

Synthèse de nanofeuillets de nitrure de bore hexagonal

Catherine Journet¹, François Gombault¹, Sheng Yuan¹, Sébastien Linas¹, Bérangère Toury¹, Arnaud Brioude¹

¹ *Laboratoire des Multimatériaux et Interfaces, Université Lyon 1, CNRS, UMR 5615, Université de Lyon, F-69622, Villeurbanne, France
catherine.journet@univ-lyon1.fr*

Après la découverte du graphène en 2004, et ses conséquences dans le domaine des nanosciences et nanomatériaux, il est apparu un intérêt croissant pour les matériaux 2D et leurs hétérostructures. On peut s'attendre à un impact technologique équivalent à celui provoqué dans les années 80 par l'introduction des hétérostructures de semiconducteurs. Plus particulièrement, les hétérostructures de graphène (Gr) et de nitrure de bore hexagonal (h-BN) présentent un grand intérêt pour l'électronique et l'optoélectronique. En effet les deux matériaux sont mutuellement compatibles avec un même réseau en nid d'abeille et fonctionnellement complémentaires. Le premier, appelé graphène noir, est conducteur comme le graphite ; le second est un semi-conducteur grand gap transparent dans le visible, appelé graphène blanc. Il a été montré récemment, par des mesures sur des échantillons exfoliés, que les propriétés de transport du graphène déposé sur h-BN pouvaient s'approcher des limites intrinsèques du Gr [1].

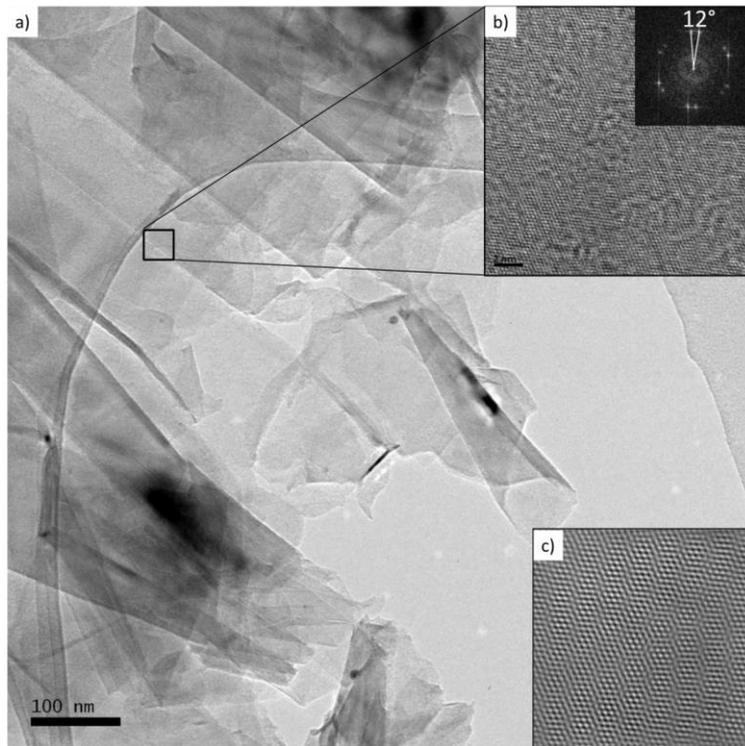


Figure 1: (a) image par microscopie électronique en transmission (MET) d'un large feuillet de h-BN replié sur lui-même ; (b) image en haute résolution (HRTEM) d'une petite zone présentant un Moiré à l'échelle atomique. La transformée de Fourier en encart révèle l'empilement de deux couches présentant un angle de rotation relatif de 12° ; (c) reconstruction du réseau atomique hexagonal à partir de la FFT. [2]

Notre but ici vise donc à développer et maîtriser la synthèse de films minces de h-BN de grande qualité pour servir de substrat pour le dépôt et/ou la croissance épitaxiale de

graphène haute mobilité. La synthèse est réalisée par voie chimique à partir d'un précurseur moléculaire, le borazine ($B_3N_3H_6$) lui-même polymérisé en polyborazilène (PBN). Une originalité de la synthèse repose sur l'additivation du précurseur avec un promoteur de cristallisation qui permet d'abaisser la température finale de cristallisation de plusieurs centaines de degrés [2,3]. Les cristaux ainsi obtenus, après traitement thermique, présentent une grande pureté et une très bonne cristallinité (figure 1). Ces deux paramètres font qu'il est alors possible d'exfolier le matériau en nanostructures de haute qualité. La présentation propose la caractérisation structurale du matériau massif et exfolié.

[1] C. R. Dean, A. F. Young, I. Meric, C. Lee, L. Wang, S. Sorgenfrei, K. Watanabe, T. Taniguchi, P. Kim, K. L. Shepard, J. Hone, *Boron nitride substrates for high-quality graphene electronics*, Nature Nanotech. **5**, 722 (2010)

[2] S. Yuan, B. Toury, C. Journet, A. Brioude, *Synthesis of hexagonal boron nitride graphene-like few layers*, Nanoscale **6**, 7838 (2014)

[3] S. Yuan, B. Toury, S. Benayoun, R. Chiriac, F. Gombault, C. Journet, A. Brioude, *Low-Temperature Synthesis of Highly Crystallized Hexagonal Boron Nitride Sheets with Li_3N as Additive Agent*, Eur. J. Inorg. Chem. **2014**, 5507 (2014)