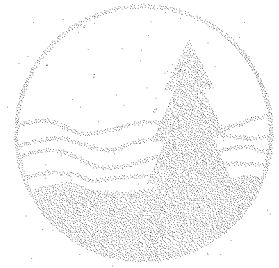
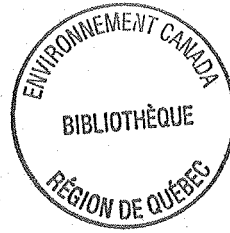


# BULLETIN

# BIOQUAL



ISSN 1195-8162

Volume 1 (2), avril 1994

## Note du président

Au cours des dernières années, BIOQUAL a tenu sa réunion annuelle conjointement avec d'autres organisations. L'an dernier, nous avons eu la chance de nous joindre à la Conférence du Programme sur la restauration des eaux souterraines et des sols contaminés (PRESSC), tenue avec un très grand succès à Québec, où l'accent a été mis sur l'assainissement des lieux contaminés. Auparavant, nous avons collaboré avec BIOFOR pour étudier des questions se rapportant aux pâtes et papiers ainsi qu'à l'aménagement forestier.

Cette année, notre réunion aura lieu à Windsor, Ontario, du 17 au 19 avril 1994, conjointement avec celle de la Water Environment Association of Ontario (WEAO). Elle portera sur les applications de la biotechnologie au traitement des eaux usées urbaines.

Au plaisir de vous y rencontrer.

Glenn Allard

## Le plan d'action BIOQUAL... une occasion à ne pas manquer

En 1983, le gouvernement fédéral a adopté la Stratégie nationale en matière de biotechnologie afin de promouvoir la mise au point, la commercialisation et le lancement sur le marché de produits et de procédés de pointe issus de la biotechnologie. Dans le cadre de cette stratégie, des réseaux nationaux de biotechnologie ont été créés afin de faciliter la communication, la collaboration et le transfert de technologie entre l'industrie et les laboratoires gouvernementaux et universitaires. BIOQUAL compte au nombre de ces réseaux.

Le réseau BIOQUAL (réseau de BIOTEchnologie pour la préservation de la QUALité de l'environnement) est une association de scientifiques, d'ingénieurs et d'entrepreneurs qui se consacrent à la mise au point et à l'application pratique des procédés et des produits issus de la biotechnologie afin de maintenir ou d'améliorer la qualité de l'environnement. Il a pour objectif de faciliter le développement, l'introduction et l'utilisation industrielle de la biotechnologie en

vue de la protection, de la préservation et de l'amélioration de la qualité de l'environnement.

BIOQUAL ne s'occupe pas directement de mettre au point ou sur le marché de nouveaux produits et procédés issus de la biotechnologie. Il laisse ce soin à d'autres : les établissements de recherche gouvernementaux, universitaires et industriels, les spécialistes du développement technologique, les entrepreneurs, etc. Le réseau agit en qualité de

## Articles demandés

Le Secrétariat BIOQUAL recueille l'information pour le bulletin. Nous serons heureux de publier tous les articles qui porteront sur les objectifs du réseau BIOQUAL et qui, selon vous, intéresseront les membres. Faites parvenir vos questions et vos communications à :

Steve Gorman  
Secrétariat BIOQUAL  
Direction générale du  
développement technologique  
Protection de l'environnement  
Environnement Canada  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0H3  
Tél. : (819) 953-9399  
Télec. : (819) 953-7253

«facilitateur» pour assurer que les communications sont les plus efficaces possibles et faire connaître aux personnes qui oeuvrent dans ce domaine les possibilités qui s'offrent à elles.

Le plan d'action de BIOQUAL a pour but de promouvoir l'adhésion au réseau et d'améliorer les services offerts à ses membres. Ces services consisteront entre autres :

- à organiser des conférences, des ateliers et des cours de brève durée;
- à publier un bulletin;
- à créer une base de données fournissant des renseignements détaillés sur les membres du réseau;
- à indiquer les sources de savoir-faire technique;
- à indiquer des sources de financement pour les projets de commercialisation;
- à promouvoir les alliances entre les membres;
- à cerner les problèmes et à relever les possibilités;
- à promouvoir la commercialisation des technologies environnementales.

Tous ceux qui travaillent ou s'intéressent à l'application des procédés biotechnologiques, de la biorestoration, du diagnostic biologique ou de l'encrassement biologique au traitement des déchets ainsi qu'à la préservation et à l'amélioration de la qualité de l'environnement peuvent devenir membres du réseau BIOQUAL sans aucuns frais.

### **Élimination accrue des composés toxiques et diminution de la réaction de déclenchement de l'oxygénase à fonction mixte (OFM) chez le poisson grâce au traitement biologique optimisé des effluents des usines de pâte kraft blanchie**

Une étude contrôlée en laboratoire a été réalisée au Centre technique des eaux usées (CTEU) afin d'effectuer une évaluation comparative de trois procédés biologiques classiques de traitement des effluents des usines modernisées de pâte kraft blanchie dans des conditions relativement traditionnelles (p. ex., à des temps de séjour des boues et de rétention hydraulique élevés et à des températures modérées). Grâce à des procédés optimisés utilisant des boues activées (BA), des étangs de stabilisation facultatifs (ESF) et des étangs de stabilisation aérobies (ESA), les rendements de traitement ont été améliorés, car le pourcentage d'élimination des contaminants classiques, des composés phénoliques polychlorés (CPP) et des hydrocarbures organiques adsorbables (HOA) a toujours été élevé.

Comme l'ont démontré des essais biologiques à une dilution de 10 % (v/v) effectués sur des poissons, le déclenchement de l'OFM hépatique relié aux effluents a aussi été considérablement réduit et il était souvent à des niveaux très peu significatifs. Les dosages de chlorophénols résiduels présents dans les effluents ont constamment montré que la toxicité de ces composés, exprimée en équivalent de pentachlorophénol (E-PCP), était constamment inférieure à celle prévue pour les effets chroniques. À l'échelle expérimentale, le

traitement ultérieur par aération prolongée des boues activées a permis de constater d'assez fortes réductions du potentiel de déclenchement de l'OFM de tous les effluents d'une usine. Une analyse complète des diverses eaux résiduaires produites par une usine donnée a révélé que l'installation de blanchiment du bois de résineux contribuait pour beaucoup au potentiel de déclenchement de l'OFM des effluents des usines de pâte kraft blanchie non traités et traités biologiquement (mode aérobie).

On a accordé beaucoup d'importance aux effets nuisibles pour l'environnement des eaux usées rejetées par les usines de pâte chimique qui utilisent des composés chlorés pour le blanchiment. Les effluents des usines de pâte chimique ont été jugés toxiques en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*. Certains effets toxiques aigus et chroniques ont été reliés aux composés phénoliques (CP) chlorés. Les CPP sont particulièrement préoccupants pour l'environnement en raison de leur bioaccumulation, de leurs effets toxiques possibles et de leur rémanence. Les résultats des expériences ayant pour but d'éliminer les CPP des effluents au moyen de BA et d'ESA ont révélé que l'efficacité de ce traitement était plus ou moins grande, soit de modeste seulement à relativement élevée. Apparemment, ces rendements d'élimination dépendaient fortement des conditions d'application du procédé biologique, obtenant des résultats plus variables aux conditions les plus classiques.

À la suite d'études d'exposition sur le terrain et en laboratoire, on a constaté que le traitement secondaire classique des effluents

des usines modernes ou modernisées de pâte kraft blanchie (PKB) déclenchait régulièrement l'OFM hépatique chez le poisson. Bien que ce déclenchement et, en particulier, l'activité de l'éthoxyrésorufin-o-dééthylase (EROD) n'aient pas été directement reliés à la production d'effets nocifs aux niveaux organisationnels supérieurs, ce paramètre a servi d'indicateur de l'exposition chimique de l'organisme et des effets biologiques **pouvant** être causés par les effluents. En outre, comme des expositions à court terme sont suffisantes pour produire une réaction mesurable, les essais effectués sur le terrain et en laboratoire pour déterminer s'il y a déclenchement de l'OFM sont utiles pour déterminer la toxicité relative des effluents et comparer l'efficacité des mesures correctives possibles.

Dans le cadre de l'étude sur le traitement biologique classique, des essais biologiques d'exposition en laboratoire ont été effectués pour savoir s'il était possible de réduire l'activité de l'OFM déclenchée par les effluents. Des renseignements sur l'efficacité du traitement en ce qui concerne ce paramètre auxiliaire assez sensible viendraient s'ajouter aux données actuelles selon lesquelles le traitement secondaire mis au point ou appliqué de façon classique est insuffisant pour empêcher les effluents des usines de pâte kraft blanchie de déclencher l'OFM. L'évaluation du rendement a aussi été fondée sur la réduction de la contamination des effluents par les produits chimiques, notamment sur l'élimination des CPP. Ce paramètre donne une bonne idée de l'efficacité des procédés de traitement parce que ces composés sont préoccupants pour l'environnement et qu'ils

pourraient servir d'indicateurs auxiliaires à d'autres composés organiques difficiles à dégrader, y compris les toxiques rémanents.

En ce qui a trait aux conditions choisies pour les procédés de traitement étudiés en laboratoire, on s'est inspiré d'une étude d'optimisation réalisée au CTEU. Des temps de séjour des boues et de rétention hydraulique élevés (TSB et TRH) ainsi que des températures favorables ont été jugés nécessaires pour l'élimination maximale des organochlorés dans les procédés utilisant des BA, des ESF et des ESA. Les études de suivi avaient pour but d'effectuer une évaluation comparative de l'efficacité de ces trois méthodes de traitement biologique dans des conditions modifiées qui ont été jugées traditionnelles, mais aussi pratiques. Pour ces évaluations, on a aussi utilisé le paramètre de déclenchement de l'OFM. À la suite des études en laboratoire, les procédés optimisés ont également été mis à l'essai dans les conditions de fonctionnement des usines pour vérifier les résultats de l'étude prometteuse réalisée en laboratoire.

Ces études, auxquelles ont collaboré le CTEU et l'Institut national de recherche sur les eaux (INRE), viennent à l'appui du projet fédéral auquel le gouvernement attache beaucoup d'importance et qui consiste à déterminer les composés présents dans les effluents des usines de pâtes et papiers qui causent les effets biologiques nuisibles chez le poisson ainsi qu'à faire la mise au point et la démonstration de techniques efficaces pour atténuer ces effets.

Renseignements :

André Schnell  
Centre technique des eaux usées  
C.P. 5068  
Burlington (Ontario), L7R 4L7  
Tél. : (905) 336-6427

Peter Hodson  
Institut national de recherche sur  
les eaux  
C.P. 5050  
Burlington (Ontario), L7R 4A6  
Tél. : (905) 336-4778

### **Traitement des effluents des installations de blanchiment de la pâte kraft dans un bioréacteur à membrane anaérobie (BMA) et polissage aérobie**

Une étude en laboratoire d'une durée de trois ans a été réalisée au CTEU afin de déterminer l'efficacité d'un nouveau procédé utilisant un BMA pour intensifier la déchloration des effluents des installations de blanchiment de la pâte kraft. Dans ce procédé à haute charge (15 L), on a eu recours, pour la dégradation et la déchloration réductive avec faible consommation d'énergie des organochlorés, à un réacteur anaérobie entièrement mixte couplé à une unité tubulaire d'ultrafiltration pour la rétention (avec un seuil de 10 000) de la biomasse et des contaminants à poids moléculaire élevé dans le réacteur.

Le système de traitement a été amélioré pour effectuer des essais plus détaillés au cours de la dernière moitié de l'étude. On a ajouté une étape de post-traitement aérobie (15 L) pour le polissage du perméat du BMA ainsi qu'un procédé à membrane à très forte turbulence fonctionnant en parallèle avec l'unité tubulaire

d'ultrafiltration pour démontrer la possibilité d'accroître le débit de perméation et la nettoyabilité de la membrane ainsi que de réduire le débit nécessaire à la recirculation de la liqueur mixte. Les eaux à traiter étaient un mélange représentatif des filtrats de la première étape de la chloration et de l'étape de l'extraction provenant de l'installation de blanchiment d'une usine modernisée de pâte kraft fabriquée avec du bois de résineux (C60d40EO pour l'effluent pendant la période 1 et D100EOP pour l'effluent pendant la période 2 de fonctionnement du BMA), auquel on avait ajouté du méthanol comme cosubstrat.

Le rendement à long terme du procédé a été évalué en fonction des critères suivants : la mesure dans laquelle les HOA (totaux et de poids moléculaire apparent inférieur à 1 000), les composés phénoliques chlorés et les composés organiques non chlorés dissous sont éliminés; les taux d'accumulation des contaminants dans le système; la possibilité d'effets d'inhibition microbienne reliés à la formation de méthane par les substances accumulées; le débit de perméation de la membrane; l'efficacité de rejet de la membrane, ainsi que la stabilité et la possibilité de fonctionnement des procédés biologique et à membrane.

Renseignements :

André Schnell  
Tél. : (905) 336-6427

Hervé Buisson  
Tél. : (905) 336-6027

Centre technique des eaux usées  
C.P. 5068  
Burlington (Ontario), L7R 4L7  
Télé. : (905) 336-4765

## Installations commerciales de recyclage des sols contaminés

Les méthodes d'assainissement du sol sur place comportent plusieurs avantages, notamment lorsque le volume est suffisant pour justifier les coûts de démarrage. Toutefois, il arrive souvent qu'il est impossible d'avoir recours à ces méthodes pour des raisons de temps, d'espace et parce que les opérations sur les lieux ne s'y prêtent pas. Même lorsque les conditions matérielles sont favorables, le propriétaire d'un terrain est souvent prêt à payer une prime pour gagner du temps et se dégager rapidement d'une responsabilité, notamment en cas de vente ou de fermeture. Ces facteurs ont créé un marché pour les installations commerciales centralisées qui acceptent certains types de sols contaminés sans avoir été prévues longtemps à l'avance et les traitent dans des conditions améliorées.

Une installation commerciale de ce genre est entrée en service près d'Halifax, Nouvelle-Écosse, en octobre 1992. Elle emploie des techniques de biorestauration et d'aération du sol pour recycler les terrains contaminés par les hydrocarbures en vue de remettre en état des carrières. Cette installation a été créée par Envirosoil Ltd., une compagnie privée, qui s'est servie d'une technique d'assainissement mise au point par Jacques Whitford Environment Limited (JWEL), de Dartmouth, Nouvelle-Écosse. La compagnie JWEL a été chargée d'effectuer des études environnementales de base, d'obtenir les autorisations nécessaires et d'établir les plans de l'installation de 4 hectares. Les autorisations pour la construction ont été obtenues en juin, et le

permis d'exploitation a été accordé en octobre 1992.

L'installation peut entreposer jusqu'à 80 000 tonnes de sol. Ce dernier est traité dans deux cellules parallèles d'une capacité maximale de 10 000 tonnes chacune. Toute l'installation repose sur un fondement recouvert d'argile, et, avant le traitement, le lixiviat s'écoule dans un grand réservoir. Le traitement biologique a été amélioré par la circulation de l'air, la composition des nutriments et le contrôle de l'humidité. Les paramètres du procédé peuvent être vérifiés, contrôlés et enregistrés par ordinateur. La conformité aux normes environnementales est surveillée de façon à correspondre aux stipulations du permis.

Au cours de la première année d'exploitation, plus de 60 000 tonnes de sol ont été reçues, et environ 40 000 ont été traitées pour satisfaire au critère spécifié dans les permis, soit 400 ppm d'hydrocarbures pétroliers totaux. La majorité des sols provenait de stations-service et de terminus de stockage en vrac où des travaux d'assainissement avaient été effectués, mais d'importantes quantités avaient été contaminées par des déversements de mazout dans des édifices publics et des résidences. Avant la mise en service de l'installation, une grande partie de ces sols prenait le chemin des décharges locales ou était soumise à un long traitement à la source.

Les principaux compétiteurs extérieurs de cette installation seront probablement les centres de traitement utilisant une technique de désorption thermique à basse température; si les critères de dépollution deviennent plus rigoureux, cette technique sera

peut-être plus efficace que les méthodes biologiques. Diverses méthodes de traitement peuvent être utilisées cependant, et les techniques d'assainissement doivent être évaluées cas par cas pour éviter des coûts et des dérangements inutiles.

Renseignements :

Dan Morehouse  
Tél. : (902) 468-7777, poste 303

Sandy Russell  
Tél. : (902) 468-0428

Jacques Whitford Environment  
Limited  
3 Spectacle Lake Drive  
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)  
B3B 1W8  
Téléc. : (902) 468-9009

### **H-10, de Bio-Rem, spécialisation en biodégradation des hydrocarbures**

Habituellement, pour effectuer une biodégradation, on fait remonter le matériel contaminé à la surface du sol ou de l'eau pour exposer les bactéries responsables de la biodégradation à l'oxygène et ajouter des nutriments qui permettent aux bactéries de se développer. Toutefois, il est parfois peu pratique ou impossible de déplacer la saleté ou simplement de ramener le matériel contaminé à la surface. Bio-Rem a trouvé une meilleure solution.

H-10 est une préparation contenant des bactéries microaérophiles spécialisées qui ont besoin d'hydrocarbures pour se développer convenablement. Ces bactéries peuvent survivre grâce à la faible quantité d'oxygène qui se trouve sous la surface du sol, dans l'eau ainsi qu'à la surface du sol et

de l'eau. Point n'est besoin de creuser ni d'aérer le sol. Lorsque la préparation est utilisée comme il se doit, le matériel contaminé est digéré pendant un certain temps jusqu'à ce que la source de nourriture soit épuisée, et le problème est réglé.

TCS Management Ltd., un distributeur autorisé des produits Bio-Rem, se spécialise dans la décontamination des déchets grâce aux microorganismes contenus dans la préparation H-10. Bio-Rem garantit que sa préparation décontaminera la plupart des déchets contenant des hydrocarbures et qui se trouvent à la surface ou sous la surface de l'eau et du sol. La compagnie peut fournir une technique de dégradation clé ou simplement donner les moyens de réaliser un projet.

Renseignements :

Bio-Rem Canada Co.  
Entreprise de TCS Management  
Ltd.  
#110, 19329 Enterprise Way  
Surrey (C.-B.), V3S 6J8  
Tél. : (604) 534-0166  
Téléc. : (604) 534-7966

### **Annonces**

**Du 17 au 19 avril 1994  
Windsor (Ontario)**

**WEAO et BIOQUAL :  
23<sup>e</sup> exposition et symposium  
technique annuels**

**Sujets :** innovations dans le domaine de la biotechnologie; questions relatives à la qualité des eaux des Grands Lacs; traitement des eaux usées et prévention de la pollution; débordement des égouts pluviaux, partenariats.

Renseignements :

Glenn Vicivic  
Tél. : (905) 639-6320  
Téléc. : (905) 639-1812

Lise Gendron  
Tél. : (819) 953-9368  
Téléc. : (819) 953-7253

**Le 20 avril 1994  
Laval (Québec)**

**Cours spécialisé sur les  
biotechnologies  
environnementales  
d'assainissement**

Étude technique des méthodes d'assainissement des sols, des eaux usées et de l'air des odeurs; formation élaborée et de fine pointe sur les technologies environnementales d'assainissement; participation d'intervenants de divers milieux reliés aux biotechnologies environnementales. Documents de cours remis à l'inscription.

**Présenté par :** Conseil des  
Bio-industries environnementales

**Professeur invité :**  
Réjean Samson, Institut de  
Recherche biotechnologique,  
Montréal (Québec)

Renseignements :

Carl Aubé  
Tél. : (514) 686-5590

**Les 10 et 11 mai 1994  
Mississauga (Ontario)**

**8<sup>e</sup> foire et conférence  
environnementales annuelles de  
Toronto (anciennement Haztech  
Canada)**

**Sujets :** lutte contre la pollution  
atmosphérique; services de

consultation; traitement de l'eau et des eaux usées; analyses et essais en laboratoire; déchets solides et dangereux; transport, manutention et élimination; assainissement des lieux; santé, sécurité et protection; traitement des eaux souterraines contaminées; autres sujets connexes.

Renseignements :

Canadian Exhibition Management Inc.  
Tél. : (403) 469-2400  
Télé. : (403) 469-1398

**Du 23 au 27 mai 1994**  
**Toronto (Ontario)**

**8<sup>e</sup> réunion et exposition internationales sur la biotechnologie et 6<sup>e</sup> réunion annuelle du Conseil des centres de biotechnologie**

Renseignements :

Réunion internationale sur la biotechnologie  
Tél. : (202) 857-0244  
Télé. : (202) 331-8132

**Les 16 et 17 juin 1994**  
**Toronto (Ontario)**

**14<sup>e</sup> symposium international sur la pollution de l'environnement et la qualité de l'eau et 18<sup>e</sup> conférence internationale sur la**

**chimie analytique et la chromatographie/spectroscopie appliquées**

Renseignements :

V.M. Bhatnagar  
Alena Chemicals of Canada  
C.P. 1779  
Cornwall (Ontario), K6H 5V7  
Tél. : (613) 932-7702

**Du 4 au 8 juillet 1994**  
**Université de Waterloo**  
**Waterloo (Ontario)**

**Symposium international et atelier sur la biotechnologie environnementale**

**Sujets :** caractérisation et surveillance des dangers biologiques pour l'environnement; méthodes de traitement biologique; utilisation biologique des résidus; stratégies de conservation et de recyclage; biorestauration des sols et des eaux souterraines contaminés; matériel de traitement biologique des déchets; évaluation des risques et lignes directrices en matière de réglementation; questions internationales; transfert de technologie et possibilités d'affaires.

Renseignements :

W.A. Anderson  
Biotechnologie environnementale

Département de génie chimique  
Université de Waterloo  
Waterloo (Ontario), N2L 3G1  
Télé. : (519) 746-4979

**Du 8 au 12 août 1994**  
**Tromsø, Norvège**

**3<sup>e</sup> conférence internationale sur la biotechnologie marine de 1994**

**Sujets :** écologie microbienne et physiologie marines; technologie génétique et organismes marins; signaux et récepteurs en milieu marin; biotechnologie marine environnementale; biotechnologie de l'aquaculture marine; maladies, immunologie et vaccination; biomolécules et produits marins; biotechnologie de la gestion des ressources et des écosystèmes marins; insuffisance et bactéries marines non cultivables; biotechnologie marine et Tiers Monde.

Renseignements :

Jan A. Olafsen  
Université de Tromsø  
Tromsø, Norvège  
Tél. : +47 77644467  
Télé. : +47 77671832

Le bulletin BIOQUAL est publié par Environnement Canada. Cela ne signifie pas nécessairement que le contenu du bulletin reflète les vues et les politiques d'Environnement Canada. Toute mention d'une marque de commerce ou d'un produit commercial ne signifie en aucun cas que ceux-ci sont recommandés ou approuvés par Environnement Canada.