

# GESTION DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES DANS L'INDUSTRIE DES SABLES BITUMINEUX

GEORGE DIXON, UNIVERSITÉ DE WATERLOO

Publié mars 2015

## MESSAGES CLÉS POUR LES DÉCIDEURS

- Une des préoccupations majeures en matière de gestion des eaux usées dans l'industrie des sables bitumineux est le mélange complexe de composés chimiques connus sous le nom d'acides naphthéniques (AN) présents dans les eaux de procédé. Ce projet souligne la nécessité de mieux caractériser ces composés et présente des concentrations seuils d'AN susceptibles de nuire à la santé des poissons.
- Au fil des ans, le niveau de fonction écosystémique dans les terres humides affectées par les sables bitumineux n'est pas équivalent à celui des terres humides de référence.
- Les AN ne se biodégradent pas dans l'eau souterraine contaminée par des résidus; un traitement peut donc être requis pour protéger les eaux de surface.
- L'ozonation suivie d'un processus de dégradation microbienne accélère l'élimination des AN.
- Ce projet de recherche a des incidences sur l'évaluation des risques environnementaux, ainsi que sur les options de réhabilitation, d'assainissement et de surveillance devant compléter les stratégies actuelles et futures de remise en état des sites d'exploitation des sables bitumineux.



## POUR QUI CETTE INFORMATION EST-ELLE PERTINENTE?

- Les gestionnaires des eaux usées dans le secteur pétrolier et gazier
- Les organismes de réglementation environnementale (gouvernements provinciaux et fédéral)
- Les décideurs dans les domaines de la planification de la remise en état et de la fermeture des sites

## QUEL ÉTAIT L'OBJET PRINCIPAL DE CETTE RECHERCHE?

Le projet ciblait les effets de l'exploitation des sables bitumineux sur l'environnement aquatique, et visait à améliorer la gestion des AN dans les eaux usées. Plus précisément, le projet visait les enjeux suivants :

1. la détermination de la concentration et de la composition des AN dans les eaux résiduelles;
2. les effets biologiques;
3. le devenir et le transport dans les eaux souterraines;
4. les options de remédiation de l'eau de procédé des sables bitumineux, en vue d'orienter les futurs efforts de réhabilitation des zones humides.

## QUELLE A ÉTÉ LA MÉTHODE DE RECHERCHE?

L'équipe de recherche multidisciplinaire a développé et mis en œuvre une large gamme de projets visant à combler les lacunes dans les connaissances (en chimie analytique, en biogéochimie, en hydrologie, en écologie et en toxicologie) liées au stockage et à la remise en état des résidus résultant de l'exploitation des sables bitumineux.

## QUELS ONT ÉTÉ LES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE?

Les progrès en chimie analytique ont permis de cerner plus de composés extractibles aux acides dans l'eau de procédé des sables bitumineux. L'évaluation des effets biologiques dans des sables bitumineux réhabilités âgés a révélé une toxicité résiduelle. Cette dernière peut être éliminée au moyen de nouveaux traitements, comme l'ozonation.

## QUELLES SONT LES INCIDENCES POUR LES DÉCIDEURS?

- Selon les études, plus de 50 % des composés chimiques retrouvés dans l'eau de procédé des sables bitumineux ne sont pas des AN, ce qui illustre le besoin de mieux caractériser ces composés afin de déterminer les risques qu'ils posent pour l'environnement.
- Les études toxicologiques ont fourni des estimations des concentrations d'AN susceptibles d'affecter la santé des poissons. Ces données peuvent aider à établir des critères pour les stratégies de réhabilitation. On a trouvé que les concentrations d'AN dépassant 25 mg/L et une conductivité supérieure à 2 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  nuisent à la reproduction des poissons.
- Selon les études écotoxicologiques, le vieillissement naturel, au cours d'une période de 20 ans, des terres humides contaminées par l'exploitation des sables bitumineux n'a pas produit la pleine restauration du fonctionnement écosystémique à des niveaux de référence équivalente. Ces résultats démontrent les limites des stratégies de réhabilitation pour satisfaire aux exigences réglementaires.
- L'infiltration dans l'eau souterraine de contaminants provenant des bassins de résidus peut mener à la contamination des eaux de surface. Il pourrait être nécessaire d'adopter des mesures de gestion à long terme des eaux usées présentes dans l'eau souterraine, en partie en raison du manque de biodégradation des matières organiques extractibles aux acides dans les milieux anaérobies.
- Des progrès dans les méthodes analytiques (chromatographie en phase liquide à rendement ultra élevé et spectrométrie de masse à haute résolution) et dans les options de remédiation (ozonation douce suivie de dégradation microbienne) ont permis de mettre au point des outils prometteurs pour l'amélioration de la caractérisation de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines et pour la remédiation des AN.