

# INTRODUCTION GENERALE

En quelques années, la microélectronique a effectué des progrès prodigieux, essentiellement grâce à la possibilité d'intégrer sur un même substrat de silicium de quelques millimètres de côté, de plus en plus de transistors élémentaires. Quelques transistors disposés, plusieurs centaines d'opérateurs créent un circuit complexe, comme microcontrôleur par exemple.

La technologie à base de silicium est la technologie la plus utilisée en Microélectronique. Elle présente la quasi-totalité des circuits actuels à ses bonnes propriétés photoélectriques. Parmi les technologies du silicium ayant des propriétés photoniques les plus utilisées, on a la technologie CMOS dont l'élément de base est le transistor à effet de champ MOS (Métal Oxyde Semi-conducteur) à grille isolée.

Ces dernière années, les transistors MOSFET ont bénéficié d'énormes investissements autant au plan de la technologie que de la publicité, reléguant les transistors bipolaires dans l'ombre à un point tel que de nombreux concepteurs considèrent le bipolaire comme une vieille technologie. Les MOSFET sont plus faciles à fabriquer, et permettent une plus grande intégration à grande échelle. Leur principal inconvénient est leur vitesse de fonctionnement relativement faible par rapport à celle de la famille bipolaire.

L'un des facteurs à prendre en compte lors de la conception des transistors est la température. Cette dernière a une influence directe sur ses caractéristiques statiques et dynamiques ainsi que sur le vieillissement de ce composant. De ce fait, il devient alors indispensable, de prendre en compte non seulement les aspects électriques qui ne peuvent plus être considérés seuls, mais aussi les aspects thermiques dans la conception des circuits MOS. Les études se heurtent à l'heure actuelle à l'ignorance de la température comme variable interactive dans les modèles proposés dans les bibliothèques des fournisseurs de CAO analogique.

On se propose dans cette thèse d'étudier l'influence de la température sur le comportement physique et électronique des transistors MOS en utilisant un modèle de dernière génération l'EKV (Eins Krummenacher and Vittoz) qui est un modèle évolutif et compact de simulation se basant sur les propriétés physiques fondamentales de la structure MOS.

Notre travail est partagé en quatre chapitres:

Le premier chapitre est destiné à l'étude théorique des transistors MOS où l'on rappelle les notions et les équations de bases pour les différentes structures et leurs fonctionnements. La première partie est dédiée à la description de la structure MOS idéale et son fonctionnement ainsi que les étapes de calculs de ses caractéristiques électriques, puis la structure MOS réelle et son fonctionnement en mode statique et en mode dynamique sous l'effet des phénomènes parasites. Après on fera une étude de sa modélisation, en présentant les caractéristiques des différents modèles (SPICE, BSIM..) comme l'EKV, sur lequel va se baser notre étude.

Le deuxième chapitre est consacré à une étude théorique du modèle EKV, où l'on va présenter les principaux paramètres et équations qui le caractérisent, pour une simulation sur ordinateur. Ainsi que les effets physiques pris en compte dans ce modèle.

Le troisième chapitre sera consacré à l'étude des effets thermiques et leur influence sur le fonctionnement du transistor MOS. De ce fait, on définie l'impact de la température sur chacun de ses paramètres.

Le quatrième chapitre sera consacré à la présentation des résultats obtenus et leurs interprétations.

Puis une conclusion générale qui permet de faire la synthèse des résultats obtenus et de décrire les perspectives de ce travail.