

CÔTE-D'OR SCIENCES

Deux chercheurs ont trouvé une nouvelle méthode pour dessaler l'eau de mer

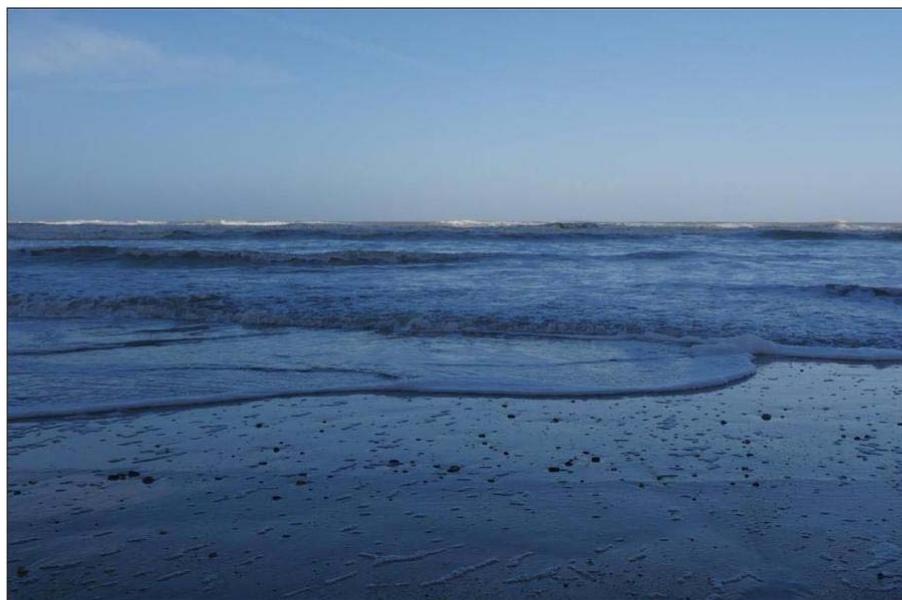
Deux enseignants-chercheurs du laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (ICB) ont développé une nouvelle méthode pour dessaler l'eau de mer, qui leur a valu une récente publication dans la revue scientifique *Nano Letters*.

Adrien Nicolaï, 32 ans, maître de conférences, et Patrick Senet, 52 ans, professeur et directeur du département nanosciences du laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (ICB), ont activement participé à une étude dont le but était de mettre au point une méthode efficace et inédite pour dessaler l'eau de mer. Il faut savoir que le lien qui unit le sel et l'eau de mer est extrêmement complexe. Les résultats de leur étude, menée conjointement avec des chercheurs de l'université de Pennsylvanie, aux États-Unis, ont fait l'objet d'une publication dans la revue *Nano Letters* au mois de février.

« Arrêter les ions du sel tout en laissant passer les molécules d'eau »

« Avec nos collègues américains, nous avons conçu et simulé par ordinateur une membrane capable d'arrêter les ions du sel de l'eau de mer tout en laissant passer les molécules d'eau », résume Patrick Senet. « Les simulations sont réalisées au laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne, à l'université de Bourgogne. Les expériences, elles, sont effectuées à l'université de Pennsylvanie, aux États-Unis. Les Américains fabriquent les membranes et font les trous, grâce à un processus complexe. »

Pour Patrick Senet, le fait d'avoir réussi, « expérimentalement et théoriquement, à simuler des membranes capables d'arrêter des ions, soit des particules qui ont la taille d'un à trois atomes, consti-



■ Avec des collègues américains, les deux enseignants-chercheurs du laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (ICB) ont conçu et simulé par ordinateur une membrane capable d'arrêter les ions du sel de l'eau de mer tout en laissant passer les molécules d'eau. Photo d'illustration V. L.

“ Les simulations numériques ont permis, pour la première fois, de concevoir une membrane avec une porosité ultime, de la taille d'un atome. ”

Patrick Senet, professeur et directeur du département nanosciences du laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne



tue un exploit. En effet, nous avons [imaginé] un système extrêmement compliqué, qui nécessite des puissances de calculs considérables ».

Des calculs qui ont été réalisés au laboratoire ICB, en utilisant le Centre de calcul de l'université de Bourgogne (CCub). « Ils consistent à suivre le mouvement de chaque atome d'une solution salée

lorsqu'il traverse une membrane ultrafine d'une épaisseur plus petite qu'un millième de micron », précise Patrick Senet.

« Une eau à 100 % douce est alors produite »

« Les simulations numériques ont permis, pour la première fois, de concevoir une membrane avec une porosité ultime, de la taille d'un atome, soit le plus petit trou imaginable dans un matériau. Lors de l'expérience, comme dans l'ordinateur, plus aucun ion de sel ne passe et une eau à 100 % douce est alors produite. Les applications de ces membranes très sélectives sont multiples. Avec le financement de l'US Air Force, nous en [imaginons] actuellement des variantes [...] pour des applications en médecine et en biotechnologie. » Enfin, selon Patrick Senet, concer-

ZOOM

Des enjeux considérables

Sachant que 97 % de l'eau présente sur Terre est salée, dessaler l'eau de mer présente des enjeux « énormes », indique Patrick Senet, enseignant-chercheur au laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne. « Environ deux milliards de personnes n'ont pas accès à l'eau douce », ajoute-t-il. Les enjeux sont d'autant plus importants que « le dessalement de l'eau de mer par des usines est un dispositif qui coûte assez cher ».

nant spécifiquement le dessalement de l'eau de mer, passer du prototype de laboratoire à un éventuel produit industriel demanderait « plusieurs années de développement ».

« Pour l'instant, la membrane est fabriquée à petite échelle, dans un laboratoire de recherche. Pour arriver à un processus industriel, il faudra que le process soit automatisé et réalisé à grande échelle, en produisant des membranes en série. Il sera aussi nécessaire de calculer et d'optimiser les coûts. Il y a donc encore beaucoup d'étapes qui doivent être franchies. »

V. L.

Qu'est-ce que le laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne ?

Le laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (ICB), unité mixte de recherche CNRS (Centre national de la recherche scientifique), université de Bourgogne et université de technologie Belfort-Montbéliard, compte 300 physiciens, chimistes, ingénieurs et techniciens implantés en Bourgogne-Franche-Comté, sur les sites de Dijon, du Creusot, de Chalon-sur-Saône et de Belfort (Sevenans). Ils développent de nouvelles fonctionnalités pour l'optique et les nouveaux matériaux, à destination d'applications dans l'industrie, la médecine et les télécommunications.