

# Modélisation Electromagnétique des Interactions Ondes Personnes

Man-Fai WONG, France Telecom Recherche & Développement

Joe WIART, France Telecom Recherche & Développement

La modélisation électromagnétique est devenue indispensable dans l'évaluation des interactions des ondes radiofréquences avec les personnes. L'utilisation de plus en plus intensive et proche des personnes des technologies sans fil ouvre une grande variété de situations à analyser dans les études de conformité, de compréhension des phénomènes ou d'élaboration de systèmes d'exposition destinés aux études biomédicales. Pour cela, les modèles et leurs utilisations doivent être adaptés pour gérer la complexité des phénomènes [1]. Parmi les techniques numériques, la FDTD (Finite Difference Time Domain) est la plus populaire pour résoudre les équations de Maxwell de ces systèmes car elle permet de traiter naturellement dans son maillage les volumes 3D des tissus biologiques issus des IRM (Image Résonance Magnétique). Les simulations FDTD par exemple de système tête et portable sont courantes aujourd'hui. Cependant, la montée en fréquence des nouveaux systèmes radio, les nouveaux usages, le besoin d'une meilleure résolution pour les études biologiques ou le besoin d'études paramétriques sont autant d'exemples qui montrent le besoin d'adapter et d'améliorer les techniques de modélisation existantes. Nous présentons ici des développements récents illustrant l'utilisation adaptative des modèles numériques en dosimétrie. La première étude concerne l'exposition des enfants au téléphone portable. Elle montre les problèmes de variabilité et de représentativité des têtes et des terminaux modélisés [2][3]. La deuxième étude porte sur des approches hybrides couplant FDTD et méthode des moments permettant de traiter l'exposition de corps entier à des champs émis par des antennes de station de base. La troisième traite de l'absorption dans une structure multicouche telle que celle qu'on peut retrouver pour le port sur le corps d'un téléphone portable, elle répond à un problème en normalisation de l'adaptation des méthodes de certification des téléphones contre la tête au port sur le corps. La quatrième concerne les stations de base, où la modélisation précise d'antennes permet de simuler les champs à proximité des installations pour des besoins de détermination de périmètres de sécurité ou d'évaluation environnementale [4].

## Références

- [1] M. F. WONG AND J. WIART, *Modelling of electromagnetic waves interactions with human bodies*, C. R. Académie des Sciences, Physique, vol. 6, no. 6, pp. 585–594, 2005..
- [2] J. WIART, A. HADJEM, N. GADI, I. BLOCH, M. F. WONG, A. PRADIER, D. LAUTRU, V. FOUAD HANNA, AND C. DALE, *Modeling of RF head exposure in children*, Bioelectromagnetics, vol. 26, no. S7, pp. S19–S30, 2005.
- [3] A. HADJEM, D. LAUTRU, C. DALE, M. F. WONG, V. FOUAD HANNA, AND J. WIART, *Study of specific absorption rate (sar) induced in two child head models and in adult heads using mobile phones*, Microwave Theory and Techniques, IEEE Transactions on, vol. 53, no. 1, pp. 4–11, 2005.
- [4] A. GATI, A. YACINE, M. F. WONG, J. WIART, AND V. FOUAD HANNA, *Inverse characterization of antennas by equivalent sources using spherical harmonics*, C. R. Académie des Sciences, Physique, vol. 6, no. 6, pp. 640–646, 2005.

Man-Fai WONG – [manfai.wong@francetelecom.com](mailto:manfai.wong@francetelecom.com)

France Telecom division R&D, RESA/FACE, 38 rue du Général Leclerc, 92794 Issy Moulineaux Cedex 9, France

Joe WIART – [joe.wiart@francetelecom.com](mailto:joe.wiart@francetelecom.com)

France Telecom division R&D, RESA/FACE, 38 rue du Général Leclerc, 92794 Issy Moulineaux Cedex 9, France