

# Résumé de thèse

Doctorant : Antônio MAEDA MAGALHAES

Directeur de thèse : Guillaume FERRE (Laboratoire IMS)

Laboratoire de recherche : IMS

## Sujet de thèse : ”Recherche sur un radar automobile en modulation FMCW et OFDM.”

Dans le domaine automobile, les capteurs radar sont devenus des éléments clé des systèmes d’aide à la conduite, grâce à leur capacité de détection de longues distances, à leur robustesse aux conditions environnementales et aux mesures presque instantanées. Cependant, dans le but d’atteindre la conduite entièrement autonome, il est nécessaire de disposer de capteurs de plus en plus performants afin de mieux appréhender les informations de l’environnement. En outre, avec l’utilisation croissante des radars dans les véhicules, leur densité par  $m^2$  plus importante engendrera des contraintes plus fortes en termes d’interférence. Ainsi, des radars plus performants pour surmonter ces défis peuvent être obtenus en améliorant les traitements bande de base, en augmentant la largeur de bande des signaux, en modifiant les formes d’ondes utilisées etc.

À présent, les radars automobiles existants se basent sur une forme d’onde analogique (*Frequency Modulated Continuous Wave* (FMCW)), étant cependant de plus en plus limitée par les nouveaux aspects, tels que : l’augmentation du nombre de radars utilisés engendrera la congestion de la bande de fréquence y étant dédiée (76 GHz – 81 GHz) ; la demande croissante en performance pousse à la limite le matériel analogique ; la réduction des coûts pour rendre les nouvelles solutions plus attractives ainsi que l’augmentation du traitement force les architectures à être de plus en plus numériques et intégrables ; les dernières technologies CMOS permettent de concevoir des radars plus centrés sur le numérique.

Compte tenu de ces nouveaux besoins, de nouvelles techniques de modulation radar sont envisageables, notamment celles avec des générations de formes d’onde numériques. Dans ce cas, la technique OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) est particulièrement intéressante, étant donné sa plus grande flexibilité pour la génération de la forme d’onde (qui pourrait être exploitée dans un contexte d’interférence pour ajuster dynamiquement les paramètres du radar), ainsi que sa capacité à générer plus facilement des transmissions en parallèle (*Multiple Input Multiple Output* (MIMO)). En revanche, l’un de ses principaux inconvénients sont les contraintes trop fortes sur les blocs analogiques (tels que CAN/CNA).

Dans ce contexte, je m’intéresse actuellement au développement de nouvelles techniques de mitigation d’interférence entre radars automobiles. Pour cela, je modélise les chaînes d’émission et de réception radar FMCW et OFDM avec les différents blocs qui les composent (génération des formes d’onde, canaux de propagation, modèles des cibles et traitement du signal pour l’obtention des informations d’intérêt [distance, vitesse, angle]) et je simule l’interférence dans radar FMCW sur celui OFDM. Jusqu’à présent, un algorithme de *dechirping* par grille a été développé.