

L'usage du téléphone portable nuit à votre cerveau

Interview du professeur Pierre Aubineau lorsqu'il était directeur de recherche au CNRS de Bordeaux

Décembre 2007.

Extraits d'interviews réalisées par Annie Lobé en 2002 et 2003. Certains passages ont été publiés en janvier 2003 par le magazine féminin Questions de femmes.

Co-auteur du "rapport Zmirou"¹ sur les affaires sanitaires de la téléphonie mobile, le Pr Aubineau² a participé au programme de recherche Comobio, lancé en mai 1999, et dont il a coordonné les études sur les animaux. Spécialiste de la circulation sanguine cérébrale et de la migraine, il a mis en évidence l'ouverture de la barrière sang-cerveau chez des rats exposés à des micro-ondes, reproduisant les conditions humaines d'utilisation des téléphones portables. Un phénomène qui peut causer la migraine.

À quoi sert la barrière sang-cerveau ?

Pr Aubineau : Le cerveau est un organe hyper-protégé. Ses cellules baignent dans un milieu très particulier dont la composition est maintenue constante par des mécanismes spécifiques. Ses vaisseaux sanguins ont la particularité de ne laisser filtrer que les substances utiles à cet équilibre, en excluant du tissu cérébral nombre d'éléments indésirables qui peuvent être présents dans le sang : des virus et bactéries en cas de maladie, mais aussi des petites molécules qui pourraient interférer avec le fonctionnement des neurones. Après un repas dans un restaurant chinois, par exemple, le sang contient d'importantes quantités de glutamate. Cet additif alimentaire³ destiné à relever le goût des plats est aussi un puissant stimulant de l'activité neuronale, capable de déclencher une crise d'épilepsie. Dans un cerveau sain, la barrière sang-cerveau l'empêche de pénétrer et d'entrer en contact avec les neurones. Elle ne peut s'ouvrir que sous l'effet de stimuli tels que : forte crise d'hypertension, traumatisme crânien, rayonnements ionisants ou élévation de plusieurs degrés de la température.

Pourquoi effectuer des recherches sur le rat ?

Pr Aubineau : La circulation sanguine cérébrale du rat est très proche de celle de l'homme. Je l'étudie depuis vingt ans pour expliquer des phénomènes tels que la migraine. Cela dit, sa tête est plus petite, c'est pourquoi nous n'avons pas utilisé un véritable téléphone portable. Nous avons reproduit les conditions humaines d'utilisation en exposant la tête des rats à des micro-ondes de 900 mégahertz pulsées à 217 hertz, équivalentes à celles émises par les portables.⁴ Grâce à l'utilisation d'une antenne-boucle spécialement étudiée pour cet usage, la puissance d'émission et la

Téléphone portable et cerveau : Pr Aubineau © Annie Lobé. Décembre 2007. Source : www.santepublique-editions.frp. 1

diffusion des micro-ondes dans le tissu cérébral étaient proportionnées aux dimensions de la tête de l'animal, ce qui permet d'effectuer des comparaisons avec l'homme.

Ce que vous avez mis en évidence est plutôt inquiétant...

Pr Aubineau : Une solution d'une très grosse protéine, l'albumine séreuse de bœuf liée à un marqueur fluorescent, a été injectée aux animaux avant et pendant l'exposition aux micro-ondes. En temps normal, cette protéine est bien trop grosse pour passer au travers de quelque vaisseau sanguin que ce soit et, *a fortiori*, au travers des vaisseaux cérébraux. L'expérience a prouvé que, sous l'effet des micro-ondes, l'albumine réussit à traverser la barrière sang-cerveau. Son passage est rendu bien visible par le marqueur fluorescent. Il a été mis en évidence dans le cerveau et la méninge des rats exposés pendant deux heures à 0,18 watts par kilogramme. Ce niveau d'absorption⁵ correspond à une excellente qualité de communication. Si l'albumine réussit à traverser la paroi, il est fort probable qu'elle est accompagnée par de nombreux autres éléments sanguins qui n'ont rien à faire dans les tissus cérébraux. Ces derniers ne sont pas aptes à se défendre contre une telle intrusion. À 0,75 watts par kilogramme, le passage est bien visible dans la méninge et dans la partie du cerveau située directement sous l'antenne. À 3 watts⁶ par kilogramme, si le phénomène n'est pas visible après dix minutes d'exposition, il est, en revanche, très important après quarante minutes. On peut en déduire qu'il commence à se manifester, chez le rat, à partir de dix à vingt minutes.

Quelles sont vos conclusions ?

Pr Aubineau : Nos expériences mettent en évidence, chez le rat, la perméabilisation de la barrière sang-cerveau par les micro-ondes des téléphones portables. Ce phénomène n'est pas causé par un échauffement des tissus ou par l'augmentation de la pression artérielle, car nous avons contrôlé ces deux paramètres. Il s'agit clairement d'un effet pathologique, au moins parce qu'il entraîne inévitablement la formation de micro-oedèmes dans le tissu cérébral et une réaction inflammatoire de la méninge. Mes recherches antérieures ont montré que le processus migraineux peut être déclenché par une réaction inflammatoire similaire, même en l'absence de facteur extérieur. S'agissant des extrapolations humaines des expériences sur les animaux, les scientifiques sont toujours prudents. Les effets des micro-ondes observés sur le rat sont-ils transposables à l'homme ? Je ne peux l'affirmer. Mais je veux informer le public de nos résultats, car ceux qui ressentent des maux de tête lors de l'utilisation d'un téléphone portable devraient les prendre au sérieux : ils pourraient être un signal de la perméabilisation de leurs vaisseaux sanguins intra-crâniens. Si ce phénomène se produit effectivement, on ne peut pas exclure, sur le long terme, la survenue de pathologies indirectement induites par l'éventuelle pénétration de substances toxiques pour ce tissu sensible.

Vos observations sont-elles confirmées par d'autres études sur l'homme ?

Pr Aubineau : Oui, une étude publiée en 2000 rapporte une augmentation des maux de tête corrélée avec la durée d'utilisation du portable.⁷ J'ai insisté pour qu'elle soit mentionnée dans le rapport Zmirou. Il s'agit d'une étude épidémiologique transversale réalisée sur un échantillon aléatoire d'habitants d'un quartier de Singapour, dans le but de comparer la prévalence, c'est-à-dire la survenue, de divers signes subjectifs (maux de tête, étourdissements, fatigue, perte de mémoire...) selon l'usage fait de téléphones mobiles. Dans cette population, constituée de 808 hommes et femmes de 12 à 70 ans, 44,5 % étaient utilisateurs d'un téléphone portable. Une attention particulière a été portée à la maîtrise des biais de sélection et de déclaration des troubles. Les sujets interrogés ne connaissaient pas l'objet de l'étude. Les questions sur les troubles étaient posées *avant* les questions sur l'usage du portable. La conclusion est claire : les maux de tête sont associés significativement à l'usage d'un téléphone mobile, avec une prévalence croissant selon la durée d'usage déclarée (jusqu'à 1 h par jour). Signalons que les utilisateurs de téléphone portable déclaraient moins de maux de tête s'ils étaient équipés d'un kit-oreillette (41,7% en cas d'usage constant, 54 % en cas d'usage irrégulier et 65 % pour les non-utilisateurs d'une oreillette).

De nombreux utilisateurs de téléphone portable ressentent une sensation de chaleur à la tête pendant les communications. Comment expliquez-vous cela ?

Pr Aubineau : Le cerveau est un organe extrêmement bien régulé en température. Il est programmé pour maintenir sa température à 37 °C. Dans les situations extrêmes de grand froid ou de grande chaleur, un système de régulation le maintient à température constante. Par grand froid, le sang se retire des extrémités pour continuer à irriguer le cerveau au maximum. Par grande chaleur, le débit sanguin s'accélère pour rafraîchir le cerveau, à la manière du radiateur d'un moteur de voiture, et la transpiration augmente pour évacuer la chaleur.

La température cérébrale ne s'élève que dans des situations pathologiques. En cas d'infection, la température monte, la fièvre s'installe temporairement pour détruire virus et bactéries. Mais l'excès de chaleur empêche le fonctionnement normal du cerveau et notamment la concentration.

Les micro-ondes chauffent de l'intérieur vers l'extérieur. Or, l'ensemble du cerveau est dépourvu de récepteurs de chaleur, uniquement disposés au niveau de l'hypothalamus et de la peau.

Selon le professeur Roger Santini, de l'INSA de Lyon, qui a publié en 2002 une étude rapportant des sensations de chaleur à la tête chez de jeunes utilisateurs lors de l'utilisation d'un téléphone portable⁸, la "bulle de chaleur" est déjà présente à l'intérieur avant d'être perçue en périphérie.

Toute sensation de chaleur à la tête lors de l'utilisation d'un téléphone portable signifie que les mécanismes de régulation thermique ont été dépassés et n'arrivent plus à évacuer la chaleur induite par les micro-ondes émises par cet appareil.

Il s'agit donc d'un phénomène à prendre au sérieux. ♦

À voir sur le site Internet **www.santepublique-editions** :

Rubrique Audio-vidéo :

— Vidéo du Pr Pierre Aubineau présentant ses résultats, filmée par Annie Lobé dans son laboratoire à Bordeaux en octobre 2002.

Rubrique Espace Lecteurs:

— Le texte soumis pour publication, par le Pr Pierre Aubineau, à la revue scientifique *The Lancet* en juillet 2003 et la lettre qu'il a adressée à l'éditeur Richard Horton.

— D'autres interviews du Pr Pierre Aubineau parues en 2002 et 2003 dans les revues *Sciences et Avenir*, *Tribune Santé*, *Monsieur...*)

¹ *Les téléphones mobiles, leurs stations de base et la santé*, Décembre 2001, 440 pages, 19 euros. La Documentation Française, 01 40 15 70 00.

² Directeur de recherche au CNRS, laboratoire de Signalisation et interactions cellulaires, UMR 5017, université de Bordeaux 2 : *Les micro-ondes des téléphones portables altèrent la circulation sanguine cérébrale*. <http://www-sig.enst.fr/comobio/>.

³ Autorisé par la directive européenne CE 94/36/CE transcrite en droit français par l'arrêté du 2 octobre 1997 (JO du 8 novembre 1997). Numérotation CE : E 620 à E 625.

⁴ En réalité, les signaux de la téléphonie mobile GSM, seule disponible en Europe, sont beaucoup plus complexes. Lire à ce sujet le livre écrit par trois professeurs de l'École nationale supérieure des télécommunications de Rennes et de Sup'Com de Tunis, Xavier Lagrange, Philippe Godlewski et Sami Tabbane, *Réseaux GSM*, paru en 2000 chez Hermès Science Publication (5^e édition).

⁵ Appelé en français "DAS", débit d'absorption spécifique, et en anglais "SAR", *specific absorption rate*.

⁶ Le Conseil de l'Union européenne a fixé, en 1999, le seuil maximum à 2 watts par kilogramme. Ce seuil a été adopté en France par le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 (JO du 5 mai 2002).

⁷ Chia SE, Chia HP, Tan JS (2000) Prevalence of headache among handheld cellular telephone users in Singapour : a community study. *Environmental Health Perspective* 108 : 1059-1062. Cette étude est citée p. 176-177 du rapport Zmirou.

⁸ Santini R et al. (2002) Symptoms experienced by users of digital cellular phones : a study of a French engineering school. *Electromagnetic Biology and Medicine* 21 : 81-88.