



Carole Pineda, Florence Gauthard et Florence Epron.

Un procédé inédit de réduction des nitrates dans l'eau est développé par des chercheurs du laboratoire de catalyse en chimie organique de l'Université de Poitiers

La catalyse pour réduire les nitrates

Les élevages intensifs de porcs et leurs déjections, un lisier nauséabond épandu dans les champs, le recours massif aux engrais azotés, les rejets d'eaux usées domestiques ou industrielles sont à l'origine de la présence de nitrates (l'ion NO_3^-) dans les eaux superficielles ou souterraines. S'agissant des premières – 37% de la consommation d'eau dans l'Hexagone – la situation est préoccupante. La Direction générale de la santé l'ayant même qualifiée de «problème majeur». Pour preuve, sur 80 prises d'eau classées hors normes en France et, donc théoriquement inutilisables, 50 le sont à cause des nitrates.

Sur le plan sanitaire, leur absorption en excès peut accroître les risques de développer une affection se traduisant par une incapacité du sang à transporter l'oxygène : la méthémoglobinémie. Pour des raisons physiologiques, ces risques sont maximaux chez les femmes enceintes et les nourrissons. D'où la concentration maximale admissible, fixée à 50 mg/l par la réglementation française, de cette substance classée indésirable dans les eaux destinées à la consommation humaine. Une valeur pourtant régulièrement atteinte, voire dépassée, notamment dans les communes rurales. En 1995, il a été mesuré jusqu'à 87 mg/l sur

les réseaux de distribution d'Ars-les-Portes-Saint Clément et La Couarde-Le Bois-Plage (île de Ré), 82 mg/l sur le réseau du Lambon-François (Deux-Sèvres), 64 mg/l sur celui de Loudun¹.

Des observations que confirme Florence Epron, chargée de recherche CNRS au Laboratoire de catalyse en chimie organique (Lacco, UMR-CNRS 6503, direction Jacques Barbier) : «La plupart des eaux qui coulent au robinet, surtout ici, dépassent fréquemment les 50 mg/l. L'une des raisons est qu'il n'existe pas à l'heure actuelle de traitement réellement efficace. Ceci est d'autant plus vrai qu'en dépit de l'existence de procédés biologiques ou physico-chimiques, le traitement le plus souvent utilisé, car le plus économique, consiste à diluer simplement les eaux superficielles polluées dans de l'eau pure extraite de nappes phréatiques plus profondes.» Et quand bien même, on supprimerait d'un seul coup les sources de pollution par les nitrates, rien ne serait réglé pour autant. En effet, selon la nature du sol, leur temps de transit y est extrêmement variable : de quelques jours en Beauce à une vingtaine d'années en Champagne crayeuse. S'il paraît évident d'agir à la base en limitant, ne serait-ce que les apports d'engrais azotés, la situation actuelle ne peut et ne doit être ignorée.

● Pierre de Ramefort
Photo Sébastien Laval

Fort de l'expérience acquise dans la compréhension des mécanismes des réactions chimiques activées par catalyse hétérogène ou par électrocatalyse, expérience qui assure sa renommée au niveau mondial, le Lacco développe actuellement un procédé totalement inédit de réduction des nitrates par voie catalytique. «*Plutôt que de faire appel à des micro-organismes, l'idée consiste à utiliser un catalyseur qui permet, en présence de gaz hydrogène, de transformer les nitrates en azote gazeux libéré dans l'air*», explique Florence Epron qui supervise ce travail de recherche.

«Transformer les nitrates en azote gazeux libéré dans l'air»

Entreprise dans le cadre de la thèse de Carole Pineda, cette étude donne d'ores et déjà d'excellents résultats : «*Avec un composé complexe bimétallique comme catalyseur, on arrive à éliminer la totalité des ions nitrates concentrés à raison de 62 mg/l dans une eau à 10°C (température moyenne des nappes phréatiques) en une vingtaine de minutes.*» Seul défaut de la méthode mise en œuvre : la formation en faible quantité d'un produit secondaire, également classé substance indésirable dans l'eau (concentration maximale autorisée : 0,5 mg/l) : les ions ammonium (NH_4^+). D'où le travail en cours (thèse de Florence Gauthard) sur l'accroissement des performances du catalyseur. Sont ainsi particulièrement concernées : son activité, afin de diminuer le temps de traitement, et sa sélectivité pour empêcher au maximum la formation d'ions ammonium.

«*Nous allons tester d'autres métaux pour la composition du catalyseur. Ceux-ci étant utilisés en quantités infimes (de l'ordre du mg), ce qui est le propre d'un catalyseur*», précise Florence Epron. Et de reconnaître que «*si le procédé s'avère bien plus efficace que les traitements biologiques et physico-chimiques, l'utilisation d'un gaz comme l'hydrogène peut constituer un frein à son industrialisation, en particulier au niveau des collectivités*». Un frein que la chercheuse n'hésite cependant pas à qualifier de «*barrière psychologique*». D'un usage courant en milieu industriel, facile à obtenir par électrolyse de l'eau, l'hydrogène gazeux n'est pas plus dangereux que la gaz naturel ou le GPL. Au point sur le plan scientifique, le procédé élaboré par les chercheurs du Lacco ne peut donc que rencontrer l'intérêt du monde industriel. ■

1. Réponse au questionnaire concernant la directive n° 80-778/CEE relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

ID PACK

L'encre brevetée pour les barquettes

L'imprimerie ID Pack emploie neuf salariés à Périgny dans la banlieue rochelaise. L'entreprise créée en 1996 a pour activité principale l'impression, en héliogravure et en flexogravure, sur des supports plastiques en bobines. L'entreprise travaille essentiellement pour les fabricants d'emballages destinés aux industries alimentaires et imprime ainsi, avant thermoformage, les coquilles des fromages Petit Louis et les étuis des chewing-gum Stimorol, ou encore le PVC souple destiné à devenir des berlingots d'assouplissant textile ou d'eau de Javel. Le savoir-faire de l'entreprise l'a amené à déposer, en janvier dernier, le brevet d'une nouvelle encre adaptée à la décoration des barquettes alimentaires en polystyrène expansé.

«Le décor, souvent de type Vichy, à carreaux rouges ou bleus et blancs, est imprimé sur un film de polystyrène de 25 microns qui est collé sur le fond de la barquette, explique Azzedine Tazi, docteur en chimie physique de l'Université de Bordeaux et responsable Recherche et Développement à ID Pack. Comme la réglementation interdit le contact de l'encre avec les aliments contenus dans la barquette, c'est le côté imprimé qui est collé à la barquette. Or les encres utilisées actuellement adhèrent mal au polystyrène expansé qui constitue les barquettes, et on constate la formation de bulles. L'encre Nova 1, que nous avons brevetée, adhère parfaitement au polystyrène expansé, et il n'y a plus de bulles après les opérations de thermocollage et de thermoformage.» L'encre



Isabelle Lounier

développée par ID Pack, déclinée en vernis incolore Nova 2, permet également d'améliorer le collage des films de polystyrène métallisés or ou argent qui décorent certaines barquettes, comme celles employées couramment pour le saumon fumé. Avec les colles courantes, il est impossible de coller la face métallisée de ces films sur le polystyrène des barquettes. Cette face métallisée est donc du côté des aliments, les fabricants tournant l'interdiction de contact par l'application d'un vernis au fond des barquettes.

«Ce vernis n'offre pas toutes les garanties exigées par la réglementation, note Azzedine Tazi. Avec Nova 2, on peut coller les films avec la face métallisée côté barquette, ce qui respecte parfaitement la réglementation. Les barquettes utilisant l'encre d'ID Pack sont actuellement testées par Bourgoin, le numéro 1 français de la volaille. ID Pack qui prévoit une forte demande pour son procédé, est à la recherche de partenariats avec d'autres imprimeurs de la région.

Jean Roquecave