

radiostérilisation de produits médicaux et de pasteurisation des aliments, et commercialise ses produits de recherche-développement, notamment des protections pour plantes utilisées

en agriculture et des nanogels à l'or et à l'argent utilisés en médecine.

VINAGAMMA mène également des travaux de recherche-développement et propose des formations en technologie

des rayonnements. Il collabore avec des partenaires internationaux pour trouver des moyens d'améliorer la technologie de l'irradiation.

— Par Estelle Marais

L'AIEA met au point une nouvelle méthode de détermination de l'origine de la pollution de l'eau



Une concentration excessive de nitrate dans les lacs, les mers et les rivières peut stimuler la croissance des algues, ce qui peut entraîner des efflorescences toxiques bleu-vert. En collaboration avec l'Université du Massachusetts, à Dartmouth, l'AIEA a mis au point une méthode innovatrice de détermination de l'origine de la pollution à l'azote dans l'eau. (Photo: L. Wassenaar, AIEA)

En collaboration avec l'Université du Massachusetts, l'AIEA a mis au point une méthode innovatrice de détermination de l'origine de la pollution à l'azote dans les lacs, les mers et les rivières. Cette technique d'analyse dérivée du nucléaire permet d'établir plus sûrement, plus rapidement et à un moindre coût, si les éléments d'azote en excès dans l'eau proviennent de l'agriculture, des systèmes d'évacuation des eaux usées ou de l'industrie, appuyant ainsi les efforts de prévention et d'assainissement. L'azote, élément essentiel présent en grande quantité sur la planète, est largement utilisé comme engrais dans l'agriculture depuis la moitié du XXe siècle. « Un des principaux problèmes mondiaux concernant la qualité de l'eau résulte du fait que nous avons fertilisé les sols de manière excessive pendant plusieurs décennies, que ce soit avec du fumier ou des engrais synthétiques, explique Leonard Wassenaar, chef de la Section de l'hydrologie isotopique de l'AIEA. Tous ces nutriments, en particulier les formes d'azote comme les nitrates, s'infiltrent dans les eaux souterraines et finissent dans les rivières, les lacs et les sources. »

Une concentration excessive de nitrate stimule la croissance des algues, pouvant entraîner des efflorescences toxiques à la surface des lacs. Les algues peuvent

aussi tomber au fond des lacs et alimenter les bactéries, créant ce qu'on appelle des « zones mortes ». « Le phénomène de mortalité de poissons se produit plus qu'auparavant, affirme Leonard Wassenaar. Des milliers de poissons flottent à la surface des lacs parce que la quantité d'oxygène au fond, où ils vivent habituellement, a diminué à cause de ces pluies de matières organiques ».

Étant donné qu'il est très difficile et coûteux d'éliminer les nitrates de l'eau, nous avons besoin d'outils pour comprendre l'origine et le parcours de l'azote de façon à mieux orienter les activités en matière de protection et d'assainissement de l'eau.

La nouvelle méthode, publiée dans la revue *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, consiste à mesurer la quantité et la proportion d'isotopes stables du nitrate dans l'eau. L'azote a deux isotopes (variations d'atome) stables de poids différents. Étant donné que le rapport de poids entre ces isotopes n'est pas le même dans les déchets générés par l'homme et dans les engrais, par exemple, les isotopes peuvent être utilisés pour déterminer l'origine de l'azote.

« Les outils isotopiques sont très efficaces pour mesurer la concentration des nutriments dans l'eau, indique Leonard

Wassenaar, mais il a toujours été très difficile de les utiliser en raison de leur coût et d'une mauvaise accessibilité. La nouvelle méthode permet aux scientifiques d'analyser davantage d'échantillons à un coût beaucoup plus faible pour mener des études à grande échelle. Selon moi, cela va changer la donne. »

Dans la nouvelle méthode, une forme de chlorure de titane (un sel) est utilisée pour transformer le nitrate présent dans des échantillons d'eau en protoxyde d'azote (un gaz). Les isotopes présents dans ce gaz peuvent ensuite être analysés à l'aide d'instruments tels qu'un spectromètre de masse ou un laser. Dans les méthodes actuelles, ce sont des bactéries génétiquement modifiées ou du cadmium (un métal très toxique) qui sont utilisés pour la transformation en protoxyde d'azote ; cela rend ces méthodes très laborieuses et coûteuses, et restreint leur utilisation à quelques rares laboratoires spécialisés.

« La nouvelle méthode simplifie grandement un processus jusqu'alors très complexe et coûteux », déclare Mark Altabet, collaborateur et professeur d'océanographie et de sciences estuariennes à la Faculté de sciences et de technologies marines de l'Université du Massachusetts, à Dartmouth. L'analyse des échantillons est cinq à dix fois moins chère qu'auparavant, et il ne faut que quelques minutes pour les préparer.

Mark Altabet prévoit d'utiliser la nouvelle méthode pour étudier l'effet des mesures de contrôle de la pollution à Long Island Sound, estuaire situé sur la côte est des États-Unis qui a été fortement touché par un excès de nitrate.

L'AIEA promeut l'utilisation des techniques nucléaires et isotopiques aux fins de l'évaluation de l'origine, de l'âge, de la qualité et de la viabilité des eaux afin d'aider les pays à mieux gérer cette ressource vitale.

— Par Luciana Viegas