

ÉVALUATION EN MILIEU SENSIBLE DE L'IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'EAU D'UN GÉOMATELAS CHARGÉ D'UN MÉLANGE BITUMINEUX

ASSESSMENT OF THE EFFECTS OF A 3D EROSION MATTING FILLED WITH BITUMEN ON WATER QUALITY IN SENSITIVE ENVIRONMENTS

Alain HÉRAULT¹, Gilles CHOURRÉ², Nicolas BREYNE³

1 *Low and Bonar, Antony, France*

2 *I.I.B.S.N, Niort, France*

3 *Low and Bonar, Antony, France*

RÉSUMÉ – L'objectif de l'étude était de confirmer in situ les résultats de laboratoire concluant à l'innocuité d'un géomatelas de lutte contre l'érosion de berges. Des analyses de concentration ont donc été effectuées sur les 45 mêmes molécules, certaines d'entre elles étant identifiées comme substances prioritaires par la directive 2013/39/UE de l'Union européenne. Une analyse comparative de plusieurs zones traitées par ce produit était destinée à rechercher les traces d'une diffusion de substances et de sa possible dégradation avec le temps en fonction de la date de mise en œuvre du géomatelas sur chaque site.

Mots-clefs: berges, rivière, pollution, sédiments, relargage

ABSTRACT – The goal of the study was to confirm on site the laboratory results proving the harmlessness of a geomat used for erosion control on riverbanks. Concentration analyses were performed on the same 45 molecules, some of them being identified as priority substances according to the directive 2013/39/UE of the European Union. A comparative analysis between several areas treated with this product was used to look for traces of substance diffusion and possible degradation over time from the date of the geomat installation on each site.

Keywords: riverbank, pollution, sediments, substance release

1. Introduction

Les berges de la Sèvre niortaise sont situées entre Niort et Marans dans le Marais poitevin, également connu sous le nom de Venise verte. Cette région est renommée pour son tourisme et sa biodiversité et, en tant qu'environnement aussi sensible, retient toute l'attention des autorités françaises. Dans le cadre des opérations de travaux de restauration des berges, les autorités locales, en l'occurrence l'IIBSN (Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise) ont développé et mis en œuvre des techniques de lutte contre l'érosion faisant appel à des matériaux synthétiques chargés d'un mélange bitumineux.

2. Description de la solution

Dans le cas de ce projet, un géomatelas de lutte contre l'érosion fut installé dans la zone de marnage moyen (soit un développé de 40 cm entre le sommet des pieux et la base du talus sous le niveau moyen des eaux – cf. Fig.1). Une risberme est reformée par terrassement afin de respecter au mieux le profil originel du lit en cet endroit du fleuve.

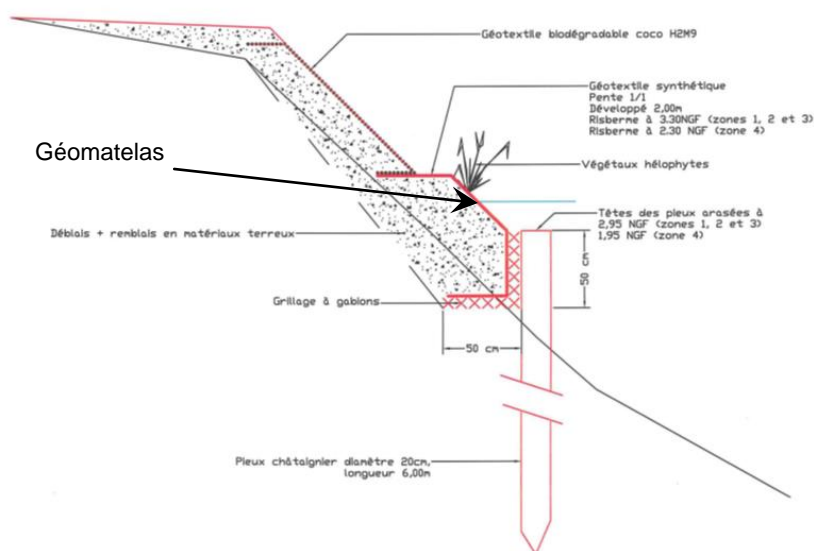


Figure 1. Coupe de principe

Le dispositif de lutte contre l'érosion choisi est constitué d'une structure tridimensionnelle de monofilaments en polyamide 6 chargée d'un mélange bitumineux (Figure 2) qui offre les avantages suivants :

- durabilité et résistance aux forces d'érosion hydraulique (cas de la Sèvre Niortaise : vitesses de courant de 0,5 à 1,5 m/s et marnage de 30 cm à 1 m deux fois/jour),
- favorise les échanges hydriques grâce à une grande perméabilité à l'eau,
- évite le lessivage des sols en retenant les matériaux d'apports (particules jusqu'à 2 microns),
- végétalisation rapide, maintien des rhizomes ou des bulbes racinaires des végétaux implantés,
- protège des risques liés à l'activité des animaux fouisseurs et nuisibles tels que le ragondin ou l'écrevisse de Louisiane,
- pérennité de l'aménagement, dans la mesure où l'espace de transition riverain est très limité (infrastructure routière et glissières de sécurité).



Figure 2. Géomatelas Enkamat A20

Ce produit est utilisé depuis 2000 sur les berges de la Sèvre niortaise, en réponse aux priorités de restauration affichées dans les deux contrats « zone humide ». Le linéaire de berges restaurées est d'environ 8 500 m à rapprocher du linéaire total de rives de la Sèvre et de ses affluents principaux qui est de 500 000 mètres (soit 1,7%).

3. Prélèvements in situ

L'objectif de cette étude était de confirmer sur site les résultats de laboratoire concluant à l'innocuité du géomatelas. Des analyses de concentration ont donc été effectuées sur les 45 mêmes molécules, en particulier pour les groupes de molécules suivants : métaux et métalloïdes (Metox), phénols, composés organohalogénés (AOX), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), polychlorobiphényles (PCB), tributylétains (TBT). Certains seuils agrégés en indice sont définis par l'Arrêté du 9 août 2006 relatif aux

niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou de canaux, complété par l'arrêté du 23 décembre 2009. En complément, d'autres valeurs de comparaison ont été retenues pour les substances identifiées dans les prélèvements. Ces valeurs sont définies par la Directive 2013/39/UE modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau, qui établit des Normes de Qualité Environnementale (NQE) pour 45 substances.

3.1. Zones de prélèvement

Pour les besoins de l'étude, plusieurs sites ou zones d'échantillonnage ont été positionnés selon les critères suivants : zone de berge restaurée il y a moins d'un an (zone 1), entre 1 et 5 ans (zone 2), il y a plus de 5 ans (zone 3).

Sur chaque site, trois prélèvements ont été réalisés en rivière, à une distance de 2 mètres du bord de la berge, pour des mesures de concentration dans le milieu aquatique (échantillons A): le premier situé 200 m en amont de la zone restaurée, le second au droit de la zone restaurée (en milieu de zone), le troisième était situé 200 m en aval.

Dans l'hypothèse où les teneurs en relargage seraient très faibles au regard du bruit de fond du milieu récepteur (les contaminants sont probablement déjà présents à doses infinitésimales dans le milieu récepteur), un prélèvement a été effectué dans les sols de berge situés à proximité immédiate des géomatelas de chaque site (échantillons B). En outre, un échantillon témoin a été recueilli sur une zone de berge située en amont des 3 sites et non influencée par le produit.

Au total, la campagne de prélèvement comprend 13 échantillons répartis comme suit :

- pour les échantillons d'eaux libres (échantillons A) : 9 analyses (3 par station)
- pour les échantillons d'eaux interstitielles (échantillons B) : 4 analyses (1 par station et une référence)

3.2. Planning des prélèvements

Les prélèvements ont été effectués pendant l'été, le 20 Août 2014, c'est-à-dire dans la configuration la plus défavorable :

- exposition du géomatelas à la chaleur et aux UV la plus forte
- réchauffement des eaux
- régime hydraulique le plus faible
- ratio de m² de matériau par m³ d'eau le plus élevé

Ces prélèvements ont été déposés le même jour au laboratoire LCA de La Rochelle, organisme agréé pour les opérations de dosages de boues et de lixiviats.

4. Résultats des analyses

4.1. Analyses des eaux de surface

Les indices AOX, Phénol, HAP, PCB, TBT étudiés (cf. Tab1.) se situent en dessous du seuil de détection pour l'ensemble des sites et donc en deçà des seuils imposés par l'arrête du 9 août 2006. Nous pouvons donc conclure sur leur conformité vis à vis de la réglementation.

L'indice de Metox a été calculé selon la formule et les pondérations en vigueur :

$$\text{METOX} = (10 \cdot \text{Arsenic}) + (50 \cdot \text{Cadmium}) + \text{Chrome} + (5 \cdot \text{Cuivre}) + (50 \cdot \text{Mercure}) + (5 \cdot \text{Nickel}) + (10 \cdot \text{Plomb}) + \text{Zinc}$$

La majorité des substances composant le Metox a été mesurée à une concentration inférieure aux seuils de détection ; la valeur de seuil a donc été arbitrairement retenue. L'indice calculé ne reflète donc vraisemblablement pas la réalité.

Tableau 1. Liste des index étudiés

	Résultats de laboratoire	Indices présents dans l'Arrêté du 09/08/2006
AOX	X	X
Phénol	X	
METOX	X	X
HAP	X	X
PCB	X	
TBT	X	

Parmi les paramètres considérés dans le cadre de l'étude, 10 paramètres (Tableau 2) sont des substances figurant dans la liste des substances prioritaires définie par la directive 2013/39/UE. Parmi ces 10 paramètres, 8 ont des mesures inférieures aux seuils de détection pour l'ensemble des sites et des zones. Nous pouvons donc conclure sur leur conformité vis-à-vis de la réglementation européenne.

Tableau 2 : niveaux de concentration de substances prioritaires (Directive 2013/39/UE)

Paramètres directive 2013/39/UE	Mesures inférieures aux seuils de détection
1,2 dichloroéthane	X
Benzène	X
Cadmium	X
Mercure	
Naphtalène	X
Nickel	X
Plomb	
TBT	X
Tétrachloréthylène	X
Trichloroéthylène	X

En ce qui concerne le mercure et le plomb, les résultats sont hétérogènes et aucun impact du géomatelas n'a pu être mis en évidence :

- des niveaux de mercure et de concentration de plomb trop élevés ont été observés en zone 3, mais seulement en amont de la zone restaurée,
- des niveaux élevés de concentration de mercure ont été observés à l'aval de zones restaurées lorsque le site est bordé soit par une route à fort trafic (zone 1 – Figure 3) soit par des habitations de loisirs souvent dépourvues de système d'assainissement efficace ou de récupération des eaux pluviales (zone 2). Ils sont similaires aux niveaux relevés par ailleurs dans le cadre du contrôle continu de la qualité de l'eau réalisé sur la Sèvre Niortaise.



Figure 3. Berge traitée en bordure de route

4.2. Analyse des eaux interstitielles

Concernant l'analyse des sédiments, les normes définies par l'Arrêté du 9 août 2006 se réfèrent à des concentrations de substances mesurées sur des échantillons de sédiments secs. Or, la méthodologie retenue n'autorise que l'échantillonnage des eaux interstitielles, la comparaison n'est donc pas pertinente.

En tout état de cause, les concentrations mesurées restent pour la très grande majorité inférieures aux seuils de détection et/ou très comparables à l'échantillon témoin prélevé sur une zone non influencée par le géomatelas. En outre, l'influence de l'environnement proche (routes, bâtiments, zones agricoles, ...) n'a pas été étudiée.

4.3. Analyse comparative

4.3.1. Entre zones d'études

L'analyse comparative entre les zones d'études a pour but de repérer une tendance de diffusion des substances en fonction de l'ancienneté de la mise en place du géomatelas et donc de son éventuelle dégradation au cours du temps.

Sur les 45 paramètres retenus pour l'étude, 21 ont été mesurés sous les seuils de détection pour l'ensemble des sites et des zones et ne sont donc pas exploitables dans le cadre de l'évaluation d'une tendance. Nous pouvons donc conclure à l'incidence nulle ou négligeable du géomatelas concernant ces paramètres.

15 paramètres (Tableau 3) ont été retenus pour une analyse comparative, les autres étant trop proches des seuils de détection ou constants sur toutes les zones :

Tableau 3. Liste des paramètres retenus pour l'analyse comparative

Aluminium	Conductivité électrique	Nitrates
Ammonium	COT	Plomb
Baryum	Cuivre	Metox
Bore	Fer	Sulfate
Chlorure	Manganèse	Zinc

L'analyse des résultats de cette étude comparative ne permet pas de dégager de tendances significatives des concentrations de ces 15 substances, de nature à mettre en évidence l'incidence d'une éventuelle dégradation du géomatelas au cours du temps.

4.3.2. Différentiel amont et aval sur chaque site

L'analyse de 44 paramètres complétée par l'analyse individuelle de chacune des substances constitutives du Metox révèle qu'aucune d'entre elles ne présente d'augmentation de concentration entre la zone amont et la zone aval de chaque site. Plus généralement, ce programme de prélèvement ne révèle aucun processus de dégradation de la qualité de l'eau à l'aval des zones restaurées.

5. Conclusion

Au regard des différents textes officiels et des analyses comparatives réalisées sur plusieurs sites de la Sèvre Niortaise, on peut conclure à l'absence d'impact sur le milieu naturel du géomatelas mis en œuvre pour lutter contre l'érosion des berges. Il n'y a pas eu de rejet, à des teneurs détectables, de 21 substances (dont AOX, phénol, TBT, HAP, PCB), aucune corrélation ne fut établie entre la présence du géomatelas et l'augmentation des concentrations de substances (différentiel amont-aval) et enfin, aucune dégradation éventuelle dans le temps du géomatelas n'a été mise en évidence par les concentrations de substances mesurées sur les différentes phases de travaux.

Concernant les performances du dispositif, la fiabilité de la solution adoptée a été démontrée, les dispositifs réalisés il y a maintenant 12 ans sont aujourd'hui parfaitement stabilisés et très bien intégrés à leur environnement.

6. Références bibliographiques

Arrêté du 9 août 2006 : niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface

Arrêté du 23 décembre 2009 : niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface / complément de l'arrêté du 09 août 2006 (seuils applicables au TBT)

Directive 2013/39/UE modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau.