

# PURIFIER LES EAUX AVEC DES MATÉRIAUX INNOVANTS, COMMENT ÇA MARCHE?

La question scientifique du mois : démystification de sujets complexes en réponses simples et efficaces.

INRS

## ACCÈS À L'EAU POTABLE, UN PROBLÈME MONDIAL... ET QUÉBÉCOIS!

Partout dans le monde, les difficultés d'accès à l'eau potable sont de plus en plus criantes. Même au Québec, qui possède plusieurs millions de sources d'eau douce sur son territoire, le problème est d'actualité. Des milliers de Québécoises et Québécois n'ont pas accès à un branchement adéquat au réseau. À la fois enjeu de santé publique et de justice sociale, un accès sûr à l'eau potable est indispensable pour une société sécuritaire et égalitaire.

## DES PRODUITS CHIMIQUES QUI S'INSTALLENT DANS L'ENVIRONNEMENT

Malgré l'abondance des ressources hydriques au Québec, les risques de contamination sont réels. Pesticides, antibiotiques, microplastiques, ou encore polluants éternels (connus sous l'acronyme PFAS) sont parmi les produits chimiques omniprésents dans notre vie quotidienne et dans notre eau. Ces risques augmentent lors des bris d'aqueduc, des déversements de substances chimiques, ou encore d'extinctions de feux intenses par des mousses filmogènes. C'est ici que la science entre en scène pour apporter des solutions innovantes.

## DE L'ÉLECTRICITÉ DANS L'EAU

Afin de dégrader ces contaminants persistants dans les eaux contaminées, on utilise... des courants électriques ! Appelées procédés électro-oxydatifs, ces techniques reposent sur l'utilisation d'anodes, c'est-à-dire des électrodes permettant d'injecter le courant électrique dans une solution. Ces électrodes possédant une combinaison de propriétés particulières produisent, sous l'effet d'un champ électrique, des espèces fortement réactives qui dégradent les contaminants présents dans l'eau.

## CRÉER DES MATÉRIAUX INNOVANTS

Jusqu'à maintenant, ce sont des électrodes à bases de diamant synthétique qui étaient utilisées. Le problème? La complexité de leur production et leur coût très élevé. C'est ainsi que l'expertise du professeur My Ali El Khakani et de son équipe, basés au Centre Énergie Télécommunications Matériaux de l'INRS, a été mise en valeur pour développer des matériaux innovants : des conducteurs électriques ayant une excellente résistance à la corrosion, et surtout, à coût abordable.

Grâce à ses connaissances pointues en sciences des matériaux, l'équipe du professeur El Khakani, en collaboration avec celle du professeur Patrick Drogui, a développé des revêtements à base d'oxydes de titane (très abondant dans la nature!) ayant une composition particulière de Ti4O7, connue sous le terme de « phase de Magnéli ». Ces nouvelles anodes ont été utilisées efficacement pour la dégradation des PFAS. Elles ont montré une efficacité et une durabilité comparables, voire meilleures, que celles des électrodes à base de diamant synthétique dopé au bore.

## DES PROCÉDÉS VERTS POUR DÉCONTAMINER LES EAUX

Puisque l'électricité produite au Québec est exclusivement d'origine hydraulique, les techniques d'électro-oxydation sont considérées plus vertes et respectueuses de l'environnement que d'autres approches de décontamination. Les résultats de l'approche développée par les chercheurs de l'INRS sont probants tant pour les eaux légèrement contaminées que pour des eaux industrielles fortement polluées. Des taux de dégradation de PFAS allant jusqu'à 98 % ont été obtenus! Par ailleurs, l'atrazine, un autre produit polluant largement présent dans le milieu agricole québécois, ou encore la chlorotétracycline, un antibiotique utilisé en médecine vétérinaire, sont parmi les produits supprimés efficacement par ces procédés électro-oxydatifs. Cette découverte, fruit d'études et d'une expertise de plusieurs décennies, contribue directement à assurer un accès à une eau potable de qualité au Québec.