



Les nanotechnologies pour le traitement de l'eau refont surface

Publié le dimanche 24 avril 2016

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/Les-nanotechnologies-pour-le.html>

De nombreuses régions et communautés à travers les États-Unis sont confrontées à toutes sortes de défis relatifs à l'eau, affectant des millions de vies et coûtant des milliards de dollars de dommages. Ces défis sont particulièrement problématiques pour les minorités ou communautés rurales majoritairement à faibles revenus, où l'inégalité de l'accès à l'eau peut aller de pair avec l'inégalité socio-économique. Les événements récents, y compris la sécheresse record dans l'ouest, les graves inondations dans le sud-est, et la crise sanitaire à Flint, Michigan [1], ont suscité un dialogue national sur l'état des ressources et des infrastructures de l'eau aux États-Unis. Ce dialogue est de plus en plus important d'autant plus que l'augmentation de la population et le changement climatique exacerbent ces problèmes.

C'est dans ce contexte que s'est tenu le 22 mars 2016 à la Maison Blanche un Sommet sur l'eau, synchronisé avec la Journée mondiale de l'eau [2]. Les discussions ont porté sur l'importance de trouver des solutions créatives pour résoudre les problèmes d'eau actuels (rareté de l'eau, qualité de l'eau, etc.), et sur la mise en place de stratégies innovantes qui catalyseront le changement dans la façon dont les américains utilisent, conservent et préservent l'eau pour les années à venir [3].

Une nouvelle initiative gouvernementale met les nanotechnologies au cœur du traitement de l'eau

A la suite de ce Sommet du 22 mars 2016, une nouvelle initiative appelée « **Water Sustainability through Nanotechnology : Nanoscale Solutions for a Global-Scale Challenge** » a été lancée par l'Office of Science and Technology Policy (OSTP) à la Maison Blanche et les agences membres de la National Nanotechnology Initiative (NNI) [4]. Cette initiative s'inscrit dans le programme « **Nanotechnology Signature Initiatives** » qui a pour objectif d'accélérer le développement et le transfert vers le marché de nanotechnologies répondant aux priorités et la stratégie d'innovation nationales.

C'est donc dans ce cadre que s'inscrit la Water Sustainability through Nanotechnology Signature Initiative (the « Water NSI ») dont le but est de tirer parti des propriétés uniques des nanomatériaux manufacturés pour atténuer les contraintes qui pèsent sur l'approvisionnement en eau et permettre une utilisation durable des ressources en eau.

La petite taille et les propriétés uniques des nanomatériaux manufacturés sont en effet particulièrement prometteuses pour relever les défis techniques urgents liés à la qualité de l'eau et à son approvisionnement. Par exemple, l'augmentation de la surface spécifique (superficie réelle) des nanomatériaux manufacturés - un centimètre-cube de nanoparticules a une surface plus grande qu'un terrain de football - et leur réactivité peuvent être exploitées pour créer des catalyseurs pour la purification de l'eau qui ne nécessitent pas de métaux rares ou précieux. Par ailleurs, des matériaux composites incorporant des nanomatériaux tels que les nanotubes de carbone pourraient un jour permettre de disposer de systèmes et composants de tuyauterie plus résistants, plus légers et plus durables.

Les agences fédérales participant au NNI se coordonneront pour développer des solutions selon trois axes principaux : accroître la disponibilité de l'eau, améliorer l'efficacité de la distribution d'eau et son utilisation, et créer les systèmes de surveillance des eaux de la prochaine génération. [5]

Parmi ces agences, la National Science Foundation (NSF) sera un des premiers contributeurs même si la NSF n'a pas attendu cette nouvelle initiative et a, pendant des décennies, soutenu les efforts nationaux pour renforcer la sécurité de l'approvisionnement en eau, investissant dans la recherche en science fondamentale et en ingénierie sur l'eau [6]. En effet, récemment et dans le cadre d'un autre programme [7], la NSF a décidé de financer un centre entièrement dédié aux nanotechnologies pour le traitement de l'eau à Houston.

Un nouveau centre dédié aux nanotechnologies pour le traitement de l'eau émerge à Houston

Financé par la NSF à hauteur de 18,5 millions USD sur 5 ans, le nouveau centre de recherche et d'ingénierie Nanotechnology Enabled Water Treatment (NEWT) Center a été créé pour transformer l'économie du traitement de l'eau en utilisant les nanotechnologies. [8]

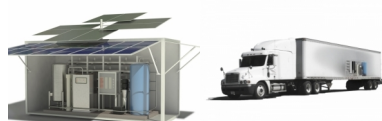
Le centre NEWT (« newt » signifiant triton en anglais) est le premier Engineering Research Center (ERC) basé à Houston et le troisième au Texas depuis ces 30 dernières années. Les ERC sont des centres NSF prestigieux, interdisciplinaires, multi-institutionnels qui regroupent le milieu universitaire, l'industrie et le gouvernement en partenariat pour produire des technologies de rupture et novatrices tout en formant des jeunes diplômés. Celui de Houston sera dirigé par le Dr. Pedro Alvarez, professeur au département d'ingénierie civile et environnementale à l'Université Rice [9].

La mission première de la création récente de ce consortium NEWT regroupant l'Université Rice avec l'Université d'Etat de l'Arizona, l'Université Yale et l'Université du Texas à El Paso, est de produire de l'eau potable là où il y en a le plus besoin en développant des systèmes modulaires composés d'unités compactes et mobiles, permettant un accès à l'eau potable en dehors des réseaux de distribution.

Ces nouveaux systèmes de traitement d'eau modulaires seront assez petits pour tenir dans une semi-remorque, et utiliseront essentiellement des procédés catalytiques (catalyseurs nanométriques) et physiques (membranes) plus efficaces, qui exploitent l'énergie solaire (matériaux pour cellules photovoltaïques), et qui génèrent moins de déchets que les procédés de traitement principalement chimiques.

Ils pourront alors se déployer presque partout dans le monde et élargir l'accès à l'eau potable à partir d'une variété de sources non conventionnelles (eau de puits saumâtre, eau de mer [10], eaux usées, eau de crues...) pour une utilisation sur des échelles allant d'un ménage à un quartier ou à une ville. En effet, les unités modulaires de ces systèmes seront faciles à reconfigurer pour atteindre les niveaux de qualité d'eau désirés pour pratiquement toutes les situations. Les unités comprendront des composants qui ciblent les particules en suspension, les microbes, les contaminants et les sels dissous.

Cette technologie aura aussi la capacité de traiter une variété d'eaux usées industrielles en fonction des besoins de l'industrie pour la décharge ou la réutilisation, notamment dans des endroits éloignés tels que les champs de pétrole et de gaz. Enfin, elle permettra sans doute l'amélioration du processus de filtration d'eau dans les usines existantes. [11] [12]



Les Etats-Unis n'échappent pas à ce qui est annoncé comme la problématique principale du 21^{ème} siècle : l'accès et la qualité de l'eau, même si tous les Etats n'y sont pas exposés de la même manière. Certains Etats comme la Californie et le Texas sont en effet soumis à de sévères sécheresses qui courent depuis plusieurs années. Cette raréfaction de l'eau, qui engendre parfois des restrictions, crée des tensions entre les ménages, l'industrie et l'agriculture, chacun rejetant la responsabilité sur les autres.

Le réchauffement climatique que les scientifiques ont enregistré au cours des dernières décennies ne fait qu'amplifier cette situation. L' *Alliance for Global Water Adaptation (AGWA)*, fondée en 2010, tente de sensibiliser et de proposer des solutions à ce sujet, à travers différents événements et actions [13]. Présente à la Maison Blanche pour le Sommet sur l'eau du 22 mars dernier, elle était également à la Conférence des Parties (COP21) de Paris sur le Climat pour participer à l'initiative internationale #ClimatelsWater. La signature de l'accord de la COP21, ratifié par 171 pays à New York le 22 avril 2016, montre que la prise de conscience sur l'enjeu de l'eau face au changement climatique est réelle. Au regard des dispositions prises aux Etats-Unis et évoquées dans cet article, les nanotechnologies surferont sûrement sur la vague des solutions à apporter.

Rédacteur :

- Robin Faideau, Attaché adjoint pour la Science et la Technologie, Houston, robin.faideau@ambascience-usa.org

Notes

[1] https://fr.wikipedia.org/wiki/Crise_sanitaire_de_Flint

[2]

<https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2016/03/22/fact-sheet-working-together-build-sustainable-water-future>

[3]

https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/White%20House%20Water%20Summit_commitments%20report_032216.pdf

[4] <http://www.nano.gov/node/1577>

[5]

http://www.nano.gov/sites/default/files/pub_resource/water-nanotechnology-signature-initiative-whitepaper-final.pdf

[6] http://www.eurekalert.org/pub_releases/2016-03/nsf-nsf032216.php

[7] http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=135694

[8] http://www.nsf.gov/discoveries/disc_summ.jsp?cntn_id=138088&org=NSF&from=news

[9] http://www.nsf.gov/discoveries/disc_summ.jsp?cntn_id=138088&org=NSF&from=news

[10] <http://www.france-science.org/Quelles-nouvelles-perspectives.html>

[11] <http://news.rice.edu/2015/08/10/rice-asu-yale-utep-win-nsf-engineering-research-center/>

[12] <http://fullcircle.asu.edu/research/asu-engineering-research-center-newt/>

[13] <http://alliance4water.org/governance/activities/>