

Effets thermiques locaux potentialisés par les ondes radiofréquences

René de Seze, Brahim Selmaoui, Gyorgy Thuroczy, Rania Ghosn

► **To cite this version:**

René de Seze, Brahim Selmaoui, Gyorgy Thuroczy, Rania Ghosn. Effets thermiques locaux potentialisés par les ondes radiofréquences. Rapport Scientifique INERIS, 2014, 2013-2014, pp.60-61. ineris-01869512

HAL Id: ineris-01869512

<https://hal-ineris.archives-ouvertes.fr/ineris-01869512>

Submitted on 6 Sep 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.



| | |
|-----------------------|------------------------|
| René DE SEZE | Brahim SELMAOUI |
| Gyorgy THUROCY | Rania GHOSN |

EFFETS THERMIQUES LOCAUX POTENTIALISÉS PAR LES ONDES RADIOFRÉQUENCES

Références

- [1] Elabbassi E.B. and De Seze R. "Mobile Phone Use and Temporal Skin Heat Sensation" The 3rd International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields 4-8 October, 2004, Kos Greece. Proceeding of the Workshop Volume I, pp 543-548.
- [2] Straume A., Oftedal G. and Johnsson A. Skin temperature increase caused by mobile phone: a methodological infrared camera study. *Bioelectromagnetics*. 26:510-519, 2005.
- [3] Anderson V. and Rowley J. Measurements of skin surface temperature during mobile phone use. *Bioelectromagnetics*. 28:159-162, 2007.
- [4] Monfrecola G., Moffa G. and Procaccini E.M. Non-ionizing electromagnetic radiations, emitted by a cellular phone, modify cutaneous blood flow. *Dermatology*. 207(1):3-5, 2003.

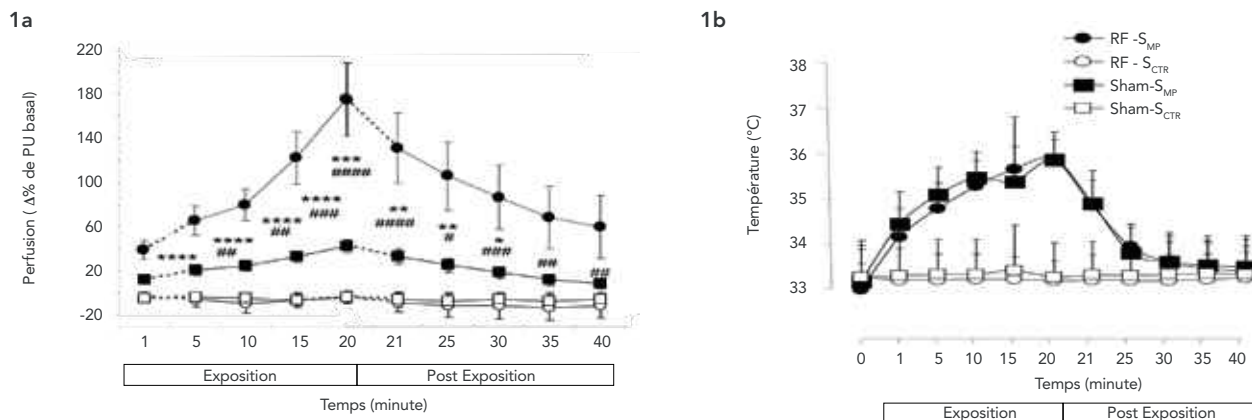
Quelques études ont montré que la chaleur dégagée par un téléphone portable en fonctionnement produit un échauffement cutané [1-3]. Monfrecola et al (2003) ont mis en évidence une modification du débit de la microvascularisation cutanée (« flux cutané ») par un téléphone mobile au contact de la joue [4]. Cette étude ne comportant ni groupe témoin, ni contrôle de la température ambiante, cette observation est difficile à interpréter, car la température ambiante peut affecter la température cutanée, et de ce fait le flux cutané.

La nouvelle étude vise à vérifier et approfondir ce travail en contrôlant l'ambiance thermique et en disposant d'un groupe contrôle vis-à-vis de l'exposition (« exposition sham ») versus exposition RF réelle (« exposition RF »). Il sera ainsi possible de savoir si les variations de flux observées sont dues à l'échauffement produit par le téléphone, ou si ces effets pourraient être spécifiques des ondes RF. Pour le démontrer, les variations de flux cutané et la température doivent être enregistrées en même temps et au même endroit. Nous avons également étudié la réactivité vasculaire des microvaisseaux cutanés lors de l'utilisation d'un téléphone portable, à l'aide d'un test de provocation thermique.

Pour réaliser cette étude, 21 jeunes adultes volontaires sains (13 femmes, 8 hommes, moyenne d'âge: 25 ± 1 ans) ont été soumis à deux sessions randomisées en double-aveugle, réalisées avec 2 téléphones portables identiques (Type Nokia 6650, bande GSM: 900 MHz, DAS max pour 10 g de tissu: 0,49 W/kg): une session (dite « réelle RF ») avec émission d'ondes RF et une autre (dite « sham ») sans émission d'ondes. Dans les deux sessions, le téléphone produit de la chaleur dissipée par ses composants électroniques. Dans la session sham, une charge résistive de 50 ohms a été placée sur le connecteur d'antenne distante (de voiture) du téléphone. Deux sondes thermo-LD (diamètre: 10 mm, épaisseur: 8 mm) ont été placées sur le visage en regard du lobe de l'oreille: une du même côté que le téléphone (ipsi-latérale) (side of mobile phone: S-MP), l'autre du côté opposé, constituant un côté contrôle (S-Ctr). Le flux cutané (exprimé en unités de perfusion, PU; valeur arbitraire de flux cutané) et la température ont été mesurés 5 minutes avant les sessions d'exposition pour définir le flux cutané basal, puis pendant une durée de 20 minutes pendant et après l'exposition (40 minutes au total). Le flux et la température cutanée ont été enregistrés en continu par

Figure 1a et Figure 1b

La significativité statistique des comparaisons entre le côté du visage exposé au téléphone (S-MP) et le côté non exposé (S-Ctr) est illustrée par *P <.05; **P <.01; *** P <.001 et **** P <.0001; et entre l'exposition réelle RF et l'exposition sham (côté S-MP) par #P <.05; ## P <.01 ; ###P <.001 et ####P <.0001



In this study, variations in skin micro blood flow and skin temperature were simultaneously recorded in 21 adults with a thermostatic laser Doppler system during radiofrequency (RF) and "sham" mobile phone exposure for 20 minutes. On the control side of the face (non exposed side), the sham and radiofrequency exposure sessions gave rise to similar response profiles for the mean skin blood flow and mean skin temperature values. During radiofrequency exposure, skin blood flow on the exposed side was greater during radiofrequency exposure than during sham exposure. No difference was observed for skin temperature between RF exposed and sham groups. Heating test: the early peak value for skin blood flow (i.e. the raw data after 1 minute of heating at 44 °C) on the exposed side of face was significantly greater after the radiofrequency exposure session than after the sham exposure session. As positive controls, on the contra lateral (non-exposed) side, no difference was found between radiofrequency and sham exposure sessions. These findings show the existence of a vasodilatory effect on skin perfusion of mobile phone radiofrequency emission, which was not due to a temperature difference.

un laser Doppler thermostatique (LD), à une longueur d'onde de 780 nm spécifique de la microcirculation cutanée.

Un test de provocation thermique consistant à chauffer la peau localement sous la sonde pendant 1 minute à 44 °C, a été réalisé à la 25^e minute post-exposition afin de déterminer la réserve vasodilatatrice des micro-vaisseaux cutanés.

Les tests statistiques ont comparé la température et le microdébit sanguin cutané entre les deux côtés du visage (côté exposé versus côté non exposé) et entre les deux sessions d'exposition (RF versus Sham). Les résultats sont présentés sous forme de valeurs moyennes ± déviation standard (DS); la significativité statistique étant définie par $P < 0,05$.

Flux cutané

Au cours de la session d'exposition réelle RF, l'augmentation de flux cutané (côté S-MP), croissante avec la durée d'exposition, est nettement plus importante que l'élévation de flux cutané pendant l'exposition sham *Figure 1a*. Cette différence est observée

alors que les courbes de température sont identiques tout au long de l'exposition, qu'elle soit réelle ou sham *Figure 1b*. Cela indique que l'échauffement de la peau produit par les composants électroniques du téléphone portable est identique entre les deux sessions d'exposition. Il semble donc que l'élévation du flux cutané soit un effet spécifique des ondes RF.

Hyperémie réactive

La variation de flux cutané pendant le test de provocation thermique, (flux max/flux basal, en %) est une réponse vasculaire appelée « hyperémie réactive ». Le flux cutané du côté du téléphone est plus élevé pendant la session d'exposition RF que pendant la session sham, le côté non exposé du visage ne montrant aucune différence entre les deux sessions *Figure 2*. Les micro-vaisseaux cutanés soumis à une exposition RF de téléphone portable ont donc une plus grande réserve vasodilatatrice (capacité plus grande à se dilater), que lors d'une exposition sham. Ce phénomène vasculaire local n'a jamais été mis en évidence auparavant.

Ces deux effets restant strictement locaux ne laissent pas envisager de conséquence sur la répartition sanguine ni sur la pression artérielle. Ils pourraient être utilisés avec bénéfice dans des pathologies vaso-constrictives comme le syndrome de Raynaud ou des accidents d'hypothermie avec lésion locale (gelures). L'étude du mécanisme impliqué permettra d'envisager d'éventuelles conséquences ou ouvrira des pistes pour rechercher d'autres effets similaires.

Les ondes RF d'un téléphone mobile modifient la vasomotricité cutanée, aussi bien le micro débit sanguin local que la capacité vasodilatatrice de ces micro-vaisseaux. Des expériences complémentaires permettront d'étudier différents mécanismes de contrôle du tonus vasomoteur (nerveux, endothélial, myogénique...), qui pourraient être activés ou modifiés lors de l'exposition RF.

Collaborations :

Laboratoire Périnatalité et Risques Toxiques (Péritox) (UFR Médecine, Université de Picardie Jules Verne), Centre de recherche clinique (CRC), CHU d'Amiens, Hôpital Sud d'Amiens.

Figure 2

**** P < .01 entre l'exposition réelle RF et l'exposition Sham (côté S-MP : téléphone mobile).**

