

Élaboration et conductivité électrique de différentes fibres préparées à partir de nanotubes de carbone verticalement alignés

Mathieu Pinault, Karim El-Hadj, Nicolas Debsky, Wilfried Neri, Soraya Ammi, Cécile Zakri, Philippe Poulin, Vincent Derycke, Christian Poumarède, Martine Mayne-L'hermite

► **To cite this version:**

Mathieu Pinault, Karim El-Hadj, Nicolas Debsky, Wilfried Neri, Soraya Ammi, et al.. Élaboration et conductivité électrique de différentes fibres préparées à partir de nanotubes de carbone verticalement alignés. Matériaux 2018, Nov 2018, Strasbourg, France. cea-02339901

HAL Id: cea-02339901

<https://hal-cea.archives-ouvertes.fr/cea-02339901>

Submitted on 30 Oct 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MATERIAUX2018-1463

Élaboration et conductivité électrique de différentes fibres préparées à partir de nanotubes de carbone verticalement alignés

Mathieu Pinault¹, Karim El-Hadj¹, Nicolas Debsky¹, Wilfried Neri², Soraya Ammi³, Cécile Zakri², Philippe Poulin², Vincent Derycke¹, Christian Poumarède³, Martine Mayne-L'Hermite¹

¹NIMBE, CEA, CNRS, Université Paris-Saclay, CEA Saclay, Gif sur Yvette cedex, ²Centre de Recherche Paul Pascal, CNRS, Bordeaux, ³RTE France, RTE, Paris, France

Colloque, choix 1 :

Procédés d'élaboration et de mise en forme

Colloque, choix 2 :

Nanomatériaux, nanostructures et intégration dans les micro-systèmes

Colloque, choix 3 :

Matériaux carbonés

Vous souhaitez présenter votre travail sous format :

Oral uniquement

Votre résumé :

En raison de leurs propriétés exceptionnelles, les nanotubes de carbone (NTC) sont particulièrement intéressants en tant que matériaux élémentaires pour les fibres qui pourraient être utilisées dans des câbles conducteurs légers pour le transport de l'électricité. Plusieurs études rapportent la préparation de fibres à partir de NTC, soit des fibres composites NTC / polymère, soit des fibres contenant seulement des NTC, ainsi que l'étude de leurs propriétés électriques et mécaniques. Cependant, il est difficile de faire une comparaison précise entre les différents types de fibres car elles sont produites selon différents procédés et en utilisant différents types de NTC de sorte que l'impact de leur caractéristiques ou propriétés physiques intrinsèques sur les performances de la fibre est difficile à évaluer avec précision. L'approche suivie dans notre étude consiste à élaborer des fibres à base de NTC à partir de nanotubes de carbone alignés verticalement et à mesurer les propriétés électriques intrinsèques des NTC individuels utilisés pour la préparation de ces fibres ainsi que la conductivité électrique des fibres obtenues.

Les fibres composites PolyVinylAlcohol (PVA)/NTC et les fibres contenant seulement des NTC ont été préparées à partir de nanotubes de carbone alignés verticalement, synthétisés par un procédé CCVD assisté par aérosol en une étape [1]. Des suspensions stables et concentrées de NTC de plusieurs μm de long ont été préparées à partir de NTC alignés détachés de leur substrat de croissance afin d'élaborer les fibres composites par des techniques de coagulation [2]. En ce qui concerne les fibres 100% NTC, le filage à sec a directement été effectué à partir de tapis de NTC alignés dont les caractéristiques ont été ajustées à partir de notre procédé CCVD. Des mesures électriques ont été effectuées à la fois sur les fibres et les NTC individuels utilisés pour la préparation de ces fibres afin de vérifier comment les propriétés intrinsèques des NTC se répercutent sur les performances des fibres. Nous avons notamment obtenu une conductivité de NTC de l'ordre de 2.10^4 à $1.5.10^6$ S/m en fonction du rapport longueur/diamètre des NTC. La conductivité électrique des fibres composites dépend de la teneur en NTC et atteint environ 1 S/m. Cependant, lorsque les fibres sont recuites pour éliminer la matrice polymère, la conductivité est augmentée jusqu'à 5.10^4 S/m. Pour les fibres 100% NTC, les premières mesures électriques indiquent que la conductivité est d'environ 6.10^4 S/m comparativement à la conductivité maximale des NTC

utilisés dans ces fibres qui est d'environ $1,5 \cdot 10^6$ S/m. Ceci suggère que le procédé de préparation de ces fibres NTC peut encore être optimisé afin de tirer pleinement profit de la conductivité intrinsèque des constituants élémentaires.
[1] Vigolo et al, Science, 2000; [2] C. Castro et al., Carbon, 2013

Mots clés : conductivité électrique, croissance, filage, nanotubes de carbone

Conflits d'intérêts : None Declared