



www.cnrs.fr

COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL | PARIS | 30 SEPTEMBRE 2015

## Une nouvelle électrode multiplie par mille la capacité de stockage des micro-supercondensateurs

Développés depuis une dizaine d'années, les micro-supercondensateurs constituent une alternative intéressante aux micro-batteries en raison de leur puissance élevée et de leur longue durée de vie. Mais jusqu'à présent, ils stockaient considérablement moins d'énergie que les micro-batteries, ce qui limitait leur utilisation. Or, des chercheurs du Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS)<sup>1</sup>, à Toulouse, et de l'INRS<sup>2</sup>, au Québec, viennent de mettre au point un matériau d'électrode qui permet à ces condensateurs électrochimiques de se rapprocher des résultats des batteries, sans pour autant perdre leurs avantages. Ces travaux sont publiés le 30 septembre 2015 dans la revue *Advanced Materials*.

Avec le développement des systèmes électroniques embarqués<sup>3</sup> et des technologies sans fil, la miniaturisation des dispositifs de stockage d'énergie est devenue nécessaire. Très répandues, les micro-batteries engrangent une grande quantité d'énergie grâce à leurs propriétés chimiques. Elles craignent par contre les écarts de température et souffrent d'une faible puissance électrique et d'une durée de vie limitée, souvent aux alentours de quelques centaines de cycles de charge/décharge. À l'inverse, les micro-supercondensateurs disposent d'une grande puissance et d'une durée de vie théoriquement infinie, mais ne peuvent stocker qu'une faible quantité d'énergie.

S'ils font l'objet d'un nombre croissant de travaux depuis une dizaine d'années, les micro-supercondensateurs n'ont pas encore trouvé d'applications concrètes. En effet, leur faible densité d'énergie, c'est-à-dire la quantité d'énergie qu'ils peuvent emmagasiner sur un volume ou une surface donnés, ne leur permet pas d'alimenter durablement des capteurs ou des composants électroniques. Des chercheurs de l'équipe Intégration de systèmes de gestion de l'énergie du LAAS-CNRS, en collaboration avec l'Institut national de la recherche scientifique du Québec, ont réussi à lever cette limitation en alliant le meilleur des micro-supercondensateurs et des micro-batteries.

Ils ont ainsi mis au point un matériau d'électrode dont la densité d'énergie surpasse tous les systèmes proposés jusqu'à présent. L'électrode est constituée d'une structure en or extrêmement poreuse, synthétisée par un procédé électrochimique, dans laquelle de l'oxyde de ruthénium a été inséré. Ces matériaux onéreux restent ici utilisables, car la taille des composants est de l'ordre du millimètre carré. Cette électrode a ensuite servi à fabriquer un micro-supercondensateur d'une densité d'énergie de 0,5 J/cm<sup>2</sup>, soit environ 1000 fois celle des micro-supercondensateurs existants, et un résultat très proche des caractéristiques des micro-batteries Li-ion actuelles.



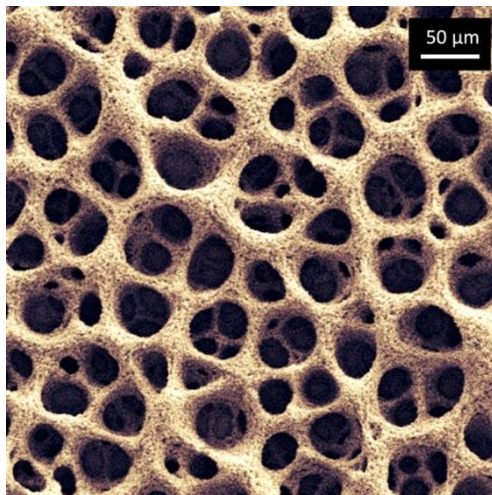
www.cnrs.fr

Avec cette nouvelle densité d'énergie, leur longue durée de vie, leur forte puissance et leur tolérance aux écarts de température, ces micro-supercondensateurs pourraient enfin être utilisés sur des microsystèmes embarqués autonomes et intelligents.

<sup>1</sup> Le LAAS fait partie des Instituts Carnot, label qui souligne sa capacité à mener des activités de recherche propres à renouveler leurs compétences scientifiques et technologiques, et une politique volontariste en matière de recherche partenariale au profit du monde socio-économique.

<sup>2</sup> Institut national de la recherche scientifique

<sup>3</sup> Les systèmes embarqués sont des systèmes électroniques autonomes. Ils doivent souvent répondre à des contraintes de taille et de consommation.



Cliché obtenu par microscopie électronique à balayage d'une structure 3D poreuse en or.

© Anaïs Ferris – LAAS

## Bibliographie

**3D RuO<sub>2</sub> Micro-Supercapacitors with Remarkable Areal Energy**, Anaïs Ferris, Sébastien Garbarino, Daniel Guay et David Pech. *Advanced Materials*, 30 septembre 2015.  
DOI : 10.1002/adma.201503054

## Contacts

Chercheur CNRS | David Pech | T 05 61 33 68 37 / 06 31 54 13 90 | [dpech@laas.fr](mailto:dpech@laas.fr)

Presse CNRS | Véronique Etienne | T 01 44 96 51 37 | [veronique.etienne@cnrs-dir.fr](mailto:veronique.etienne@cnrs-dir.fr)