

Couverture Réactive In-situ de Sédiments Contaminés



Intersol 2012
Paris, France
March 29, 2012
Jim Olsta, P.E.

Sommaire

- ▶ Couverture de Sédiments Contaminés : état de l'art
- ▶ Les couvertures réactives
- ▶ Etudes de cas
- ▶ Résumé

Options de traitement des Sédiments Contaminés

Dragage

- ▶ Une des 3 solutions de traitement
- ▶ Perception des intervenants locaux – “Dépollution totale”

Inconvénients

- ▶ Coûts des opérations
- ▶ Traitement à terre, transport, stockage
- ▶ Impacts environnementaux
 - ▶ Remise en suspension
 - ▶ Pollution résiduelle

2007 Etude du U.S. National Research Council (NRC)

Dragage des Sédiments Superfund Mega Sites; Evaluation de l'efficacité

Focus

- ▶ Etude portant sur 26 projets/sites de dragage

Conclusion – *La seule réduction des volumes ne constitue pas une réduction des risques*

- ▶ La plupart des sites ont rencontré des difficultés systémiques pour atteindre les objectifs visés de dépollution.
- ▶ Le dragage tend à avoir un impact négatif à court terme sur la colonne d'eau et le biotope.
- ▶ L'utilisation unique du dragage ne permet pas d'atteindre les objectifs de dépollution à court et long terme sur les sites soumis à des conditions défavorables.
- ▶ Une combinaison des différentes options (dragage, couverture ou confinement, atténuation naturelle) est la solution pour tous les sites de taille conséquente.



Option de traitement des Sédiments Contaminés (suite)

Couverture In Situ

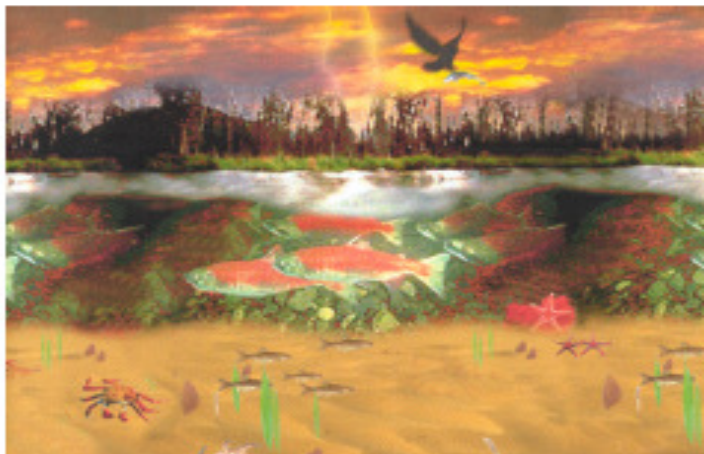
- ▶ Solution de traitement économique
- ▶ Réduction importante des risques écologiques à la mise en oeuvre
- ▶ Minimise les soucis de stockage mono spécifiques hors site concerns

Inconvénients

- ▶ Perception des intervenants locaux – la pollution reste en place (même si elle est isolée)
- ▶ Peut nécessiter un monitoring pour évaluer les performances à long terme
- ▶ Dimensionnement des couvertures/Erosion à Long Terme
- ▶ Réduction du tirant d'eau



Contaminated Sediment Remediation
Guidance for Hazardous Waste Sites



**2005 US EPA Guidance on
Contaminated Sediment
Remediation**

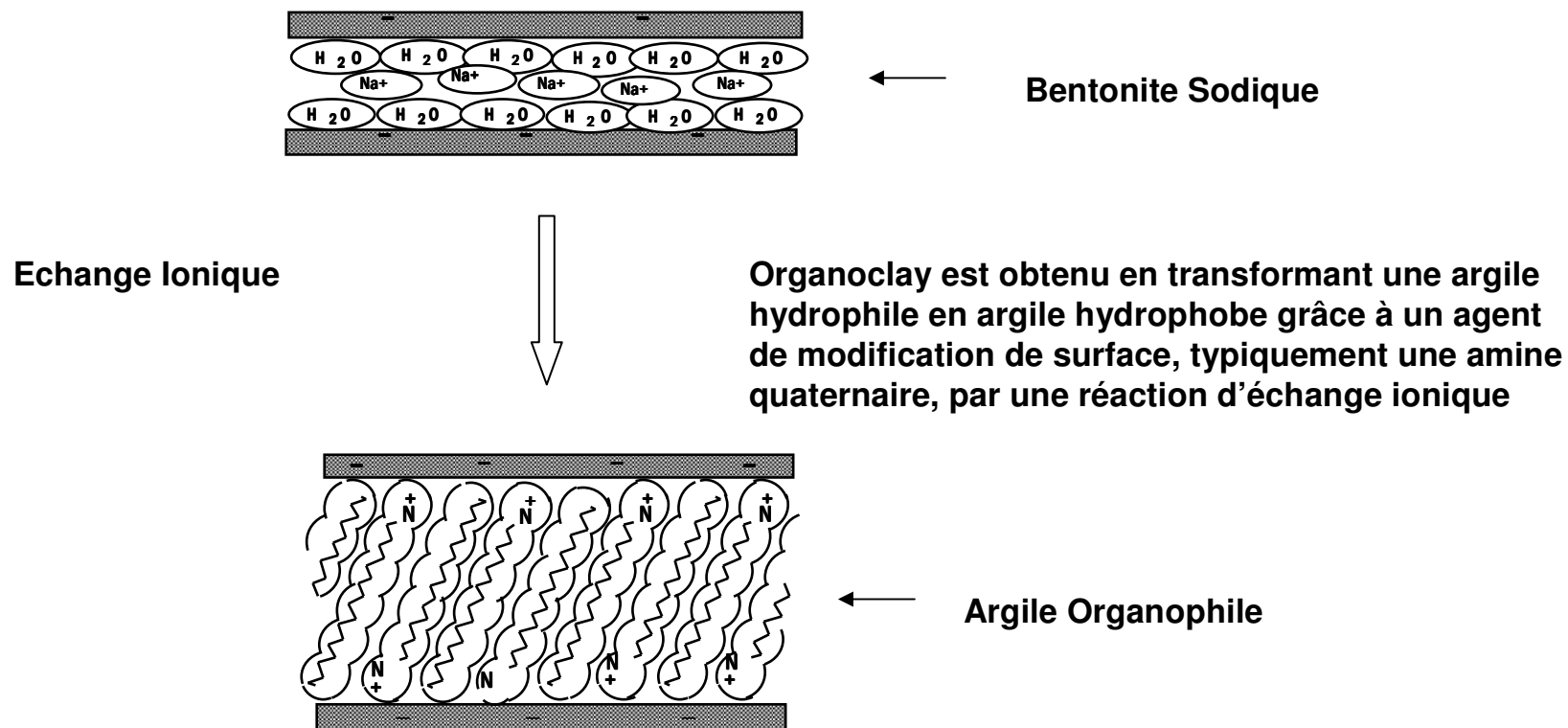
**Reactive Capping Materials to
enhance chemical isolation**

- ▶ **5.5.1 Matériaux de couverture**
Des matériaux spécifiques pourront être utilisés pour améliorer les performances de la couverture ou réduire son épaisseur, comparée à une couverture traditionnelle en sable, comme par exemple... les matériaux réactifs tels que le charbon actif, l'organoclay, Les matelas géosynthétiques (i.e., Reactive Core Mat) contenant plusieurs de ces matières sont disponibles.



ARGILE ORGANOPHILE

Qu'est-ce qu'une argile organophile?

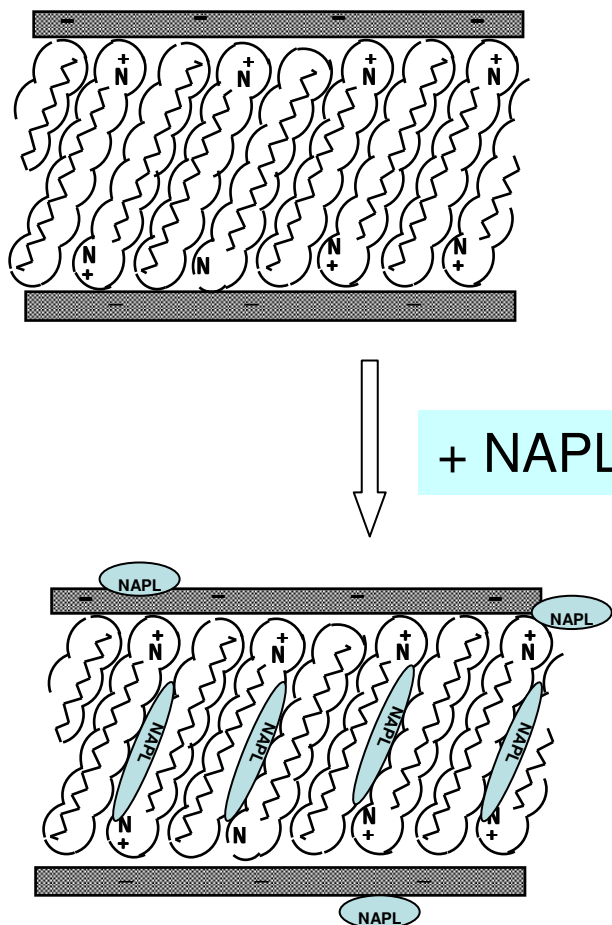


Propriété d'une argile Organophile

- ▶ Matériau sec et granulaire
- ▶ Masse Volumique $\sim 800 \text{ kg/m}^3$
- ▶ Densité ~ 1.7
- ▶ Teneur en Organique min. 25% / wt.
- ▶ Adsorption des huiles (10W30);
min. 0.5 g d'huile/g organoclay;
capacité supérieure pour la créosote
et le goudron.



Adsorption des NAPL



← Argile Organophile

+ NAPL

L'adsorption est réalisée suivant un mécanisme de partition. Les forces motrices sont les interactions hydrophobes entre les chaînes alkyl et les contaminants organiques. Une liaison Hydrogène peut également se créer quand la molécule de contaminant présente des groupes oxygène ou nitrogène en présence d'une abondance de groupe hydroxyle sur les extrémités des feuillets d'argiles.

Organoclay-Sable Capacité d'Adsorption

	<u>LNAPL</u>		<u>DNAPL</u>	
Ratio Sable / Argile Ratio	10:1	3:1	10:1	3:1
Adsorption Totale	0.24 g/g sable-OC	0.34 g/g sable-OC	0.30 g/g sable-OC	0.44 g/g sable-OC
Capacité d'adsorption effective (g/gOC)	2.64 g/g OC	1.35 g/g OC	3.3 g/g OC	1.72 g/g OC

Diapositive 11

A3

Will you provide a definition of "effective Sorption capacity"? = adsorption + absorption

Auteur; 07/11/2008

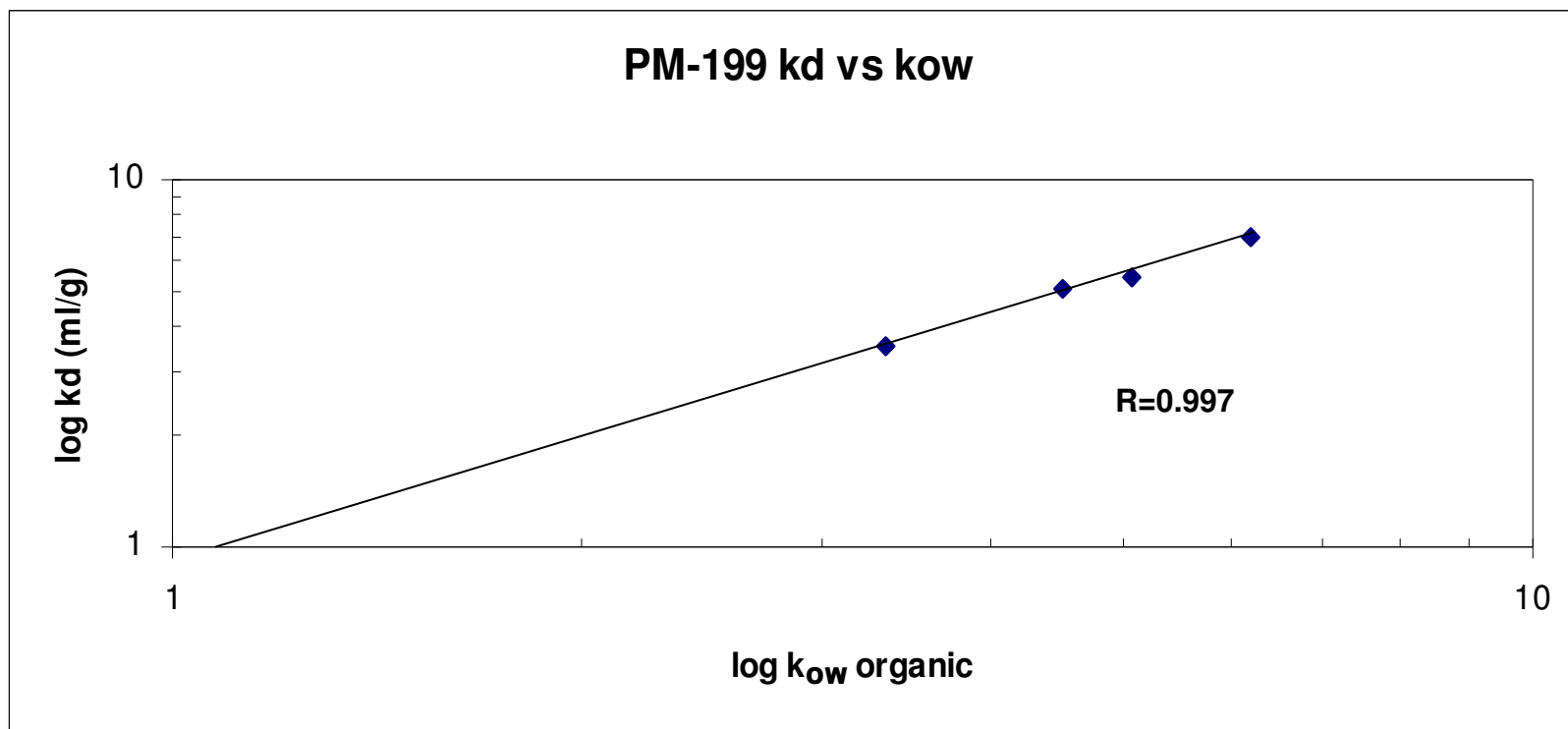
Argile Organophile Coefficient de partition HAP

HAP Composé	K _d (L/kg)
Naphthalène	3280
Phénanthrène	117,000
Pyrène	286,000
Benzo(a)pyrène	1 x 10 ⁷

Reible 2008



Partition des HAP comparée à la solubilité



$$\log Kd = 1.20 * \log KOW - 0.467$$

Argile Organophile Coefficient de partition PCB

Type PCB	K_d (L/kg)
PCB 28	124,000
PCB 52	121,000
PCB 101	366,000

Reible 2011



Comparaison Organoclay et Charbon Actif Granulaire

<u>Organoclay</u>	<u>Charbon Actif Granulaire</u>
Adsorption des NAPL	NAPL provoque un encrassement du GAC
Meilleur pour l'adsorption des organiques faiblement solubles	Faible adsorption des organiques insoluble
Adsorption est non-compétitive A4	Adsorption est compétitive
Adsorbe ≥ 0.5 g NAPL/g organoclay	Adsorbe $\sim 0.15-0.2$ g dissolved organics/g GAC

Diapositive 15

A4

Be sure to explain this - what does competitive mean?

Auteur; 07/11/2008

Etude de cas : Port de Portland



- Site industriel en activité dans le Port de Portland
- Déversement de nombreux produits tels que pesticide, fioul
- Une couverture des rivages a été réalisée avec de l'Organoclay et des granulats (1:10)
- Les matériaux de couverture ont été placés depuis une barge avec une benne preneuse
- Epaisseur de la couverture 45 - 40,000 kgs d'Organoclay
- Les matériaux de couverture ont été protégé par du sable et des enrochements

CETCO®

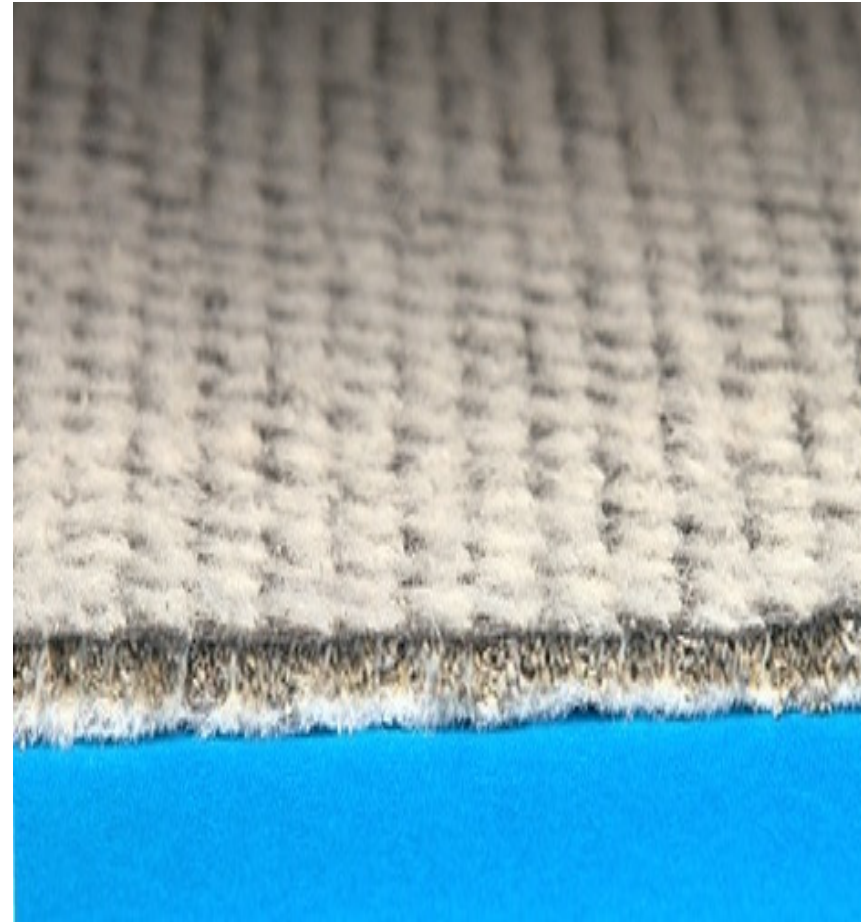
Mise en oeuvre de l'argile Organophile en Vrac



CETCO®

Reactive Core Mat

- ▶ CETCO Organoclay Reactive Core Mat - 3.8 kg/m² d'organoclay entre 2 géotextiles
- ▶ Géotextiles permettent :
 - ▶ Séparation – pas de mélange et réduction de la biointrusion
 - ▶ Renforcement – résistance à la traction



Anacostia River; Washington, DC (2004)

- ▶ US EPA démonstrateur
- ▶ Rejets d'égoûts Industriels et militaires
- ▶ 1,000 m² RCM en couverture de sédiments
- ▶ Monitoré pendant 1 an



Stryker Bay, Duluth, MN

- ▶ Anciennes industries de production gazière et pétrolière
- ▶ HAP = contaminants les plus préoccupants
- ▶ La solution de dépollution a nécessité un dimensionnement alliant une couverture in situ et du dragage
- ▶ 45,000 m² RCM (GAC/Sable) installé en 1.5 semaine



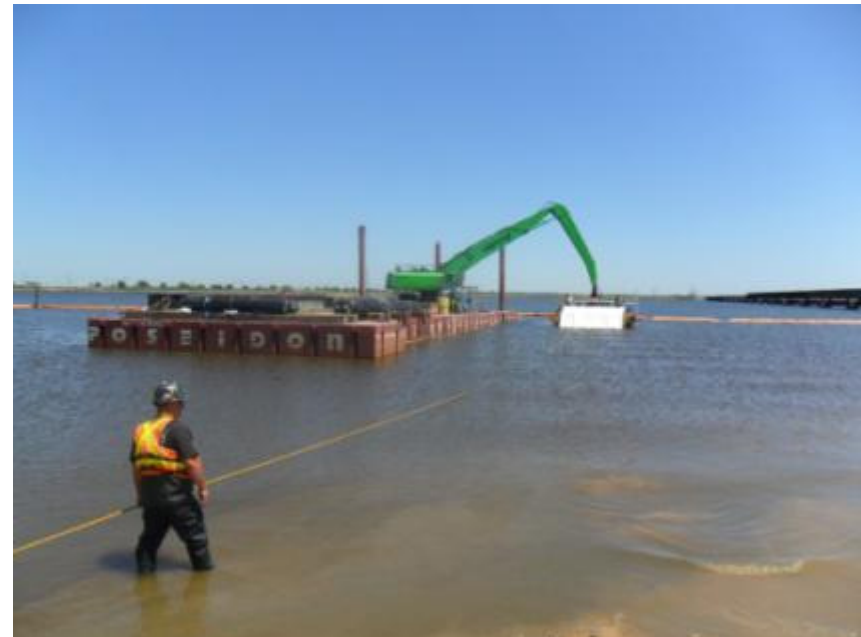
West Branch Grand Calumet River Reaches 3-5

- ▶ Nombreuses sources industrielles
- ▶ HAP, PCB, métaux lourds
- ▶ Dragage et couverture
- ▶ RCM (GAC)
- ▶ 100,000 m²



CSX site; Gautier, MS (2011)

- ▶ Site contaminé à la créosote
- ▶ Traces de goudrons
- ▶ Couverture de sédiment :
 - ▶ 22,000 m² Organoclay RCM
 - ▶ 44,000 kgs. Organoclay en vrac



Conclusions

- ▶ L'expérience montre que l'utilisation seule du dragage Problems have been documented with using dredging alone.
- ▶ In-situ active capping of contaminated sediments is a proven technology.
- ▶ Activated carbon and organophilic clay are the most commonly used active capping materials.
- ▶ Active media can be deployed in bulk or in geotextile mats.

Merci!

Presenter

- ▶ **Jim Olsta, P.E.**
Technical Manager
CETCO U.S. Remediation
Technologies
1-847-851-1835
jim.olsta@cetco.com

CETCO France Contacts

sebastien.verbrugghe@cetco.fr
Ingénieur d'Affaires CETCO France
+33 (0) 1 60 33 00 10

marc.deburaux@cetco.fr
Director CETCO France
+33 (0)1 49 62 14 14

Contact us via the web:
<http://www.cetco-france.com>

