

“La civilisation du silicium”

Alain SCHUHL, professeur de physique à l'Université de Grenoble
Directeur de l'Institut NEEL

Le silicium est après l'oxygène l'élément le plus abondant de la croûte terrestre et pourtant, il n'existe pas naturellement à l'état libre sur la Terre. Utilisé depuis très longtemps comme outil (son nom provient de silex) puis sous forme d'oxyde de silice (oxyde de silicium) comme élément principal du verre, ensuite comme un constituant de la plupart des aciers, le silicium doit aujourd'hui sa notoriété à ses propriétés de semi-conducteur qui en font le matériau essentiel de l'industrie de l'électronique et aujourd'hui des cellules solaires photovoltaïques.

Du silex au téléphone portable, l'aventure du silicium passe par la découverte du premier transistor par trois physiciens des laboratoires Bell aux Etats-Unis : John Bardeen, Walter Brattain et William Shockley. Fiabilité, faible encombrement, consommation réduite : la voie de la miniaturisation est ouverte. Cette découverte majeure leur vaudra le prix Nobel de physique en 1956. Le premier microprocesseur sera commercialisé en 1971 par la société Intel. Il comprenait 2 mille transistors. Ceux qui constituent le cœur de nos microordinateurs en compte aujourd'hui plusieurs milliards. Leur nombre augmente chaque année de 40% sans interruption depuis plus de 40 ans.

Peu d'éléments chimiques peuvent s'enorgueillir d'avoir donné leur nom à une région, la « Silicon Valley » qui comprend environ 2 millions d'habitants et plusieurs milliers d'entreprises de haute technologie, avec un PIB équivalent à 10% de celui de la France.

Isolé pour la première fois en 1823 par le savant suédois Jöns Jacob Berzelius, le silicium est le 14^{ième} élément de la classification périodique, son atome est ainsi constitué de 14 protons, 14 neutrons et 14 électrons. Le premier cristal de silicium a été obtenu en 1854 par Henri Sainte-Claire Deville. C'est certainement aujourd'hui le cristal le plus pur préparé industriellement. On obtient aujourd'hui des monocristaux de plusieurs tonnes avec moins d'une impureté pour 10 milliards d'atomes de silicium. Pour cela il faut tout de même chauffer au-delà de sa température de fusion de 1414 Celsius.