

Croissance en une seule étape de nanotubes de carbone vericalement alignés sur des feuilles d'aluminium

E. Charon, A Combrisson, F Nassoy, M Pinault, C Reynaud, M Mayne
'hermite

► **To cite this version:**

E. Charon, A Combrisson, F Nassoy, M Pinault, C Reynaud, et al.. Croissance en une seule étape de nanotubes de carbone vericalement alignés sur des feuilles d'aluminium. Colloque SFEC 2019, Apr 2019, Samatan, France. cea-02329429

HAL Id: cea-02329429

<https://hal-cea.archives-ouvertes.fr/cea-02329429>

Submitted on 23 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.

CROISSANCE EN UNE SEULE ETAPE DE NANOTUBES DE CARBONE VERTICALEMENT ALIGNES SUR DES FEUILLES D'ALUMINIUM

E. Charon¹, A. Combrisson¹, F. Nassoy¹⁻², M. Pinault¹, C. Reynaud¹, M. Mayne L'Hermite¹

¹NIMBE, CEA, CNRS, Université Paris-Saclay, CEA Saclay 91191 Gif sur Yvette, FRANCE

²NAWATechnologies, 190, Avenue Célestin Coq, 13106 Rousset, FRANCE

Les tapis de nanotubes de carbone verticalement alignés (VACNT) sont des matériaux aux propriétés structurales, électriques et thermiques très intéressantes pour de nombreuses applications. La méthode de choix pour la synthèse de VACNT de haute qualité est le dépôt chimique en phase vapeur catalytique (CCVD).

Cette étude porte sur la croissance de tapis de VACNT sur des substrats d'intérêt par CCVD d'aérosols à basse température. Cette méthode, développée au sein du laboratoire Edifices Nanométriques (LEDNA) consiste à injecter simultanément dans le réacteur un précurseur catalytique et un précurseur carboné de manière à générer in-situ la formation des particules catalytiques à l'origine de la croissance des VACNT. Cette méthode est un procédé de synthèse en continu, en une seule étape, simple, peu coûteux et transposable à grande échelle. Elle a été jusqu'alors développée surtout à haute température (800 à 850°C) [1–3] et récemment elle a été ajustée à la croissance sur aluminium, pour la fabrication d'électrodes de supercondensateurs, qui imposait des températures plus basses de l'ordre de 600°C [4,5]. En se basant sur des travaux antérieurs, notre procédé a été modifié par l'adjonction d'hydrogène en phase gazeuse pour favoriser la décomposition du précurseur catalytique (ferrocène) à basse température [2], et par le remplacement du précurseur carboné liquide (toluène) par l'acétylène, facile à décomposer à basse température [6]. Les résultats récents mettent en évidence une croissance de nanotubes alignés et denses à ces faibles températures avec des vitesses de croissance qui sont comparables à celles obtenues dans l'état de l'art pour des méthodes en deux étapes et assistées (plasma [7] ou filaments chauds [8]). Toutefois, une diminution de la vitesse de croissance en fonction de la durée de synthèse se traduisant par une limitation de la hauteur des tapis de VACNT a été observée [9,10]. Dans ce contexte, l'objectif principal est d'approfondir notre compréhension de la croissance des VACNT spécifiquement à basse température et d'identifier les mécanismes mis en jeu. L'enjeu étant un meilleur contrôle du procédé de croissance dans ces conditions où les phénomènes physico-chimiques à l'œuvre peuvent être modifiés ou ralentis.

Références

- [1] M. Pinault *et al.* (2005), *Carbon* 43, 2968–76.
- [2] C. Castro *et al.* (2013), *Carbon* 61, 585–94.
- [3] E. Charon *et al.* (submitted).
- [4] F. Nassoy (2018) Thèse de l'université Paris Saclay.
- [5] F. Nassoy *et al.* (submitted).
- [6] M. Arcila-Velez *et al.* (2014), *Nano Energy* 8, 9–16.
- [7] R. Lin *et al.* (2011), *The Journal of Physical Chemistry Letter* 2, 2396–401.
- [8] S. Liatard *et al.* (2015), *Chemical Communications* 51, 7749–52.
- [9] R. Xiang *et al.* (2008), *J. Phys. Chem. C* 112, 4892–6.
- [10] E. Einarsson *et al.* (2008), *Carbon* 46, 923–30.