



# Faisceaux d'ions focalisés

## Façonner la matière à l'échelle nanométrique

**ÉDITER DES CIRCUITS ÉLECTRONIQUES, PRÉPARER DES ÉCHANTILLONS POUR LA MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE EN TRANSMISSION OU ENCORE CRÉER DES NANOPORES... LES CAPACITÉS DES FAISCEAUX D'IONS FOCALISÉS SONT MULTIPLES. AVEC UN POINT COMMUN : UNE PRÉCISION NANOMÉTRIQUE.**

### CE QU'IL FAUT RETENIR

La technologie des faisceaux d'ions focalisés est particulièrement utilisée en microélectronique pour l'édition des circuits intégrés, que ce soit pour éliminer de la matière de manière ultra-précise ou pour créer de nouvelles connexions. Mais elle connaît actuellement de nouveaux développements, à travers une approche « bottom-up » : partir d'atomes ou de molécules et les associer grâce au faisceau pour créer des édifices moléculaires « intelligents ».

**L**es faisceaux d'ions focalisés ou FIB (focused ion beam) sont une technologie populaire, polyvalente, puissante et largement utilisée pour l'inspection des composants et circuits intégrés fabriqués par l'industrie des semi-conducteurs. Dans la recherche, son rôle, au départ limité à celui de scalpel, pour couper des connexions, ou de fer à souder, pour établir de nouvelles connexions à l'échelle submicrométrique, s'est étendu à des applications de prototypage, principalement dans les domaines relatifs à la science des matériaux. En R&D, il a été démontré que les faisceaux d'ions finement focalisés sont compatibles avec les approches « ascendantes » consistant à faire croître ou agglomérer des atomes ou des particules autour d'un germe induit localement. Ces avancées ouvrent de nouvelles perspectives pour les nanotechnologies.

### 1 L'avènement de la technologie FIB grâce à une source intense d'ions rapides

En microélectronique, les sources d'ions d'énergie comprise entre un et quelques milliers d'électronvolts ont été beaucoup employées pour la gravure et l'implantation. Mais il s'agissait



**JACQUES GIÉRAH**

Ingénieur de recherche CNRS, responsable de la plateforme Instrumentation et sources d'ions (C2N)



**RALF JEDE**

Membre du conseil consultatif de Raith Group