



[Vous êtes ici : Accueil](#) > [Actualités](#) >

Publié le 20 mai 2016

|| [Energies](#) | [Energies renouvelables](#)

La diffusion anormale de l'eau dans les piles à combustible enfin expliquée

Des simulations numériques sur un système modèle et des mesures par diffusion de neutrons ont permis à des chercheurs de l'Inac d'affiner leur compréhension de la diffusion de molécules d'eau à travers une membrane conductrice de proton tel que le Nafion, utilisé dans les piles à combustibles.

Comment les protons se déplacent-ils dans une pile à combustible à membrane d'échange de protons (PEMFC) ? Cruciale pour les performances de la pile, cette question est étroitement liée à la dynamique de l'eau à l'intérieur de la nanostructure de la membrane (Nafion). Le transport des protons y est en effet modifié en présence de molécules d'eau adsorbées aux parois, ce qui impacte fortement les propriétés de conductivité de la membrane.

Les chercheurs ont simulé numériquement des auto-assemblages d'agents tensio-actifs ioniques, reconnus comme un modèle pertinent de l'organisation à l'échelle nanométrique d'« ionomères » complexes tels que le Nafion. Les molécules hydrophobes matérialisent le squelette de l'ionomère, qui prend successivement la forme de sphères, de cylindres et de lamelles, à mesure que la teneur en eau diminue. Dans ces conditions, la diffusion de l'eau ralentit de façon particulière (dite sub-diffusive) dans chaque structure. Ce mécanisme s'explique principalement par les variations de la fraction d'eau en contact direct avec la structure de confinement.

Cette découverte permettra de progresser dans la conception de nouveaux matériaux pour l'énergie et plus largement, de mieux comprendre les mécanismes de transport dans des systèmes de matière molle.

Contact : Stefano Mossa (Inac)

RÉFÉRENCES

- Sub-diffusion and population dynamics of water confined in soft environments; S. Hanot, S. Lyonnard, and S. Mossa, [Nanoscale](#) 8, 3314 (2016),
Water confined in self-assembled ionic surfactant nano-structures; S. Hanot, S. Lyonnard, and S. Mossa, [Soft Matter](#) 11, 2469 (2015)