



HAL
open science

Réponses cellulaires aux expositions millimétriques

Yves Le Drean

► **To cite this version:**

Yves Le Drean. Réponses cellulaires aux expositions millimétriques. Les cahiers de la Recherche : Santé, Environnement, Travail, 2016, Regards sur 10 ans de recherche, le PNR EST de 2006 à 2015, 8, pp.88. anses-01779413

HAL Id: anses-01779413

<https://anses.hal.science/anses-01779413>

Submitted on 26 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Réponses cellulaires aux expositions millimétriques

Yves Le Dréan (IRSET U1085, Université Rennes 1)

Ronan Sauleau (IETR, UMR CNRS 6164, Université Rennes 1)

De 2011 à 2012

L'introduction de systèmes sans fil dans la bande de fréquences des 60 GHz, c'est-à-dire dans la gamme des ondes millimétriques (OMM), devrait gagner les foyers et les milieux professionnels d'ici 2020. On ne peut pas écarter la possibilité que ces nouveaux rayonnements puissent avoir des effets biologiques, car les OMM sont utilisées en thérapie, ce qui suggère que des effets sur l'organisme sont possibles. D'où la nécessité d'anticiper avant tout déploiement massif dans la population, en étudiant leur impact sanitaire potentiel.

Comparées aux radiofréquences utilisées en téléphonie mobile, les OMM sont absorbées très localement, ce qui se traduit par une plus forte absorption d'énergie au niveau des tissus cibles. Les OMM sont essentiellement absorbées par la peau, or cette couche superficielle du corps humain contient des vaisseaux sanguins et des terminaisons nerveuses aptes à communiquer avec l'ensemble du corps. C'est pourquoi une attention particulière a été portée à la sécrétion de molécules par les kératinocytes¹³⁰ humains. Certaines protéines produites ont été utilisées comme biomarqueurs pour étudier les effets biologiques potentiels des OMM. En résumé, nous avons analysé l'expression de gènes biomarqueurs de l'inflammation¹³¹ ou du stress cellulaire¹³² en utilisant des techniques classiques de biologie moléculaire, ou en développant une approche cellulaire d'analyse

multiparamétrique basée sur l'utilisation de la technologie Cellomics.

Il ressort de ces travaux que l'échauffement local induit par l'absorption des ondes est la principale cause de la modification de l'expression génétique. Ce résultat va dans le sens des normes actuelles d'exposition qui, pour ces fréquences, sont essentiellement fondées sur les effets thermiques. Dans le cas d'exposition aiguë de courte durée, la détermination de seuils déclencheurs d'une réaction cellulaire permet d'estimer que les recommandations actuelles pour les expositions en champs lointains sont satisfaisantes. Par contre, dans le cas particulier d'application où les antennes seraient placées à même la peau (« réseaux corporels »), les données montrent qu'il serait sans doute nécessaire de réévaluer les normes préconisées.

Publications issues de ce projet

Boriskin, A.V., M. Zhadobov, S. Steshenko, Y. Le Dréan, L. Le Coq, C. Person, and R. Sauleau. 2013. "Enhancing Exposure Efficiency and Uniformity Using a Choke Ring Antenna: Application to Bioelectromagnetic Studies at 60 GHz." *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* 61 (5):2005-2014.

Le Dréan, Y., Y. S. Mahamoud, Y. Le Page, D. Habauzit, C. Le Quément, M. Zhadobov, and R. Sauleau. 2013. "State of knowledge on biological effects at 40–60 GHz." *Comptes Rendus Physique* 14 (5):402-411.

¹³⁰ Cellules de l'épiderme.

¹³¹ CCL-2, CXCL1, CXCL8.

¹³² BiP, HSP27, HSP70, ORP150.