



**HAL**  
open science

# Caractérisation en spectroscopie de photoémission de nanodiamants produits par différents modes de synthèse présentant différentes chimies de surface

Jean-Charles Arnault, Hugues Girard, Florent Ducrozet, Lorriss Saoudi,  
Jocelyne Leroy

## ► To cite this version:

Jean-Charles Arnault, Hugues Girard, Florent Ducrozet, Lorriss Saoudi, Jocelyne Leroy. Caractérisation en spectroscopie de photoémission de nanodiamants produits par différents modes de synthèse présentant différentes chimies de surface. Journées Nationales des Spectroscopies de Photoémission, May 2022, Dijon, France. cea-03671301

**HAL Id: cea-03671301**

**<https://cea.hal.science/cea-03671301>**

Submitted on 18 May 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.



## Caractérisation en spectroscopie de photoémission de nanodiamants produits par différents modes de synthèse présentant différentes chimies de surface

**Jean-Charles Arnault\***,<sup>a</sup> **Hugues Girard**,<sup>a</sup> **Florent Ducrozet**,<sup>a</sup> **Lorris Saoudi**,<sup>a</sup> **Jocelyne Leroy**<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Université Paris-Saclay, CEA, CNRS, NIMBE, CEDEX, 91 191 Gif-Sur-Yvette, France

\*Contact: [jean-charles.arnault@cea.fr](mailto:jean-charles.arnault@cea.fr)

La spectroscopie de photoémission (XPS) est une méthode de choix pour l'analyse de la chimie de surface et de la réactivité de nanoparticules. Nous avons utilisé cette technique pour caractériser des nanoparticules de diamant de natures différentes : (i) les premières synthétisées par détonation (DND) ayant un cœur de diamant défectueux et de taille moyenne 5 nm ; (ii) les secondes issues de broyage de matériau massif (MND) présentant une bonne qualité cristalline et une polydispersité en taille (5-50 nm).

Pour chacune de ces nanoparticules, la chimie de surface a été modifiée en appliquant des traitements thermiques sous différentes atmosphères (vide, argon, air, hydrogène). Ceci conduit respectivement à une graphitisation, une oxydation ou une hydrogénation de la surface de diamant. Dans cet exposé, nous montrerons quelles informations sont apportées par l'analyse XPS pour chacune de ces chimies de surface.

Nous soulignerons la complémentarité de cette analyse avec les mesures effectuées en FTIR, en Raman ou en HR-TEM. Par exemple, dans le cas de la graphitisation de surface de DND, le pourcentage de carbone  $sp^2$  extrait du spectre C1s atteint une valeur de 30% après un recuit à 1100°C sous vide<sup>1</sup>. Cependant, les images obtenues en HR-TEM pour cette température montrent que la graphitisation est limitée à la couche externe des nanodiamants. Cette différence peut s'expliquer par la taille nanométrique des particules (5 nm) qui conduit à l'exaltation de la chimie de surface extrême des nanodiamants de détonation d'un facteur 2.5 au niveau de cœur du C1s<sup>2</sup>.

---

### Références

1. F. Ducrozet et al., *Nanomaterials* **2021**, *11*, 2671
2. D. R. Baer et al, *J. Surf. Anal.* **2005**, *12*, 101