

# DOSIMETRIE AVEC UN FANTOME EN GEL DE TETE HUMAINE

Elmountacer Billah Elabbassi\* & René de Seze

UMR INERIS, EA 3901 DMAG - TOXI, 60550 Verneuil-en-Halatte, France

[\\*Elmountacer.Elabbassi@ineris.fr](mailto:Elmountacer.Elabbassi@ineris.fr)

## **Introduction :**

L'échauffement induit par les ondes radiofréquences (RF) du téléphone mobile (TM) chez un utilisateur est très faible, notamment par rapport à la conduction et l'isolation thermique du TM lui-même [1]. L'effet thermique des RF émises par les TM peut aussi passer sous silence par l'activation des mécanismes de thermorégulation permettant le contrôle et la stabilisation de la température corporelle. Nous pouvons ajouter à cela les faibles puissances d'exposition aux RF des TM dont l'effet thermique peut être indétectable.

## **Objectif :**

Pour améliorer la sensibilité de la mesure, nous avons choisi de mesurer l'échauffement produit par les RF des TM et de calculer la puissance absorbée (DAS : débit d'absorption spécifique) dans des structures représentant le comportement de structures biologiques impossibles à reproduire expérimentalement chez l'Homme. Pour cela, un fantôme en gel de structure simple modèle de tête humaine (sphère tronquée) a été conçu. Ce fantôme est constitué d'une enveloppe remplie d'un gel dont la permittivité diélectrique reproduit le comportement moyen des tissus biologiques.

## **Matériel et Méthode :**

Le fantôme gel a été exposé à des RF de 900 MHz en signal continu à différentes puissances de 2 - 4 - 8 et 10 Watts alimentant une antenne patch. La température du gel a été mesurée à 3 niveaux : en surface, à 1 cm et à 2 cm de cette surface par un thermomètre à fibre optique par fluorescence (Luxtron 790 F). Les variations de température obtenues sont modélisées par la courbe d'échauffement théorique :  $T = T_i + (T_f - T_i) (1 - \exp^{-Kt})$  avec  $T_i$  : température initiale (°C) ;  $T_f$  : température finale (°C) ;  $t$  : temps, (min) ;  $K$  : constante d'échauffement en  $\text{min}^{-1}$ . Le calcul de la constante d'échauffement  $K$  permet d'estimer l'équivalent du débit d'absorption spécifique (DAS) qui serait à l'origine d'un échauffement identique :  $\text{DAS} = c \Delta T / \Delta t = c K \Delta T$  avec  $\Delta T / \Delta t =$  pente à l'origine et  $c$  : chaleur spécifique du tissu biologique ( $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ ).

## **Résultats :**

Les valeurs de DAS calculées en surface sont de 1,6 - 2,5 - 5,4 et 6,9  $\text{W} \cdot \text{kg}^{-1}$  pour des puissances respectives d'exposition de 2 - 4 - 8 et 10 W. L'absorption des RF est maximale en surface et diminue en pénétrant dans le gel. Les valeurs de DAS calculées à 1 cm et 2 cm de la surface sont de plus en plus faibles.

## **Conclusion :**

Le fantôme gel conçu dans cette étude permet donc de faire des expositions à des puissances plus importantes que celle des TM afin d'assurer une mesure détectable de la variation de température. La combinaison des résultats de la dosimétrie par l'outil fantôme, les mesures physiologiques et la modélisation numérique peut donner une vue plus complète pour l'estimation de l'effet thermique des RF sur les sujets humains.

**Mots clés :**

Dosimétrie, Téléphone Mobile (TM), Débit d'Absorption Spécifique (DAS), Température

**Référence:**

[1] Elabbassi E.B. & De-Seze R. "Mobile Phone Use and Temporal Skin Heat Sensation" Proceeding of the 3<sup>rd</sup> International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields 4-8 October, 2004, Kos Greece. Volume I, pp 543 – 548.

*Ce travail a fait l'objet du soutien financier du Conseil Régional de Picardie et du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.*