

ÉVALUATION DES EFFETS DES BITUMES DILUÉS SUR DES ORGANISMES BENTHIQUES ET ÉPI-BENTHIQUES

Nishodi Indiketi¹, Patrice Couture¹

¹ : INRS, Centre Eau Terre Environnement ; 490, rue de la Couronne, Québec (QC), G1K 9A9.

Introduction

Les réserves de pétrole conventionnel s'épuisent à travers le monde, mais les demandes en hydrocarbures pétroliers continuent d'augmenter. Pour répondre à ce besoin, de nouveaux projets d'exploration et d'exploitation pétroliers ont vu le jour. Par exemple, l'industrie des sables bitumineux exploite des pétroles non conventionnels au Canada. Ces projets augmentent ainsi le risque environnemental associé à de potentiels déversements dans l'eau. Bien que fortement étudiés de par les retentissements de catastrophes naturelles liées à ces ressources, plusieurs aspects du devenir des produits d'extraction des sables bitumineux (bitumes dilués) sont encore aujourd'hui méconnus. En effet, les hydrocarbures, une fois déversés dans le milieu aquatique, peuvent interagir avec des matières en suspension (MES) et former des agrégats de type hydrocarbures-MES. Ces agrégats peuvent être influencés par les propriétés physico-chimiques de l'eau (ex. température) et les propriétés physiques des particules. Dans certains cas, si la densité des agrégats devient élevée, ceux-ci sédimentent et exposent les organismes benthiques et épi-benthiques aux composés d'hydrocarbures.

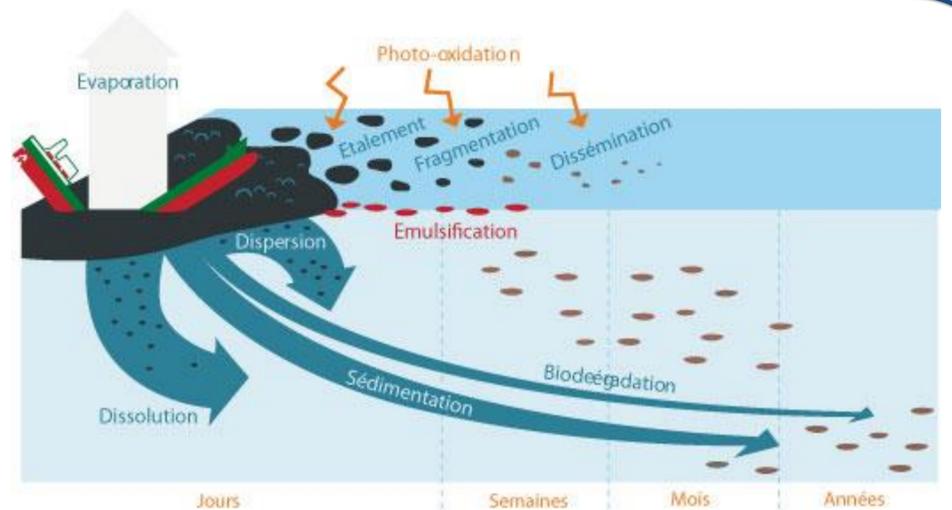


Figure 1 – Devenir des hydrocarbures pétroliers à la suite d'un déversement en milieu aquatique (<http://www.cedre.fr/fr/lutte/lutte-terre/polluant.php>).

Objectifs

L'objectif global de cette étude est d'évaluer l'impact et la toxicité des pétroles conventionnels et non conventionnels sur les organismes vivant dans les sédiments tels que les invertébrés benthiques (*Chironomus riparius* et *Hyalella azteca*) et les communautés microbiennes. Pour ce faire, les effets létaux et sous-létaux seront caractérisés. Plus particulièrement, le projet vise à :

1. Déterminer la toxicité d'hydrocarbures dissous dans la colonne d'eau et dans les sédiments contaminés
2. Comprendre les capacités de recolonisation des sédiments contaminés par les organismes choisis à la suite d'un processus d'atténuation naturelle

Méthodologie

1 Dispersion physique des pétroles : Water accommodated fraction (WAF) ⁽¹⁾

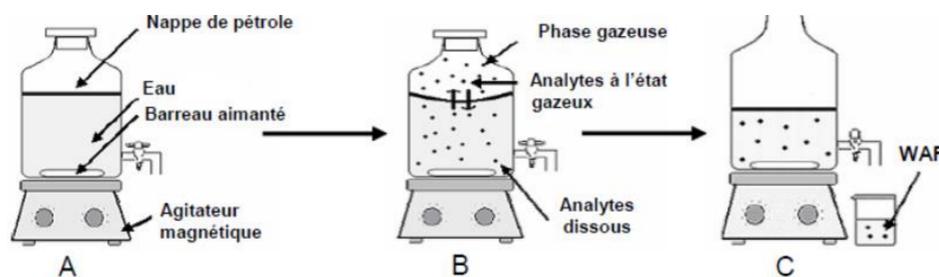


Figure 2 – Schéma de préparation d'une solution de *Water accommodated fraction* (WAF)
A : dépôt du pétrole à la surface de l'eau (concentration de pétrole : 10 g/l). B : agitation durant 18 h.
C : prélèvement de la solution de WAF (figure adaptée de ⁽²⁾).

2 Exposition à la WAF dans l'enceinte en laboratoire.

- Ratio eau/sédiment : 4/1
- 10 organismes/réplicats
- Température : 20±1°C
- Photopériode : 16h jour/8h nuit
- Luminosité : 500/1000Lux

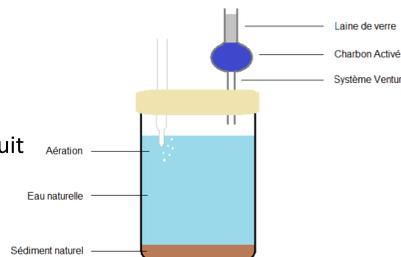


Figure 3 – Schéma d'une enceinte d'essai

3 Exposition

- *C. riparius* : 7 jours ⁽³⁾
- *H. azteca* : 14 jours ⁽⁴⁾



Figure 4 – Exemple d'organismes benthiques à savoir *Chironomus riparius* (forme larvaire) et *Hyalella azteca* (forme adulte)



4 Caractérisation des effets létaux

- Survie
- Croissance

Caractérisation des effets sous-létaux

- Méthallothionéine -> détoxification des métaux
- Test de comète -> intégrité de l'ADN
- TBARS -> peroxydation lipidiques
- Enzymes antioxydants -> SOD, CAT
- Enzymes détoxification -> EROD

5 Analyses chimiques

- WAF à différentes périodes dans les enceintes d'essai (COV, HAP, HAP alkylés, C₆-C₁₀, C₁₀-C₅₀, métaux, COT...)

État d'avancement

Les travaux ont débuté en juin 2017 avec la mise en place des protocoles expérimentaux ainsi que la mise au point d'un prototype permettant des essais de toxicité normée sur les organismes benthiques d'étude. Les premières expérimentations débiteront à la session d'hiver 2018.

Références

- (1) Singer *et al.*, 2000 et 2001
- (2) Kanan *et al.*, 2012
- (3) Environnement Canada, 1997 ; AFNOR, 2004
- (4) Environnement Canada, 2013