

Les nouveaux matériaux, moteurs de l'amélioration de la performance en micro-électronique silicium.

Didier LEVY

STMICROELECTRONICS

Les téléphones portables et autres tablettes, ont pris récemment le relais du PC en tant que champions de la performance des composants électroniques : toujours plus de fonctions sans augmentation de consommation, tout en réduisant les coûts par fonction. Après avoir rappelé les principales données techniques et économiques du marché du semi-conducteur mondial, l'exposé se focalisera sur les avancées des matériaux qui ont permis cette formidable croissance basée sur une technologie générique, le CMOS. Après une période de 40 ans (1960 – 2000) au cours de laquelle la miniaturisation du transistor s'est opérée autour des trois matériaux de base que sont Si (semi-conducteur), SiO₂ (isolant) et Al (conducteur), le marché a assisté depuis les années 1990 à une explosion de nouveaux matériaux isolants et conducteurs qui permettent de poursuivre la course aux dimensions (loi de Moore). Ces nouveaux matériaux, qui font l'objet de recherches depuis plus de 20ans, ont été intégrés dans les filières technologiques récentes dont les tailles minimales des transistors vont de 90nm à 14nm, génération devant sortir en 2014/15. Ils mettent en jeu de multiples spécialités de la chimie : la chimie organique pour les nouvelles générations de résines photosensibles, la physico-chimie des matériaux pour les dépôts ou la croissance de nouvelles générations de couches diélectriques et métalliques, la chimie minérale pour les gravures sèches assistées par plasma et les préparations de surface. La caractérisation et la localisation des espèces chimiques par des techniques de pointe de plus en plus sophistiquées, est un domaine en soi, dont certains résultats récents sont remarquables. Des chimistes sont également des acteurs clés dans la recherche et la mise en application industrielle de nouvelles méthodes de contrôle de l'environnement, bien mieux respecté en Europe que sur les autres continents. De nombreux exemples de l'exposé seront issus de l'expérience de STMicroelectronics sur son site de Crolles, près de Grenoble. Ce site, regroupant recherche et production, ayant nécessité plus de 4 milliards de dollars d'investissement et sur lequel travaillent 5000 personnes dont 4000 emplois directs (2/3 de cadres, 50 thésards / an), bénéficie d'un écosystème tout à fait exceptionnel, fruit de collaborations multiples : l'Alliance IBM dans l'Etat de New York, les laboratoires universitaires nationaux et le CEA-Léti de Grenoble.