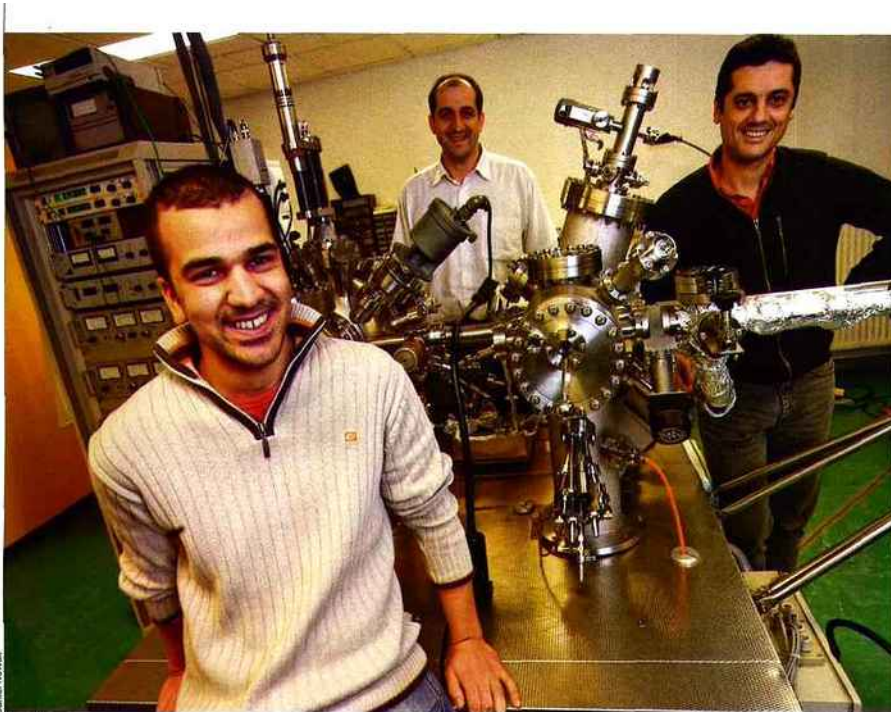


Nanomètre deviendra grand



Des chercheurs en nano sciences heureux, suite à la première scientifique mondiale conçue sur le campus des Portes du Jura.

Explorer l'infiniment petit de la matière, à l'échelle du nanomètre¹, pour renouveler les voies de la microélectronique. Voilà le défi relevé avec succès par le groupe pluridisciplinaire de recherche « Nanosciences » de l'institut FEMTO-ST² présent sur le campus des Portes du Jura, et dirigé par le physicien Frank Palmino. « Nos travaux ont débouché, en décembre dernier, sur la publication d'une première mondiale dans la prestigieuse revue scientifique allemande *Angewandte Chemie International Edition*, avance le chercheur à la tête d'une équipe de cinq personnes. Grosso modo, cela pourrait offrir aux industriels de la microélectronique des possibilités radicalement nouvelles pour la mise au point de nano transistors. »

Quand ils traitent du sujet, les scientifiques évoquent la conception de nano structures spontanées par auto assemblage... De quoi s'agit-il concrètement ? En lieu et place de la lithographie (système de gravure coûteux), utilisée par les industriels de la microélectronique, l'équipe montbéliardaise a développé un concept révolutionnaire. « Nous sommes désormais en mesure de créer des nano

structures moléculaires sur semi conducteurs en silicium, poursuit Frank Palmino. Ces réactions, opérées à température ambiante, pourraient générer un nombre incalculable de transistors à très faible coût pour l'industrie. »

Avec la croissance exponentielle de la capacité des microprocesseurs², cette nouvelle méthode de fabrication - au croisement de la physique et de la chimie - augure de belles réalisations. Car si les interactions en question étaient auparavant envisageables, les températures d'expérimentation (proches de -273 °C soit le 0 absolu) interdisaient toute application de masse. Une fois ce problème réglé, la manipulation s'avère de fait beaucoup plus accessible et donc économiquement viable. Pour parvenir à ses fins, l'équipe du FEMTO-ST utilise, entre autre, un microscope à effet tunnel en résolution atomique sous ultra vide. Un nom à rallonge certes (!) mais un outil indispensable. A cette échelle, les surfaces doivent en effet être aussi propres que possible. L'air constituant l'un des principaux polluants, le travail sous vide reste indispensable.

« Sans jouer la complaisance, la Communauté d'Agglomération a largement appuyé notre recherche, indique Frank Palmino. Outre le financement de thèse d'un jeune doctorant, qui planche sur la réalisation de mémoire moléculaire à très haute densité, la collectivité a investi depuis quinze ans dans les équipements à hauteur de 610 000 euros. » A bon escient semble-t-il au regard de cette première mondiale. Courant 2008, l'équipe table d'ailleurs sur une nouvelle publication relative à des travaux complémentaires touchant toujours aux nano structures. Jamais à court d'idées, nos chercheurs s'intéressent également à l'influence du rayonnement électromagnétique sur la cassure du brin d'ADN. Une question de santé publique en prise directe avec les problématiques de la radioprotection (voir article p. 4-5). ←

Vivien Jeancler

¹ Le nanomètre permet de mesurer les longueurs d'ondes comprises entre l'infrarouge et l'ultraviolet, ainsi que la finesse de gravure d'un microprocesseur 1 nm = 10⁻⁹ soit 0,000000001 m .

² Un microprocesseur contient plusieurs millions de transistors, qui effectuent par exemple les calculs nécessaires au fonctionnement d'un micro-ordinateur.

Microscope à effet tunnel

Gerd Binnig et Heinrich Rohrer (Prix Nobel de Physique en 1986) ont développé la microscopie à effet tunnel (voir appareil ci-contre) dans les laboratoires d'IBM à Zurich. Cette technique est un phénomène physique connu depuis les origines de la mécanique quantique. Concrètement, un microscope à effet tunnel se constitue de deux électrodes de conductivité raisonnable, dont l'une a la forme d'une pointe et l'autre est la surface du film à étudier. La distance pointe-échantillon s'élève à quelques angströms, unité de mesure utilisée pour les longueurs d'ondes de la lumière dite « nanométrique ». Si une tension de polarisation est appliquée entre la pointe et la surface, les électrons ont une probabilité non nulle de passer d'une électrode à l'autre, créant souvent un courant tunnel.