surfaces, dans l'attente du traitement de ces déchets (Fig.6).



Figure 6. Bassins de stockage provisoire des galettes d'hydrocarbure

3.2. En cas de catastrophes naturelles

Suite à la tempête de 1999, considérée comme la tempête du siècle, de nombreuses forêts ont été anéanties entraînant une chute brutale du cours du bois.

Afin de conserver le bois sur plusieurs années, l'une des solutions a été d'arroser les grumes en circuit fermé, évitant ainsi la formation de champignons, ennemis du bois stocké.

Le sol sableux des Landes imposait la présence d'une étanchéité. Une surface de 200 000 m² a donc été couverte en Géofilm armé (Fig.7).



Figure 7. Vue du stockage de grumes et du réseau d'irrigation

3.3. En stockage de terres polluées

Suite à l'explosion de l'usine AZF en 2001, il a été nécessaire de stocker la terre polluée en vue de son traitement in situ (Fig. 8).

La terre a ainsi été stockée sous forme d'andains. Ces derniers ont été confinés par des Géofilms armés pour éviter aux polluants de migrer dans le sol et pour empêcher la contamination de l'eau de pluie (Fig. 9).



Figure 8. Traitement in-situ des terres polluées



Figure 9. Couverture d'un andain de terres polluées

3.4. En zones à risque

En raison des pluies torrentielles du printemps 2016, un talus très pentu sur la barrière de péage de l'A86 menaçait de s'ébouler. Une couverture d'une seule nappe de 5 000 m² a été installée en urgence, en une demi-journée (Fig.10).



Figure 10. Mise en place d'une protection de talus

4. Choix du Géofilm

4.1. Exposition aux UV

La résistance aux UV est un critère important à prendre en compte pour le choix du Géofilm armé. Ces derniers sont couramment donnés avec des résistances aux rayonnements de 300 à 700 kLy. La carte d'ensoleillement (Fig.11) donne une mesure de radiation annuelle mondiale en kLy. D'après cette carte, le rayonnement moyen en France est de +/- 100 kLy/an.

L'estimation de la durée de vie du Géofilm est calculée en faisant le rapport kLy du Géofilm par le rayonnement moyen de la zone à considérer.

Pour un Géofilm ayant un kLy de 500, sa durée de vie en France métropolitaine est donc estimée à 500/100, soit 5 ans aux UV, dans des conditions normales d'utilisation.

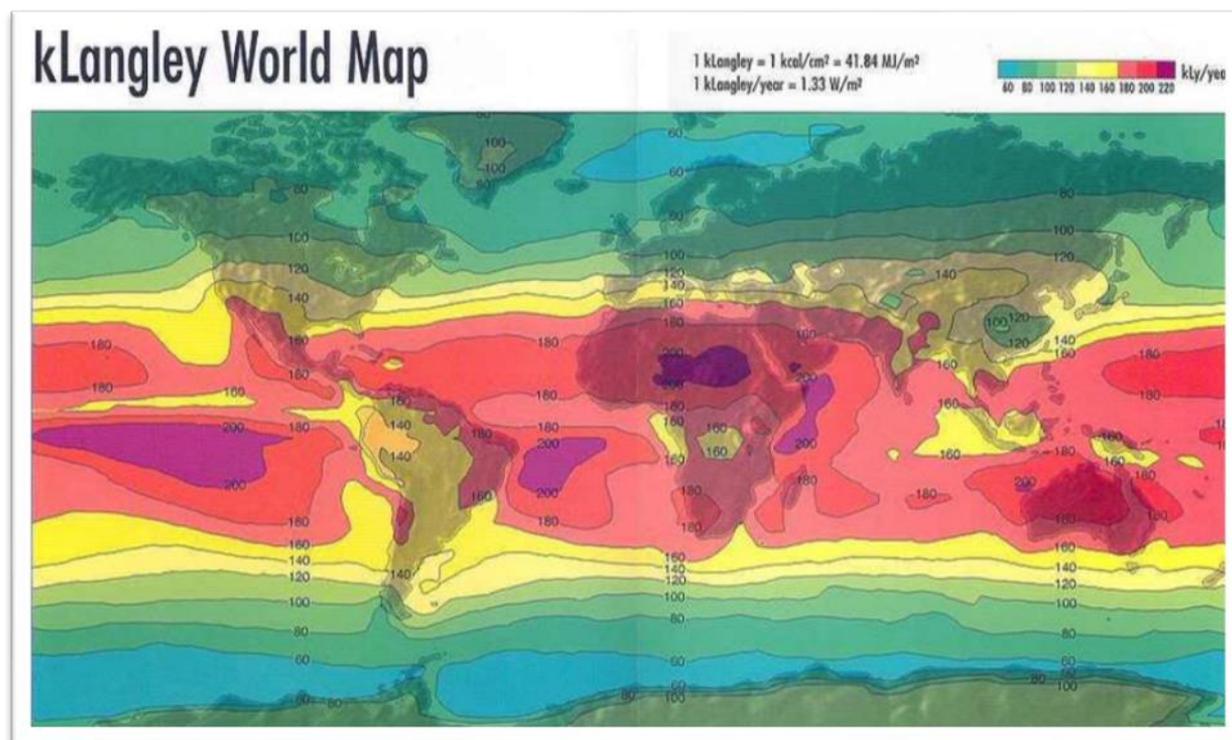


Figure 11. Carte mondiale d'ensoleillement

4.2. Autres critères de choix

On déterminera également le choix du Géofilm et les dimensions des nappes préfabriquées selon le mode d'utilisation (résistance mécanique), la durée de vie nécessaire, la géométrie de l'ouvrage, le personnel et le matériel disponibles pour la manutention.

En couverture « journalière » les surfaces des nappes sont généralement d'environ 1 000 m², contre 5 000 m² en une seule pièce pour les couvertures temporaires.

Pour un Géofilm en PE armé de 600 μ , sa masse est inférieure à 400 g/m². Ces Géofilms ont donc une densité plus faible que les Géofilms ou Géomembranes non armés.

5. La pose

5.1. Le dépliage et le raccordement des nappes

Les nappes sont accompagnées d'un plan de déroulage permettant de positionner correctement la couverture dès la première manipulation. Le raccordement des nappes est réalisé le plus souvent par recouvrement en « tuiles », plus rarement par couture ou par soudure.

5.2. Le lestage

Le lestage est réalisé en périphérie des nappes, souvent dans une tranchée d'ancrage, mais il doit être également effectué en partie courante. En effet, le phénomène de dépression est un élément important à prendre en compte. Il existe différents types de lestage selon notamment la géométrie de l'ouvrage et la zone géographique considérée.

5.2.1. Le lestage à plat

Le plus souvent ce lestage est constitué de sacs de sable posés jointivement pour réaliser un maillage carré (Fig.12). Le lestage par filet quant à lui permet de lester sur la surface totale du Géosynthétique, aussi bien à plat qu'en talus, et sert également à protéger le Géofilm des UV (Fig.13).



Figure 12. Lestage à plat, par sacs, en partie courante



Figure 13. Lestage par filet d'un géofilm armé – raccordement par couture des lés du filet

5.2.2. Le lestage papillotes sur talus

Le *lestage papillotes* est composé notamment d'une Géogrille extrudée. Le principe de ce lestage permet aux sacs de ne subir aucun effort : sa durée de vie est donc sensiblement augmentée.

Selon les contraintes demandées, les papillotes peuvent être posées verticalement (Fig. 14) ou horizontalement (Fig. 15).

Ce lestage entièrement récupérable est également utilisé pour les Géomembranes ainsi que pour les autres Géosynthétiques (Fig.15).

Les figures 16 et 17 montrent la mise en place des sacs et le positionnement horizontal des sacs dans les papillotes de la Géogrille.



Figure 14. Lestage papillotes verticales sur les talus d'un ISDND



Figure 15. Lestage papillotes horizontales sur une Géomembrane



Figure 16. Remplissage des papillotes



Figure 17. Vue des papillotes horizontales

6. Conclusions

Légers et résistants, les Géofilms armés en nappes préfabriquées permettent d'étancher et de sécuriser rapidement de grandes surfaces que ce soient en ISDND, pour le stockage de terres polluées ou en protection de talus.

Leurs intérêts sont multiples : une économie importante du volume de lixiviats à traiter, la collecte éventuelle de biogaz, une protection efficace de l'environnement.

Les Géofilms armés constituent un complément appréciable aux solutions d'étanchéités par Géomembranes.

7. Référence bibliographique

<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2016/2/15/DEVP1519168A/jo/texte>