

---

# Avant-propos

---

Le problème du stockage de l'information est un sujet de recherche majeur de l'industrie des composants électroniques. Le fait que le flux des informations en circulation dans le monde soit en croissance constante génère de façon aiguë le besoin de systèmes de mémoires plus performants, caractérisés par des vitesses d'exécution plus rapides (dans la gamme de la ns), une faible consommation énergétique et une rétention dans le temps des données dépassant la dizaine d'années. Les mémoires électroniques actuelles sont très loin de posséder ces caractéristiques, ce qui explique l'ampleur de la recherche effectuée dans le monde par les grandes sociétés spécialisées dans la fabrication des composants électroniques mais également dans les laboratoires académiques.

En plus de l'amélioration des systèmes existants, des efforts importants sont également consacrés au développement de nouveaux concepts, susceptibles de conduire à l'émergence de dispositifs de mémorisation plus performants. Dans cette perspective, trois systèmes émergents font actuellement l'objet de recherches intensives qui pourraient aboutir prochainement à la commercialisation de nouveaux produits. Il s'agit essentiellement des mémoires magnétiques à transfert de spin (STT-MRAM), des mémoires à changement de phase (PCRAM) et des mémoires résistives (RRAM).

Outre ces nouveaux systèmes, l'industrie électronique s'intéresse également à l'élaboration de mémoires électroniques par des procédés d'impression sur des supports souples très variés tels que le papier et le plastique. Bien entendu, il ne s'agit pas de remplacer la technologie du silicium entrant dans la confection des transistors et des mémoires électroniques existants, mais de concevoir, comme dans le domaine du photovoltaïque, de nouveaux dispositifs à bas coût, susceptibles d'être utilisés pour des applications domestiques ne nécessitant pas des vitesses d'exécution et des capacités de stockage exceptionnelles. Cette recherche qui est

encore le fait d'équipes dispersées s'appuie sur la découverte et l'expérimentation de nouveaux composés moléculaires, le plus souvent de nature organique.

Compte tenu de la diversité et de la complexité des phénomènes physiques, chimiques et électrochimiques à l'œuvre dans ces nouvelles mémoires émergentes, nous nous sommes efforcés dans cet ouvrage de décrire le plus simplement possible les phénomènes à l'origine d'effets mémoires, en comparant les performances des divers systèmes existants avec ceux en cours de développement et d'évaluation, tout en précisant si possible les causes de leurs limites.

L'ouvrage s'adresse essentiellement à des chercheurs en nanosciences, chimistes et physiciens impliqués dans la physico-chimie du solide et des matériaux en couches minces, tant minérale qu'organique ou moléculaire. Leurs travaux pourraient trouver des applications prometteuses dans le domaine du stockage de l'information.

A l'issue de ce travail, nous tenons à remercier plusieurs personnes qui ont contribué, par leurs conseils et leurs recommandations, à réaliser cet ouvrage. En tout premier lieu, nous remercions vivement Robert Baptist, Directeur de recherche au Laboratoire d'électronique et des technologies de l'information (CEA-LETI, Grenoble), qui a relu le manuscrit et nous a fait part de ses remarques judicieuses. Nous remercions également Damien Deleruyelle, Maître de conférences à l'Université d'Aix-Marseille et chercheur à l'Institut matériaux microélectronique nanosciences de Provence (Im2np) avec lequel nous avons eu des discussions fructueuses. Madame Céline Benoit, responsable de la documentation scientifique de l'UFR de physique à l'Université Paris Diderot, nous a fourni une aide précieuse dans la recherche de documents et nous la remercions vivement. Nos remerciements vont également à nos épouses respectives qui ont fait preuve de patience tout au long de cette longue période d'écriture.