



HAL
open science

Oxydation ménagée de nanotubes de carbone multi-parois en lit fluidisé à partir de mélanges gazeux à base d’ozone

Pierre Lassègue, Laure Noé, Jean-Charles Dupin, Pascal Puech, Marc Monthioux, Brigitte Causat

► To cite this version:

Pierre Lassègue, Laure Noé, Jean-Charles Dupin, Pascal Puech, Marc Monthioux, et al.. Oxydation ménagée de nanotubes de carbone multi-parois en lit fluidisé à partir de mélanges gazeux à base d’ozone. Colloque Francophone du Carbone (2016), May 2016, Carqueiranne (France), France. hal-04415080

HAL Id: hal-04415080

<https://hal.science/hal-04415080v1>

Submitted on 24 Jan 2024

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.

Oxydation ménagée de nanotubes de carbone multi-parois en lit fluidisé à partir de mélanges gazeux à base d'ozone

Pierre Lassègue¹, Laure Noé², Jean-Charles Dupin³, Pascal Puech², Marc Monthieux², Brigitte Caussat^{1,*}

¹Laboratoire de Génie Chimique, Université de Toulouse, CNRS, INPT, UPS, Toulouse, France

²Centre d'Elaboration de Matériaux et d'Etudes Structurales, CNRS, Toulouse, France

³Institut des Sciences Analytiques et de Physico-Chimie pour l'Environnement et les Matériaux, UPPA, Pau, France

(* email : brigitte.caussat@ensiacet.fr)

Les nanotubes de carbone (CNTs) présentent des propriétés physiques remarquables, mais l'inertie chimique de leur surface limite certaines de leurs applications, en particulier quand il est nécessaire soit de leur greffer de nouvelles fonctions, soit de les disperser dans des matrices polymères. Il faut donc augmenter leur réactivité chimique par la création de défauts de structures et/ou la fonctionnalisation de leur surface par des groupements oxygénés. De nombreuses équipes scientifiques ont déjà réussi à rendre les CNTs plus réactifs, mais en petites quantités (< 1 g) et généralement par voie liquide [1].

Cette communication présente des résultats d'oxydation sur 100 g (par expérience) de CNTs multi-parois (MWCNTs) Graphistrength®C100 (Arkema). Différents mélanges gazeux oxydants ont été testés à base d'oxygène (O₂), d'ozone (O₃) et de vapeur d'eau (H₂O) via le procédé de fluidisation à pression atmosphérique et température ambiante. Les O-MWCNTs obtenus ont été caractérisés par analyse thermo-gravimétrique (TGA), microscopie électronique à transmission (MET), spectrométrie photoélectronique X (XPS), spectroscopie infrarouge (MIR) et spectroscopie Raman.

Les analyses XPS et MIR confirment la présence de fonctions hydroxyle et carboxyle greffées à la surface des CNTs, tandis que les observations TEM révèlent quelques attaques (trous) sur les feuillets externes des nanotubes (Figure 1). La quantité d'espèces oxygénées greffées a été évaluée par TGA, sachant que les défauts et fonctions rendent les CNTs plus sensibles aux hautes températures par relargage de CO₂ [2]. Les meilleurs résultats ont été obtenus en ajoutant de la vapeur d'eau au mélange O₂/O₃ après 6 h de traitement.

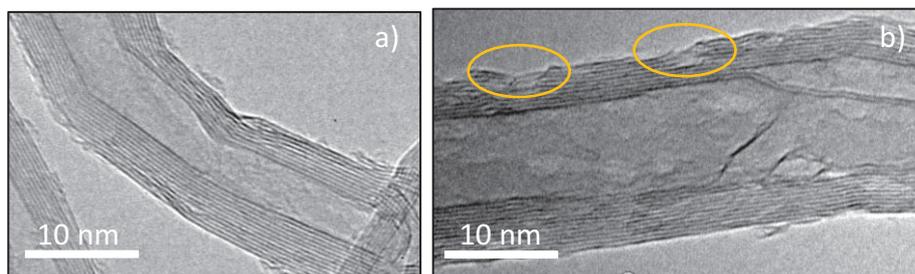


Figure 1 : Images TEM de MWCNTs (a) bruts et (b) oxydés (mélange H₂O-O₂-O₃) pendant 6h

En conclusion, le procédé de fluidisation, aisément transposable à l'échelle industrielle, permet l'oxydation de grandes quantités de MWCNTs en voie sèche par un procédé écologique à bas coût, sans étapes de nettoyage/séchage du produit final, ni de retraitement de déchets liquides.

[1] W. Xia *et al.*, Carbon **47** 2009, 919-922

[2] J. L. Figueiredo *et al.*, Carbon **37** 1999, 1379-1389