



Microélectronique : des nanorubans de graphène semi-conducteurs

Le [graphène](#), cristal bidimensionnel composé d'une couche unique d'[atomes](#) de [carbone](#), possède des propriétés très prometteuses pour l'électronique. Cependant, pour que des applications potentielles se concrétisent, il était nécessaire d'obtenir une forme semi-conductrice de ce matériau. Huit ans après sa découverte, c'est chose faite.

Une équipe franco-américaine menée par le *Georgia Institute of Technology* (Atlanta, États-Unis) et incluant des scientifiques du CNRS, du [synchrotron Soleil](#), de l'institut Jean Lamour (CNRS/université de Lorraine, Nancy) et de l'institut Néel (Grenoble) est parvenue à mettre au point une technique de production de bandes de [graphène](#) semi-conductrices, basée sur le contrôle du [substrat](#) sur lequel se produit la croissance du graphène. Leurs résultats, publiés dans *Nature Physics* le 18 novembre 2012, ouvrent la voie à une électronique de très haute [fréquence](#).

Une monocouche d'atomes de carbone : c'est ainsi que se présente le graphène. L'empilement de monocouches constitue le [graphite](#). De très nombreuses recherches sont menées depuis une dizaine d'années sur ce matériau. En effet, ses propriétés hors normes (mobilité électronique élevée, forte [conductivité thermique](#), stabilité chimique et possibilité de moduler sa [conductance](#) électrique par un [champ électrique](#)) le rendent particulièrement attrayant pour l'électronique. En particulier, sa mobilité électronique, c'est-à-dire la vitesse à laquelle se déplacent les [électrons](#) en son sein, lui promet des applications dans l'électronique de très haute fréquence, ou térahertz.



Le synchrotron Soleil, cet instrument gigantesque, ouvre aux scientifiques les portes de l'infiniment petit. Il produit une [lumière](#) extrêmement puissante qui permet d'explorer le cœur de la matière. © Synchrotron Soleil, Dailymotion

Mais sous sa forme naturelle, le [graphène](#) possède une structure métallique. Il est par conséquent conducteur de courant. Or, pour que ce matériau soit utilisable en microélectronique, il est nécessaire de l'obtenir sous une forme semi-conductrice. Les chercheurs de l'équipe franco-américaine y sont parvenus.

Vers une électronique au carbone avec le graphène

En s'appuyant notamment sur les résultats de la ligne de lumière Cassiopée du [synchrotron Soleil](#), les scientifiques ont mis au point une technique de production de bandes de graphène semi-conductrices. Basée sur le contrôle de la géométrie du substrat sur lequel a lieu la croissance du graphène, elle consiste à graver des [nanosillons](#) sur une surface en [carbone de silicium](#) (SiC). Sur ce substrat, le graphène croît sous la forme d'un ruban dont le bord, [semi-](#)



Microélectronique : des nanorubans de graphène semi-conducteurs

[conducteur](#), est lié à du graphène métallique. Cette bande semi-conductrice ne mesure que quelques [nanomètres](#) de largeur.

première fois en 2004. © Jannik Meyer

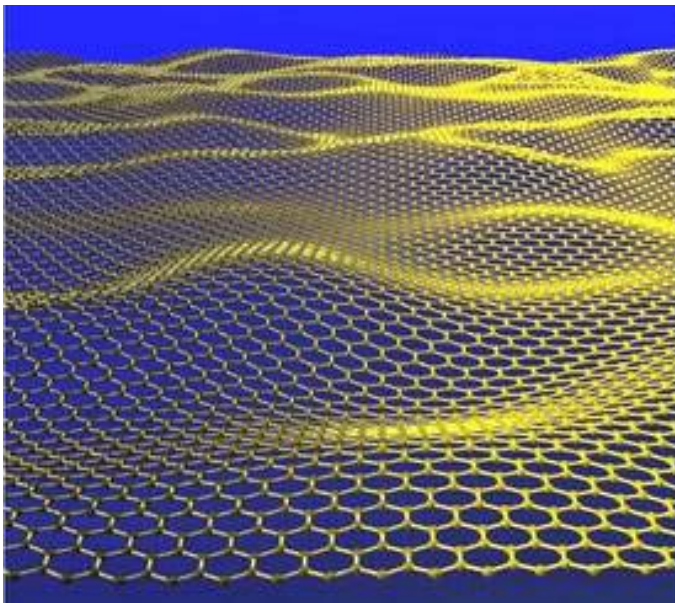
Cette technique permet non seulement de travailler à température ambiante, mais également d'obtenir une bande de graphène semi-conductrice cinq fois plus fine que le record détenu par [IBM](#) en [lithographie](#). Par ailleurs, la production de graphène est extrêmement coûteuse. Or, l'équipe franco-américaine est parvenue à produire des dizaines de milliers de ces rubans aux bords [semi-conducteurs](#), ce qui rend envisageable leur production à l'échelle industrielle. Un pas de plus vers la fabrication de [circuits intégrés](#) à haute densité à base de carbone.



[Ce sujet vous a intéressé ? Plus d'infos en cliquant ici... >>](#)



[Commenter cette actualité ou lire les commentaires >>](#)



La structure 2D d'un feuillet de graphène. Ce matériau a été isolé pour la