

FSRF2007/26

Dosimétrie des interactions des ondes radioélectriques avec les tissus. Une approche hybride de la métrologie

J. Wiart

France télécom R&D, France Telecom Recherche et développement, 38 rue du Général Leclerc, 92130 Issy les
Moulineaux, France

joe.wiart@orange-ftgroup.com

Avec l'explosion des systèmes de communication sans fils et de la téléphonie mobile en particulier la dosimétrie des interactions des ondes radioélectriques avec les tissus biologiques a connu des progrès importants ces dernières années. La mesure directe du débit d'absorption spécifique, DAS, qui quantifie la puissance absorbée par les tissus, est limitée par l'hétérogénéité des tissus et par l'aspect intrusif de cette approche. Pour contourner cette limite et prenant avantage des progrès important dans le domaine des simulateurs électromagnétiques une approche hybride associant mesures et simulation a été développée. La méthode numérique utilisée est la FDTD (différences finies dans le domaine temporel) connue sous le sigle FDTD ("Finite Difference in Time Domain") qui travaillant par itération temporelle ne nécessite pas d'inversion de matrice et peut traiter des problèmes de grande taille. La FDTD permet d'évaluer les composantes du champ électrique dans les tissus. Cette connaissance associée à celle des caractéristiques des tissus (permittivité et conductivité) permet de déterminer le DAS dans les tissus sans nécessiter une mesure invasive. De nombreuses équipes, dont celle de FTRD, travaillent depuis de nombreuses années pour améliorer les outils. Les progrès des ordinateurs et la montée en fréquence des processeurs permettent aujourd'hui de traiter sans réel problème l'analyse de l'exposition de la tête d'utilisateurs de téléphone portable.

Cette approche reste néanmoins confrontée à la variabilité de la morphologie et à la représentativité des modèles numériques utilisés. Les études menées sur l'exposition de têtes d'adulte ont souvent été menées avec le modèle "Visible Human" qui a l'avantage d'avoir une résolution millimétrique mais qui n'est pas forcément représentatif de la population, depuis quelques années de nouveaux modèles de têtes d'adulte ayant une résolution millimétrique ont été développés. L'analyse de l'exposition des enfants aux Radio Fréquence a également été confrontée au manque de modèle et les premières études ont été menées avec des têtes d'adulte réduite de manière uniforme alors que la tête d'un enfant n'est pas une petite tête d'adulte. Aujourd'hui dans le cadre du programme de recherche français ANR RNRT ADONIS des modèles de têtes d'enfants ont été développée.

Ces modèles d'enfants et d'adulte permettent une analyse de la distribution spatiale de l'exposition ne se résumant pas à un simple cas particulier. Le DAS dans la peau, le muscle, le cerveau ou le cervelet peut être analysé dans différentes têtes. Une étude impliquant 6 têtes d'adultes et 7 têtes d'enfants (entre 5 et 15 ans) a été menée avec la FDTD et 3 types de sources (dipôle, modèle de téléphone générique et téléphone commercial) opérant dans 4 bandes de fréquences (900MHz, 1800MHz, 2100MHz et 2400 MHz). Lors de la présentation les résultats obtenus seront présentés et l'exposition des enfants comparée à celle des adultes.

Cette communication conclura en présentant les axes de recherche actuels et notamment ceux liés à l'évaluation et au management de l'incertitude en dosimétrie numérique.

Nombre de mots du résumé: 467

Mots-clé:

Thème: Mesures et expositions

Session spéciale: Non spécifié(e)

Présentation: Présentation orale de préférence (Article invité)

Équipement particulier: Pas d'équipement particulier