

## FSRF2009/29

# Effet des RF sur la Mémorisation et l'Attention chez le rat

R. De Seze<sup>a</sup>, E. Brillaud<sup>b</sup>, M. Ammari<sup>c</sup>, A. Jacquet<sup>a</sup>, A. Lecomte<sup>a</sup> et C. Gamez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Ineris, 60550 Verneuil-en-Halatte, France

<sup>b</sup>Ineris - TOXI, 60550 Verneuil-en-Halatte, France

<sup>c</sup>UPJV - PériTox, 80036 AMIENS CEDEX 1, France

rene.de-seze@ineris.fr

Le rayonnement radiofréquence émis par les téléphones mobiles numériques (GSM) constitue de par sa proximité avec la tête de l'utilisateur une des sources de champs électromagnétiques les plus importantes auxquelles l'homme n'ait jamais été exposé et pourrait conduire à un risque sanitaire éventuel. Des travaux de recherche récents montrent des effets de champs électromagnétiques radiofréquences sur le comportement et sur des marqueurs biochimiques dans le cerveau du rat, que ce soit concernant l'activité neuronale, la liaison de neurotransmetteurs à leurs récepteurs ou plus particulièrement le marqueur de neurotoxicité GFAP (Glial Fibrillary Acidic Protein). Concernant ce dernier, son évolution peut-être le signe d'une modification temporaire (inflammation) ou persistante (gliose), pouvant entraîner des conséquences physiologiques. Il est donc important d'étudier ce marqueur de neurotoxicité pour comprendre les mécanismes sous-tendant un effet et d'en mesurer l'impact. Les champs électromagnétiques sont des rayonnements radiofréquences modulés selon la norme GSM déjà utilisée dans les radiocommunications. La principale fréquence de répétition des impulsions est 217 Hz, avec une durée de 576  $\mu$ s. Les expositions étaient focalisées sur la tête à l'aide d'un système d'exposition dit "antennes boucles". Les différentes intensités ont été initialement choisies par rapport à des puissances absorbées dans les tissus superficiels lors de l'utilisation d'un téléphone mobile : 6 W/kg : valeur seuil pour laquelle un effet sur la GFAP a été observé après 15 min d'exposition 2 W/kg : valeur limite d'exposition recommandée par la commission européenne 0,5 à 1 W/kg : valeurs auxquelles sont soumis les utilisateurs de radiotéléphones ; la valeur dans le cerveau est environ moitié moindre. En conséquence, les valeurs utilisées pour notre étude ont été choisies principalement à 1,5, et 6 W/kg. Le modèle animal utilisé est le rat Sprague Dawley, déjà très étudié en neurosciences et dont la cartographie cérébrale est bien identifiée et le rat Long Evans pour étudier le comportement d'attention. L'utilisation de ces paramètres permettra une harmonisation des résultats avec les études précédemment menées et en cours (projets COMOBIO, ACI et RAMP), et ainsi de pouvoir déterminer les potentiels effets toxiques des expositions sub-chronique et chronique aux RF de type GSM 900 MHz et leurs conséquences sanitaires éventuelles. Ce travail complète les données précédemment obtenues et permet de mieux cerner les paramètres déterminants dans l'interaction des systèmes biologiques avec les radiofréquences émises par les téléphones mobiles, notamment concernant les cellules du système nerveux central. Un système de contrôle de l'exposition a été développé et mis au point à l'INERIS, qui permet de régler la puissance incidente et d'enregistrer la qualité du signal fourni sur chaque antenne en début d'étude, et sur une antenne tout au long de l'étude pour garantir la qualité de l'exposition. De plus, des fantômes de rat en gel à base d'acrylamide ont été fabriqués, et une méthodologie de mesure d'échauffement grâce à une thermométrie non perturbable par les champs radiofréquences permet de contrôler la puissance absorbée et d'évaluer le DAS produit par le système. La première partie de l'étude a consisté à regarder les effets d'une exposition sub-chronique (2 mois) et chronique (6 mois) sur la mémoire spatiale chez le rat. Ensuite étudier l'effet d'une exposition chronique sur le comportement d'attention chez le rat en utilisant le test à 5 choix. Les résultats de ces expositions ne montrent pas d'effets néfastes sur le comportement des animaux (mémoire spatiale et processus de rappels) au niveau de labyrinthe radial à 8 bras. Par contre nous avons trouvé une diminution du pourcentage de réussite et du pourcentage de réponses correctes chez les rats après une exposition chronique (15 min, DAS = 6W/Kg, pendant 6 mois) au niveau de test d'attention à 5 choix.

La deuxième partie de l'étude a consisté à regarder la durée de l'effet observé sur la GFAP avec une exposition à un signal GSM 900 MHz. Nos résultats ont montré une augmentation de l'expression de GFAP chez les rats après une exposition sub-chronique et chronique. Cette augmentation est retrouvée 3 jours après la fin de l'exposition de 2 mois, et est persistante 10 jours après des expositions de 2 mois et de 6 mois. Cette augmentation de GFAP au niveau des structures des cerveaux des rats exposés 15 min à un DAS = 6 W/Kg est un signe de gliose. Par contre chez les animaux

exposés à un DAS = 1,5 W/Kg et sacrifiés 3 jours après, cet effet ne persiste pas 10 jours après des expositions de 2 mois et 6 mois, ce qui est en faveur d'une simple hypertrophie des cellules gliales. Si on cherche à extrapoler à l'homme, cette étude suggère que l'absence d'effet chronique persistant à 1,5 W/kg chez le rat pourrait être observée chez l'homme jusqu'à un niveau d'exposition égal ou supérieur à 6 W/kg, et qu'un effet persistant après exposition chronique à 6 W/kg chez le rat pourrait être observé chez l'homme à un DAS égal ou supérieur à 24 W/kg. Ces études sont rassurantes vis à vis des utilisateurs de téléphones portables quant aux dangers encourus au cours d'une communication. Les auteurs remercient la Fondation Santé et Radiofréquences pour leur financement de ce projet FSR 2006-5 en conjonction avec le Pr 189 07-DRC02 du MEEDDAT.

Nombre de mots du résumé: 830

Mots-clé: téléphonie mobile - attention - mémoire - chronique

Thème: Neurotoxicité

Session spéciale: Non spécifié(e)

Présentation: Présentation orale de préférence

Équipement particulier: Vidéo-projecteur (beamer)