

L'Université de Tel Aviv et le Technion innovent dans le traitement contre l'arsenic

Dossier de la rédaction de H2o
March 2017

Les Dr Ray Keren et Boaz Mayzel de l'Université de Tel-Aviv ont découvert une bactérie qui emmagasine des quantités énormes d'arsenic, principal polluant des eaux souterraines. L'étude, réalisée en collaboration avec le Pr Boaz Pokroy du Technion et le Dr Sirine Fakra du laboratoire national Lawrence de Berkeley aux États-Unis, pourrait ouvrir la voie au développement d'un moyen rentable et efficace de purifier l'eau potable de cette toxine, et sauver la santé et la vie de dizaines de millions de personnes dans le monde. Elle suscite déjà un grand intérêt dans la communauté scientifique internationale.

"Les éponges sont les animaux les plus anciens existant aujourd'hui sur la planète" explique le Pr Ilan. "Elles servent d'habitat à de nombreuses créatures, filtrent sans cesse l'eau dans laquelle elles vivent, et en recueillent de nombreux matériaux. Dans une précédente étude, effectuée il y a quelques années, nous avons découvert qu'une éponge à Theonella swinhoei, et en particulier celle qui vit dans la mer Rouge, stocke une énorme quantité d'arsenic et de baryum, jusqu'à des millions de fois leur concentration dans l'environnement marin ! Nous avons donc cherché à découvrir quel est le facteur responsable du stockage de l'arsenic dans l'éponge." À défaut, les chercheurs ont pensé qu'il s'agissait d'une bactérie. Pour tester cette hypothèse, ils ont séparé les cellules propres de l'éponge des nombreuses bactéries qu'elle abrite, et ont constaté qu'en effet, l'arsenic se retrouvait concentré dans les bactéries. L'examen au microscope à balayage électronique a ensuite montré qu'il était stocké par une certaine bactérie, appelée Entotheonella. "Nous avons découvert qu'à l'intérieur de cette bactérie s'effectue un processus étonnant de liaison chimique entre l'arsenic dissous dans l'eau et le calcium", explique le Dr Keren. "Le produit de cette liaison est un cristal solide, appelé pharmacolite, non toxique. De cette manière, l'arsenic est conservé dans le corps de la bactérie, et il n'y a pas de danger qu'il se propage ou se dissolve à nouveau dans l'eau, et redevienne toxique. Il est important de noter que cette bactérie emmagasine d'une manière similaire également un autre élément chimique, le baryum, qui est aussi un polluant courant qui affecte notre santé. En fait, on peut dire que la bactérie fonctionne au sein de l'éponge comme un organe de désintoxication, comme le foie des animaux plus développés." Pour la communauté scientifique, la découverte présente de nombreux intérêts : tout d'abord, la concentration d'arsenic dans le corps de la bactérie est la plus élevée jamais mesurée partout sur la planète, y compris dans les dépôts géologiques ! De plus, la science connaît très peu de bactéries capables de produire des minéraux, et c'est la première découverte qui produise de l'arsenic sous une forme cristalline. En outre, la pharmacolite elle-même est une substance connue comme sédiment géologique, mais l'on n'avait jusqu'à présent jamais observé sa production biologique. En d'autres termes, la pharmacolite produite par la bactérie Entotheonella est un biominéral d'un type complètement nouveau.

Dans une prochaine vidéo, le Dr Keren se propose d'étudier le génome de la bactérie, afin d'identifier les gènes impliqués dans le processus d'accumulation de l'arsenic et du baryum et de les transformer en solides inoffensifs. Une autre direction de prospection serait de rechercher des bactéries semblables, qui vivent dans le sol ou dans les eaux souterraines, ce qui pourrait raccourcir de manière importante le développement d'une technologie de traitement de l'eau potable. "L'arsenic dissous est un matériau très résistant, qui reste dans l'environnement en permanence, et jusqu'à aujourd'hui il n'y avait aucun moyen efficace de le soustraire des eaux souterraines", conclut le Pr Ilan. "Nous espérons que notre découverte aidera au développement futur d'un moyen peu coûteux et efficace de nettoyer les eaux souterraines et l'eau potable de l'arsenic, qui pourrait sauver la santé et la vie de dizaines de millions de personnes."

Sivan Cohen-Wiesenfeld, PhD, rédactrice en chef de la newsletter de l'association des Amis de l'Université de Tel-Aviv - AFUTA

Publiée dans Nature Communications, 25 février 2017.

Israël Science Info