



**ÉQUIPE DE RÉALISATION**  
 ALAIN François, Technicien  
**BENCHRIFA Otmane**, Professionnel de recherche  
 LABELLE Marc-André, Coordonnateur – Chercheur  
 LAFLAMME Édith, Directrice générale  
 POUZENC Alban, Ingénieur de projet  
 PAINCHAUD Richard, Président  
 Kourant inc

## CONTEXTE

La réduction des rejets en nutriments aux milieux récepteurs par les stations de récupération des ressources de l'eau constitue un grand défi. L'excès de nutriments tels l'azote et le phosphore dans les eaux de surface provoque l'eutrophisation. Le phénomène d'hypoxie, observé notamment dans les eaux profondes du fleuve Saint Laurent, préoccupe aussi les scientifiques. En outre, les procédés d'élimination des nutriments (phosphore et azote) disponibles sur le marché sont complexes, coûteux et laissent une grande empreinte. C'est dans ce contexte que s'inscrit la technologie d'électro-bioréacteur (EBR), en offrant une solution innovante pour traiter les eaux usées.

## MÉTHODOLOGIE

Il s'agit d'un projet dans une situation réelle, soit un réacteur de 50 m<sup>3</sup> pour un débit de 5 m<sup>3</sup>/h, les essais expérimentaux se déroulent dans la station d'épuration à l'Assomption. L'affluent provenait d'un réseau séparatif avec un faible apport industriel (moins de 5 %).

### Les étapes de réalisation :

Recherche de financements à travers les partenaires financiers.  
 Préparation du projet  
 Préparation du pilote  
 - Ingénierie  
 - Contrôle  
 Achats - Fabrication du pilote  
 Fabrication  
 Mise en route et essais hydrauliques  
 Ensemencement  
 Essais de validation

## IMPACT SUR LES ÉTUDIANTS

Plusieurs étudiants ont travaillé en collaboration avec le CTE dans ce projet, ils étaient chargés d'échantillonner, de faire des analyses de laboratoire, de changer les paramètres d'opération sur site tout en faisant le suivi des résultats et leur interprétation. Ces étudiants étaient encadrés par les chercheurs du CTE qui les encourageaient à partager les problèmes rencontrés durant le stage pour être en mesure de mieux enrichir leur formation collégiale. Par conséquent, les étudiants stagiaires ont ainsi bénéficié d'une formation tout à fait à jour en ce qui concerne les plus récentes innovations en traitement des eaux usées.

## COMPÉTITIVITÉ

Tout au long du projet, des échanges fréquents et des réunions régulières ont eu lieu avec la participation directe du président de la compagnie Kourant inc. Des transferts de connaissances et d'expertise ont eu lieu tout au long du projet avec les différents intervenants par le biais de présentations. Ces dernières sont présentées dans plusieurs salons comme le salon Eco Tech à Trois Rivières et le salon des TEQ à Québec.

Ces présentations rentrent dans le cadre des activités de transfert technologique pour ainsi diffuser à d'autres entreprises potentiellement utilisatrices les résultats du projet.

## HYPOTHÈSE DE DÉPART ET RISQUE

L'hypothèse posée pour résoudre la problématique est la combinaison de l'électrochimie et le traitement biologique pour l'enlèvement de la matière organique, de l'azote ammoniacal, du phosphore et d'autres polluants, donc l'utilisation de l'électricité pour enlever les polluants sans ajout de coagulant ou d'autres produits chimiques.

## RÉSULTATS

Une Phase II est prévue avec un débit de 1000 m<sup>3</sup>/jour

### Résultats :

Les essais pilote réalisés avec un prototype de 50 m<sup>3</sup> ont démontré d'excellents abattements de l'azote ammoniacal et du phosphore, respectivement de 98 % et 97 %, et en respect des normes les plus exigeantes.

## IMPACT ENVIRONNEMENTAL

**La technologie permettra d'éviter plusieurs impacts néfastes sur l'environnement tels que :**

- a. Restrictions de la consommation de poissons et de mollusques ;
- b. Dégradation de la population aquatique et sauvage et de leur habitat (y compris la qualité de l'eau et des sédiments de fond) ;
- c. Épuisement de l'oxygène dissous dans les eaux de surface, eutrophisation, croissance indésirable d'algues toxiques ;
- d. Incidences isolées de maladies d'origine hydrique causées par des approvisionnements en eau potable contaminés par les eaux usées dans les communautés qui dépendent d'approvisionnements en eau brute de haute qualité ;
- e. Fermetures de plages et/ou utilisation restreinte des eaux de surface ;
- f. Dégradation de l'esthétique
- g. Coûts supplémentaires pour les utilisateurs agricoles, industriels et municipaux pour le traitement des eaux inacceptables.

## PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Inventeurs :  
 Dr. Maria Electorowicz, U. Concordia  
 Dr. Sharif Ibeid, U. Concordia  
 Dr. Jan A. Oleszkiewicz, U. Manitoba  
 Kourant inc détient les droits exclusifs de commercialisation du Procédé EBR à l'échelle mondiale par son président PAINCHAUD Richard

## FINANCEMENT

Technologie de Dévelop. Durable Canada - TDCC Transition Énergétique Québec – Technoclimat

## AVANCÉE TECHNIQUE OU TECHNOLOGIQUE

Le procédé le plus complet en termes de performances liées à l'élimination biologique des nutriments est le Bardenpho à 5 étapes. Ce procédé comporte cinq étapes de traitement successives pour améliorer l'efficacité de l'élimination des nutriments et est l'exemple parfait du type de procédé utilisé sur le marché pour l'élimination combinée de l'azote et du phosphore. Bien que très efficace pour l'élimination de l'azote, ce procédé peut avoir une élimination modérée du phosphore. Ce procédé présente également une empreinte importante, car il nécessite l'ajout de carbone pour l'étape de dénitrification.

La solution retenue est une amélioration, car :

1. L'EBR contrôle les processus biologiques par des phénomènes électrochimiques permettant l'alternance du potentiel d'oxydoréduction (ORP) dans une seule cuve.
2. Un seul réacteur est nécessaire pour obtenir une élimination très efficace du phosphore et de l'azote, ce qui réduit considérablement l'encombrement et les coûts d'investissement.
3. Aucun ajout chimique n'est nécessaire comme l'alun ou les polymères.
4. La technologie EBR élimine également presque entièrement les métaux lourds présents dans les eaux usées.
5. La capacité de l'EBR à favoriser la croissance des bactéries anammox a un impact direct sur la réduction des besoins en carbone pour l'élimination de l'azote et la réduction simultanée des rejets d'oxydes nitreux (N<sub>2</sub>O) dans l'atmosphère.

## TRANSFERT TECHNOLOGIQUE

Tout au long du projet, des échanges fréquents et des réunions régulières ont eu lieu avec la participation directe du président de la compagnie Kourant inc. Des transferts de connaissances et d'expertise ont eu lieu tout au long du projet avec les différents intervenants par le biais de présentations.

Ces dernières sont présentées dans plusieurs salons comme le salon Eco Tech à Trois Rivières et le salon des TEQ à Québec.

Ces présentations rentrent dans le cadre des activités de transfert technologique pour ainsi diffuser à d'autres entreprises potentiellement utilisatrices les résultats du projet.

## PARTENAIRES

Kourant inc  
 Technologie de Dévelop. Durable Canada - TDCC Transition Énergétique Québec – Technoclimat  
 Ecofuel  
 Aligo Innovation  
 Ville de l'Assomption