HAL
open science

Direct integration of gold-carbon nanotube hybrids in continuous-flow microfluidic chips: A versatile approach for nanocatalysis

Joseph Farah, Edmond Gravel, Eric Doris, Florent Malloggi

▶ **To cite this version:**

Joseph Farah, Edmond Gravel, Eric Doris, Florent Malloggi. Direct integration of gold-carbon nanotube hybrids in continuous-flow microfluidic chips: A versatile approach for nanocatalysis. Journal of Colloid and Interface Science, 2022, 613, pp.359-367. 10.1016/j.jcis.2021.12.178 . cea-03607782

HAL Id: cea-03607782

https://cea.hal.science/cea-03607782v1

Submitted on 14 Mar 2022

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.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Nanohybrides intégrés à des puces microfluidiques pour l'oxydation aérobie de silanes en flux continu.

Joseph FARAH [1,2], Edmond GRAVEL [1], Eric DORIS [1] et Florent MALLOGGI [2].
(1) *Université Paris-Saclay, CEA, INRAE, DMTS, SCBM, 91191 Gif-sur-Yvette, France.*
(2) *Université Paris-Saclay, CEA, CNRS, NIMBE, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex, France.*
eric.doris@cea.fr – florent.malloggi@cea.fr

Dans ce travail, nous avons développé un dispositif microfluidique incorporant des nanohybrides catalytiques (AuCNT) qui ont été assemblés à partir de nanoparticules d'or et de nanotubes de carbone (fig.1-a) [1].

Bien que l'or ait longtemps été considéré comme une espèce catalytique pauvre, ses propriétés sont considérablement améliorées lorsqu'il est réduit à l'échelle nanométrique. Cependant, l'incorporation directe de nanoparticules dans un système microfluidique nécessiterait des zones de restriction nanométriques qui sont complexes de mise en œuvre. Pour résoudre ce problème, notre approche s'est appuyée sur l'effet d'agrégation des nanotubes de carbone qui permet le piégeage du catalyseur dans une zone de restriction dédiée (fig.1-b). Le système a été utilisé pour l'oxydation continue et sélective de silanes en silanols en présence d'oxygène de l'air et d'eau (fig1-c).

L'association de la nanocatalyse et de la chimie en flux aboutit à une nanocatalyse en flux qui présente certains avantages, par rapport aux transformations classiques, tels qu'un contrôle fin de la réaction (diminution du risque chimique), la possibilité de recycler/réutiliser le catalyseur et, plus généralement, des conditions durables.

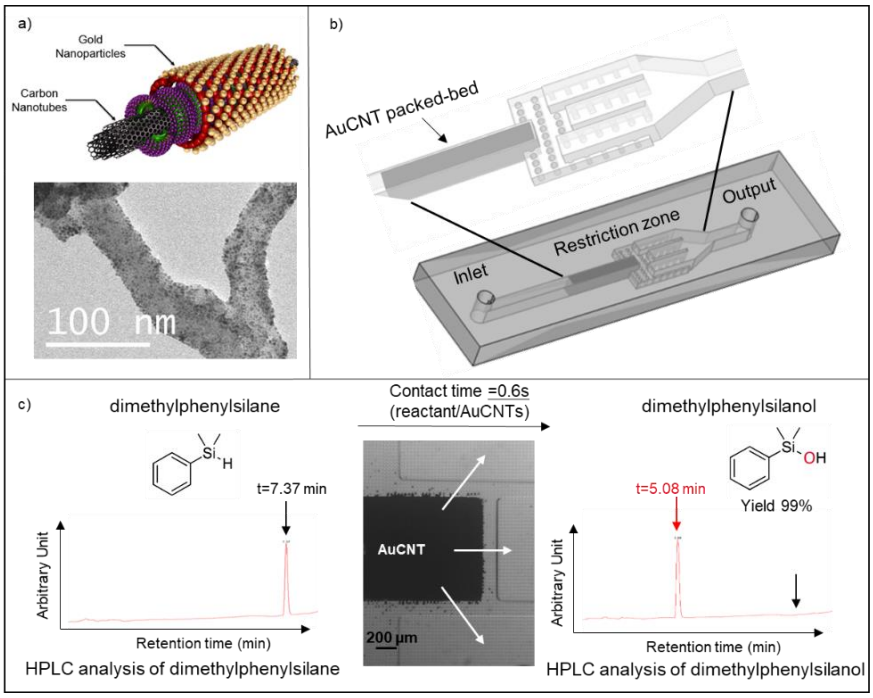

Figure 1: a) Schéma et image TEM des nanohybrides AuCNT ; b) Schéma de la puce microfluidique ; c) Image microscopique de la zone de restriction contenant les AuCNT lors de l'oxydation du diméthylphenylsilane.

[1] J. Farah, E. Gravel, E. Doris, F. Malloggi, *J. Colloid Interface Sci.*, **2022**, doi.org/10.1016/j.jcis.2021.12.178, *in press*.