

## Electrodépôt en continu de polymères conducteurs sur des électrodes de tapis de nanotubes de carbone – Application aux pseudo-supercondensateurs

T. Vignal,<sup>1,2\*</sup> P. Banet,<sup>1</sup> Q. Mestre,<sup>3</sup> R. Lafourcade,<sup>3</sup> L. Darchy,<sup>2</sup> J. Descarpentries,<sup>2</sup> M. Pinault,<sup>3</sup> M. Mayne-L’Hermite,<sup>3</sup> P.H. Aubert<sup>1</sup>

<sup>1</sup> LPPI, Université de Cergy-Pontoise, 5 mail Gay-Lussac, 95031 Cergy-Pontoise Cedex, France.

<sup>2</sup> NAWATEchnologies SA, 190 avenue Célestin Coq-ZI, ROUSSET, France

<sup>3</sup> NIMBE, CEA, CNRS, Université Paris-Saclay, CEA Saclay, Gif-sur-Yvette, France

\* [thomas.vignal1@u-cergy.fr](mailto:thomas.vignal1@u-cergy.fr)

Les supercondensateurs sont recherchés pour des applications nécessitant de grandes puissances et sont généralement composés d’électrodes à base de matériau carboné. NAWATEchnologies est une entreprise qui vise le secteur des supercondensateurs en produisant des électrodes de nanotubes de carbone verticalement alignés sur aluminium (VACNT/Al) [1] par un procédé de CCVD en roll-to-roll. Dans le but d’augmenter l’énergie de ce type de supercondensateur, une des tendances est de réaliser des électrodes composites à partir de matériau carboné (carbone activé, graphène, nanotubes de carbone) et de polymère conducteur électronique (PCE) [2].

Dans cette étude, une méthode d’électropolymérisation pulsée [3,4] a été utilisée pour déposer du poly(3-méthylthiophène), de manière homogène dans la profondeur du tapis, de façon continu sur une bande de VACNT en mouvement circulaire (figure a). Des bandes composites de 4x20 cm ont pu être réalisées (figure b) puis caractérisées, sous forme de pastilles de 14 mm de diamètre, par électrochimie et par microscopie. Ces résultats ont pu être comparés à des précédents électrodépôts réalisés sur des pastilles de 14 mm de façon statique. Enfin, des supercondensateurs ont été préparés en piles-bouton et à plus grande échelle sous forme de pouch-cells (figure b). Les valeurs de capacitances spécifiques, ainsi que les énergies (30 Wh/kg) et puissances (7,7 kW/kg) (figure c) calculées sont très proches entre les supercondensateurs réalisés à partir d’électrodépôt continu et d’électrodépôt statique ce qui démontre l’intérêt de la méthode pour l’augmentation d’échelle des électrodes et la transposition à une technologie roll-to-roll [5,6].

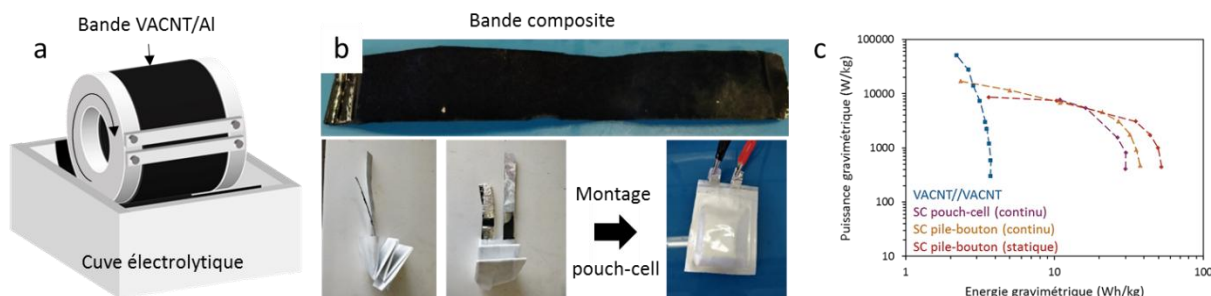


Figure : (a) Schéma de la cellule pour l’électrodépôt continu ; (b) photo d’une bande composite P3MT/VACNT et montage en pouch-cell ; (c) Diagramme de Ragone de supercondensateurs VACNT et composites réalisés par dépôt continu et statique.

### Références

[1] Thèse de Fabien Nassoy (2018)

[3] Fang et al., J. Power Sources, 195 (2010)

[5] French patent FR1751669

[2] A. Borenstein et al., J. Mater. Chem. A, 5 (2017)

[4] S. Lagoutte et al., Electrochim. Acta., 130 (2014)

[6] J. Saba et al., Carbon, 51 (2013).