



NATURAL RESOURCES CANADA - INVENTIVE BY NATURE

# Sciences du comportement du pétrole brut lors d'un déversement en eau douce – Résultats des études en bassin d'essais

Comité sénatorial des transports et des communications

Heather D. Dettman, Ressources naturelles Canada

Edmonton (Alberta)

19 septembre 2016



Natural Resources  
Canada

Ressources naturelles  
Canada

Canada

# Descriptions des pétroles bruts transportés au Canada

- Les pétroles bruts produits au Canada sont transportés par oléoduc, wagons ou navires-citernes.
- Le bitume est un pétrole épais extrait des sables bitumineux :
  - Il est beaucoup plus épais et lourd que le pétrole brut classique et doit donc être fluidifié à l'aide de solvants ou de pétrole plus légers pour être conforme aux spécifications de transport par oléoduc. Le produit résultant est appelé « bitume dilué ».
  - Il existe différents types de produits de bitume dilué selon le type de diluant utilisé.
- Les produits bruts transportés comprennent :
  - Le pétrole brut classique (aucun diluant n'est nécessaire)
  - Le bitume dilué
  - Le « railbit » – transporté par wagon, il nécessite moins de diluant que le transport par oléoduc.

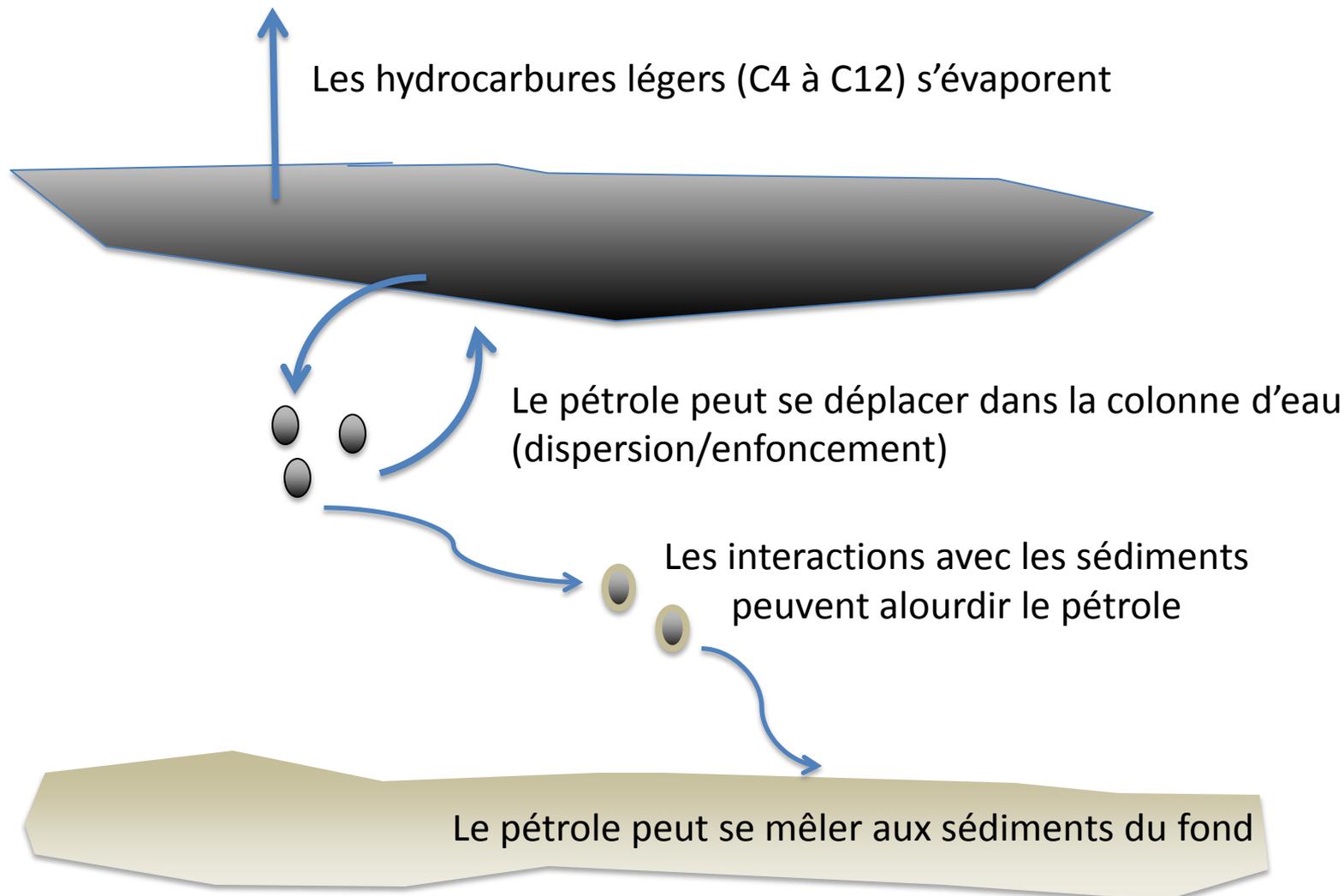


# Le type de diluant utilisé est important

- Condensat de gaz naturel (GN) (C4 à C8) :
  - Composé de petits hydrocarbures comportant 4 à 8 atomes de carbone (C4 à C8).
  - Après un déversement, ces hydrocarbures légers s'évaporent rapidement, laissant le bitume dans son état original.
  - **Le condensat de GN est utilisé dans les oléoducs de collecte et d'amenée en Alberta.**
- Condensat de pétrole léger (« CRW ») (C4 à C40) :
  - Après un déversement, les petits hydrocarbures (C4 à C12) s'évaporent rapidement en laissant les hydrocarbures à chaîne moyenne mélangés au pétrole, l'exposition à l'atmosphère donnera un pétrole un peu plus léger que le bitume d'origine.
  - **Le CRW est utilisé pour élaborer le bitume dilué appelé « dilbit » transporté dans les oléoducs de transport réglementés par l'ONÉ qui quittent l'Alberta.**
- Pétrole brut synthétique (PBS) (C12 à C40) :
  - Après un déversement, ces hydrocarbures restent mélangés au bitume, le pétrole exposé à l'atmosphère restera plus léger que le bitume d'origine.
  - **Le PBS est utilisé pour élaborer le bitume dilué appelé « synbit » transporté dans les oléoducs de transport réglementés par l'ONÉ qui quittent l'Alberta.**



## Que se passe-t-il si du pétrole est déversé dans l'eau?



# Quels facteurs influencent-ils la quantité de pétrole récupérée?

La récupération du pétrole est influencée par :

- Les conditions de l'eau ou de l'atmosphère qui entraînent rapidement le pétrole loin du site de déversement ou le rendent inaccessible
- L'évaporation des hydrocarbures légers (C4 à C12)
- Une fois les hydrocarbures légers évaporés, le pétrole vieilli restant s'enfoncera dans l'eau si sa densité est supérieure à celle de l'eau.
- Les vagues ou les courants peuvent mêler le pétrole léger (donc peu visqueux) à l'eau (causant sa dispersion)
- Le pétrole mêlé à l'eau peut adhérer aux sédiments et s'enfoncer



# Recherche à NRCan sur les déversements d'hydrocarbures

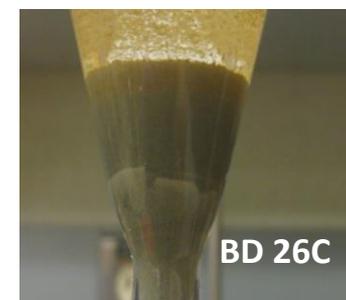
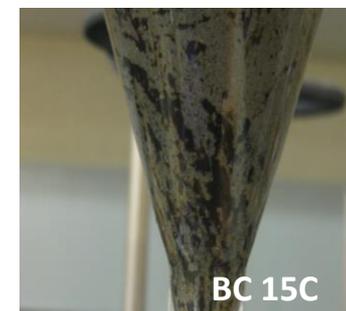
- Les résultats de recherche ont été présentés au colloque technique de l'AMOP – Contamination de l'environnement et intervention
  - CanmetÉNERGIE Devon a donné deux présentations à cet événement organisé chaque année par Environnement et Changement climatique :
    1. *Impacts du prétraitement sur les propriétés et le comportement du bitume dilué dans l'eau.*
    2. *Études en bassin d'essais de l'effet de la viscosité du pétrole sur les interactions pétrole-sédiments dans l'eau douce*
      - Les expériences en bassin d'essais ont été menées avec de l'eau et des sédiments prélevés dans la rivière Saskatchewan Nord



*Bassin de simulation de vagues : bitume dilué déversé dans de l'eau provenant de la rivière Saskatchewan Nord et contenant 2000 ppm de sédiments*

# Résultats des essais en matière de déversement de RNCan

- Huit jours après avoir déversé du pétrole frais à la surface de l'eau :
  - À une température de l'eau de 15 °C :
    - Le bitume dilué vieilli flottait et les hydrocarbures moyens et lourds (C11 à plus de C120) ont été récupérés à la surface de l'eau et de la plage
    - Tout le brut classique vieilli (C11 à plus de C120) a été perdu dans l'eau et les sédiments.
  - À une température de l'eau de 26 °C :
    - La majeure partie du bitume dilué altéré flottait et a été récupérée à la surface de l'eau et de la plage;
    - Moins de 15 % en poids a été perdu dans l'eau et les sédiments.
- Ces résultats démontrent que la capacité des pétroles bruts à se disperser dans l'eau dépend de leur viscosité.



*La dispersion du pétrole dans la colonne d'eau dépend de sa viscosité*

# La recherche continue

- Ces résultats sont préliminaires :
  - Il existe de nombreuses variables qui influent sur la façon dont un déversement de pétrole se comporte, comme la température, la salinité et l'énergie de l'eau (vagues ou courants) et le type de pétrole.
  - À mesure que la recherche avance, nous testerons davantage de niveaux de variables avec plusieurs types de bruts, afin que les protocoles d'intervention en cas de déversement puissent être affinés pour la gamme des produits transportés et des conditions climatiques présentes au Canada.
- Les données issues de ces études sont utilisées pour la planification des interventions afin d'améliorer continuellement le régime canadien d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures.



# Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Heather D. Dettman, Ph.D.

Ressources naturelles Canada

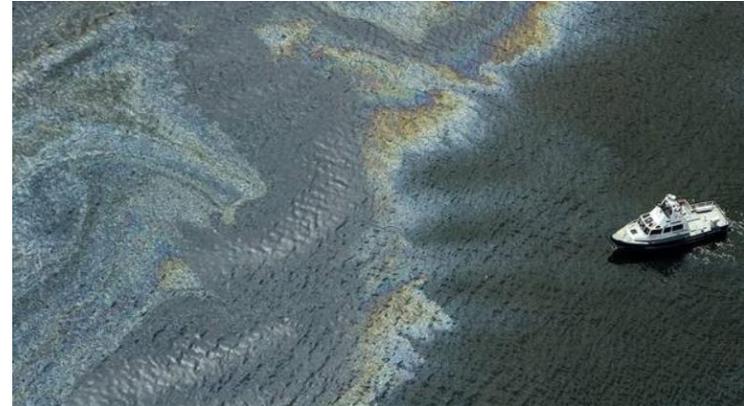
CanmetÉNERGIE-Devon

Heather.Dettman@canada.ca



## Annexe : Le Canada appuie le régime de sécurité maritime grâce à plusieurs activités, dont la recherche scientifique...

- Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), Pêches et Océans Canada (MPO) et Ressources naturelles Canada (RNC) mènent des recherches scientifiques pour améliorer les interventions en cas de déversement de pétrole.
- Transports Canada est l'organisme responsable de la sécurité maritime : prévention des déversements de pétrole; intervention renforcée lors de déversements; obligation du paiement par les pollueurs.



*Déversement de bitume dilué  
dans la baie Burrard.  
crédits: The Globe and Mail*

## ... avec un accent sur les lacunes particulières des connaissances relevées par les experts...

Plusieurs études ont relevé des lacunes dans les connaissances sur le devenir et le comportement des pétroles lourds (comme le bitume dilué), dont

- Le Comité d'experts sur la sécurité des navires-citernes
- Le rapport sur les rejets de bitume dilués par les oléoducs (*Spills of Diluted Bitumen from Pipelines*) de l'académie nationale des sciences des États-Unis
- Rapport du groupe d'experts de la Société royale du Canada sur le comportement et les incidences environnementales d'un déversement de pétrole brut dans des milieux aqueux (*Behaviour and Environmental Impacts of Crude Oil Released in Aqueous Environments*)

## ... que l'on cherche à combler avec les travaux de recherche menés par ECCC, le MPO et RNCan.

- ECCC (responsable de la recherche scientifique) mène :
  - Des études du littoral pour établir les conditions de référence écologiques
  - Des études du comportement du bitume dilué dans l'eau salée en laboratoire : effets de l'altération et de la présence de sédiments.
- Le MPO mène :
  - Des études scientifiques, y compris des travaux de recherche en bassin de simulation de vagues sur des échantillons de bitume dilué dans de l'eau de mer, et la modélisation du devenir et du comportement dans l'océan
  - Des études de terrain sur la biodégradation du pétrole et les habitats marins actuels
  - Des études sur l'efficacité des dispersants.
- Les travaux de recherche de RNCan sont axés sur :
  - **Le devenir et le comportement des déversements de pétrole lourd dilué** et la façon dont ils diffèrent des déversements de pétrole brut classique avec un accent initial sur l'eau douce
  - La détermination des **composants du pétrole** qui empirent son comportement, notamment son engouffrement, sa dispersion, son émulsification ou la formation de sphères de goudron.
  - La mise au point d'**agents catalytiques** favorisant la photo-oxydation des composantes du pétrole pour accroître sa biodégradabilité.
  - La mise au point d'**options de prétraitement** pour éliminer, avant leur transport, les composantes qui perturbent le comportement du pétrole.

## Le gouvernement fédéral a concentré les activités de recherche sur l'amélioration de la récupération du bitume dilué...

- Il existe plusieurs méthodes de récupération après un déversement de pétrole – mécanique (confinement physique, écrémage), chimique (dispersants, repousseurs), de même que l'inflammation.
- Le programme scientifique d'intervention en cas de déversement pétrolier (5 M \$) de RNCAN fournit un financement extérieur pour la mise au point de nouvelles technologies de récupération
  - Développement et démonstration de nouvelles technologies et de nouveaux procédés qui améliorent la capacité actuelle de récupération mécanique du pétrole lourd déversé dans des milieux marins.
- ECCC dirige le développement d'autres mécanismes d'intervention tels que les protocoles de dispersants. Ceci est soutenu par la recherche du MPO sur les dispersants qui se penche sur l'efficacité des dispersants.

## ... et cherche actuellement à renforcer la coordination entre les ministères et avec les experts indépendants.

- Les publications scientifiques et les colloques techniques de l'AMOP sont actuellement les principales tribunes d'échange et de mobilisation des connaissances sur la science des déversements d'hydrocarbures.
- Le MPO mène des efforts pour renforcer la collaboration fédérale sur la science des déversements d'hydrocarbures à travers un réseau pilote de S et T (FA<sup>3</sup>STNet).
- ECCC a consulté les parties prenantes (intervenants en cas de déversement, milieu universitaire, industrie, autres ordres de gouvernement) sur la mise en place d'un réseau d'experts en recherche sur les déversements de pétrole.

