

WI-FI, DECT, MOBILES...

Sans fil, mais pas sans risques



Consulter son courrier électronique confortablement installé sur un divan, l'ordinateur posé sur le ventre, grâce au wi-fi, l'Internet sans fil, c'est agréable. Bouger d'une pièce à l'autre en conversant par téléphone sur sa ligne fixe ou disposer chez soi plusieurs combinés sans fil sans avoir à tirer de câbles ni ajouter de prises, c'est pratique. Mais ces appareils sans fil émettent, même en dehors de toute utilisation, des micro-ondes invisibles et inaudibles qui traversent les murs et pénètrent dans notre corps en permanence. Clavier et souris d'ordinateur sans fil, casque hi-fi sans fil, web-caméra sans fil : en introduisant à domicile ces nouveaux produits, nous bombardons notre foyer d'ondes électromagnétiques de fréquences multiples. Effet cocktail garanti.

Annie Lobé © 2005

Si les dangers des téléphones portables pour la santé ont déjà fait couler beaucoup d'encre (voir *Nexus* n° 30)¹, ce n'est pas encore le cas des autres technologies sans fil : wi-fi (Wireless Fidelity) pour l'Internet et la transmission de données, DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunication) pour les téléphones numériques d'intérieur, Bluetooth pour les claviers et souris d'ordinateurs et bien d'autres gadgets. Ce sont pourtant des sources de micro-ondes pulsées qui émettent jour et nuit. À la fois « canons » à micro-ondes et générateurs de champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses, tous les appareils sans fil introduisent dans les habitations une pollution électromagnétique supplémentaire insoupçonnée, mais permanente.

Olivier, professeur de travaux pratiques dans une école d'ingénieurs, se méfie des téléphones portables au point d'avoir supprimé le sien, mais considère les autres technologies sans fil comme inoffensives : « Un jour, pendant une manipulation, un élève a posé son portable en veille sur une paille, à côté d'une alimentation électrique en continu de 12 volts. Le téléphone s'est mis à sonner. Immédiatement, il y a eu un court-circuit et la maquette sur laquelle nous travaillions a été brûlée. Je n'ai pas compris comment cela a pu se produire, car l'alimentation électrique était blindée. Et j'ai été très impressionné par cet incident, au point de cesser peu à peu d'utiliser mon portable. N'ayant pas d'abonnement, j'ai tout simplement arrêté d'acheter des cartes prépayées pour recharger mon appareil. Sans me prévenir, l'opérateur a fini par attribuer mon numéro à quelqu'un d'autre. Tant mieux, car ma décision d'arrêter le portable est définitive. En revanche, je continue d'utiliser chez moi le wi-fi pour la connexion Internet, ainsi que le téléphone DECT. Je ne pense pas que cela puisse être aussi dangereux que les portables. »

Erreur ! Ce n'est pas parce qu'aucune alerte n'a encore été lancée que ces technologies sont dénuées d'effets biologiques

et sanitaires. Comme les téléphones portables, elles ont été commercialisées à grande échelle sans aucune étude préalable. Pourtant, les fréquences utilisées sont les mêmes que celles des fours à micro-ondes (2 450 mégahertz pour Bluetooth et le wi-fi), les plus efficaces pour échauffer les molécules d'eau dont notre corps est composé à 70 % !

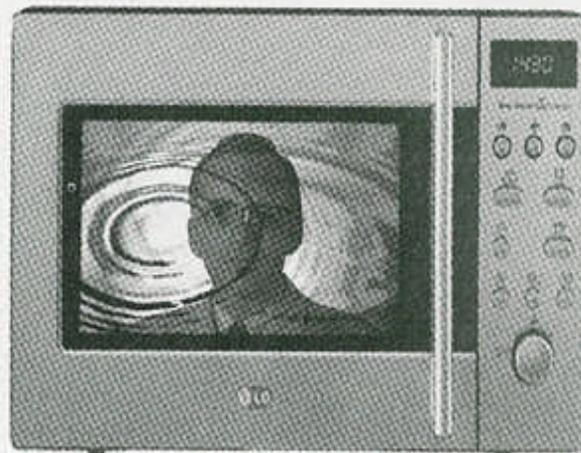
Un four à micro-ondes à l'oreille

À côté d'un téléphone numérique sans fil DECT en communication (1 880-1 900 mégahertz), les champs électriques hyperfréquences sont supérieurs à ceux générés par les fuites d'un four à micro-ondes, lequel est une cage de Faraday destinée à empêcher les micro-ondes émises à plusieurs centaines de watts par le magnétron de cuire aussi les organismes vivants autour. C'est le défaut d'étanchéité du joint, mis à mal après seulement deux cents ouvertures de la porte du four², qui cause les fuites. La puissance maximale d'émission des téléphones sans fil DECT est de 250 milliwatts. Une puissance qui peut paraître faible, mais qui est néanmoins, dans cette bande de fréquences, 100 000 milliards de fois plus élevée que le niveau ambiant naturel de la planète avant que les hommes ne commencent leurs émissions artificielles³. En effet, bien que le soleil émette des ondes dans toutes les fréquences du spectre électromagnétique, les radiofréquences et les micro-ondes sont arrêtées au niveau de l'ionosphère, où leur ionisation participe à la formation de la couche d'ozone⁴. Elles sont donc pratiquement inexistantes dans l'environnement terrestre où la vie s'est développée⁵. C'est la raison pour laquelle tous les organismes vivants sont dépourvus d'organe de perception les concernant. Ils sont aussi, c'est logique, dépourvus de systèmes d'alarme. S'ils y sont su-

exposés, ce ne peut être qu'à leur insu. Ils ne le sauront qu'en observant les effets induits par cette surexposition.

Les micro-ondes se déplacent à la même vitesse que la lumière : en une seconde, elles parcourent environ 300 000 kilomètres (exactement : $2,99 \times 10^8$ mètres par seconde)⁶. C'est pratique pour l'instantanéité des échanges, mais cela rend la protection aléatoire.

À l'exception des métaux et de l'eau, qui les réfléchissent, les ondes électromagnétiques hyperfréquences (micro-ondes) traversent tous les matériaux : pierre, béton, brique, verre, plastique, bois, etc. Une onde électromagnétique n'est arrêtée que par les obstacles dont la dimension est supérieure à la longueur de l'onde (12 centimètres à 2 450 mégahertz pour le Bluetooth et l'Internet sans fil wi-fi et 15 centimètres environ pour les téléphones sans fil d'intérieur à 1 880-1 900 mégahertz). Par exemple, un mur de moins de 12 centimètres d'épaisseur sera traversé par les fuites d'un four à micro-ondes et par les émissions d'une banale souris d'ordinateur sans fil Bluetooth. Et ce même lorsque l'ordinateur est éteint, puisque la souris est munie de batteries.



Les fréquences utilisées sont les mêmes que celles des fours à micro-ondes, les plus efficaces pour échauffer les molécules d'eau dont notre corps est composé à 70 %.

À travers la peau, à la vitesse de la lumière

Les nouvelles technologies sans fil utilisent des fréquences dont les longueurs d'ondes traversent non seulement les murs, mais aussi la peau : elles pénètrent dans l'organisme, à l'intérieur duquel s'effectue un transfert d'énergie qui provoque un échauffement des tissus.

Les bases de téléphones DECT et les appareils wi-fi ont une portée théorique de 300 mètres en champ libre. Dans la pratique, le signal est coupé à une distance inférieure en raison de la multiplicité des obstacles. Certains matériels pour le wi-fi sont

particulièrement efficaces pour propulser ces ondes à travers des obstacles tels que murs et planchers épais en béton armé. Le standard Mimo (Multiple input multiple output) « multiplie les signaux pour améliorer l'émission et la réception des données » grâce à « trois antennes orientées de manière à diffuser dans toutes les directions. On peut dire que la connexion est toujours excellente : même avec un plancher en béton armé et trois solides murs à franchir, le signal est encore de 75 %. À plus de 20 mètres et quatre murs en béton, il délivre encore 60 % du signal. »⁷

Mesurer soi-même les micro-ondes

La meilleure façon de prendre conscience de l'électropollution chez soi consiste à faire l'acquisition d'un instrument de mesure.

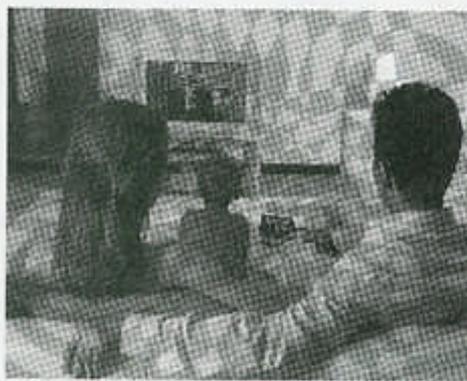
Le Polluomètre* prend en compte la gamme des radiofréquences aux micro-ondes, de 1 mégahertz à 3 gigahertz : émetteurs de radio (de 88 à 108 mégahertz) et de télévision

(de 470 à 860 mégahertz), téléphones sans fil analogiques (450 mégahertz), téléphones portables (autour de 900 et de 1 800 mégahertz), téléphones sans fil numériques (1 880-1 900 mégahertz), wi-fi, Bluetooth et fours à micro-ondes (2 450 mégahertz ou 2,45 gigahertz).

À titre d'exemple, voici les mesures en volts par mètre relevées avec un Polluomètre sur un modèle de téléphone d'intérieur DECT (Alcatel Atlinks Versatis BB200FR), comparées aux fuites d'un four à micro-ondes (Philips Whirlpool VIP 20 AVM/606/WH, à la puissance de 900 watts).

Distance de la mesure	Base DECT en veille	Base DECT en communication	Combiné DECT en communication	Four à micro-ondes
1 centimètre	1	7,5	3,5	5,7
2 mètres	0,9	6,8	2,5	4,7
4 mètres	0,6	5	1,5	4,5
6 mètres	0,3	3,4	1,2	3,7
8 mètres	0,2	1,6	1	2,6
Distance à laquelle la mesure devient nulle	20 mètres	25 mètres	15 mètres	> 15 mètres

*Commercialisé par la société Comelec, tél. : 04 42 70 63 90. Coût : 138 euros.



Les personnes soucieuses de se soustraire à ces ondes ont tout intérêt à informer leur voisinage des dangers des appareils sans fil.

Les boîtiers combinant Internet haut débit et télécommunications fixes illimitées sont tous préconfigurés pour le wi-fi. Installer la connexion par les câbles ne suffit donc pas : il faut, de surcroît, désactiver le wi-fi. Il subsiste alors néanmoins, en permanence, un champ électrique hyperfréquences d'environ 0,2 volt par mètre⁸.

Tout débrancher la nuit

Le système doit donc purement et simplement être débranché du secteur pendant la période nocturne et en dehors de l'utilisation, ce qui implique de disposer en plus d'un téléphone filaire simple connecté uniquement sur la prise téléphonique, pour recevoir les appels. Une précaution élémentaire de sécurité en cas d'événement majeur, trop souvent oubliée (cette recommandation figure d'ailleurs dans les notices des téléphones DECT, qui rappellent qu'en cas de coupure d'électricité, ces appareils ne fonctionnent pas). Quant aux utilisateurs d'équipements fonctionnant avec Bluetooth (casque hi-fi, connexion ordinateur portable-téléphone portable, ils sont parfois induits en erreur par l'indication « infrared » (infrarouge).

En guise de cadeau de Noël, Claire s'est vue offrir un téléphone DECT. « Nous vendons dix fois plus de téléphones sans fil DECT que de filaires », commente Patrick, responsable du rayon électroménager d'une enseigne de grande distribution. Les DECT sont également proposés, pour quelques euros seulement, à titre d'incitation d'achat accompagnant diverses offres commerciales, notamment dans la vente par correspondance. Ceux qui refusent les technologies sans fil sont concernés par l'équipement domestique de leurs voisins dans un rayon d'au moins 50 mètres autour de leur logement.

Comme le passe-muraille, ces ondes pénètrent chez eux sans y avoir été invitées. À leur insu et à leur corps défendant. Les personnes soucieuses de se prémunir contre les méfaits des ondes ont tout intérêt à informer leur voisinage des raisons pour

lesquelles il serait préférable de débrancher les appareils sans fil ou de ne pas en acheter.

Les micro-ondes des nouvelles technologies présentent une particularité similaire à la téléphonie mobile européenne (GSM) : elles sont pulsées⁹. Cela signifie qu'elles sont envoyées par jets saccadés, plusieurs milliers de fois par seconde. La régularité de cette émission crée à son tour des fréquences extrêmement basses. Aux effets des micro-ondes (pénétration dans l'organisme et échauffement des tissus) s'ajoutent donc les effets de ces fréquences extrêmement basses.

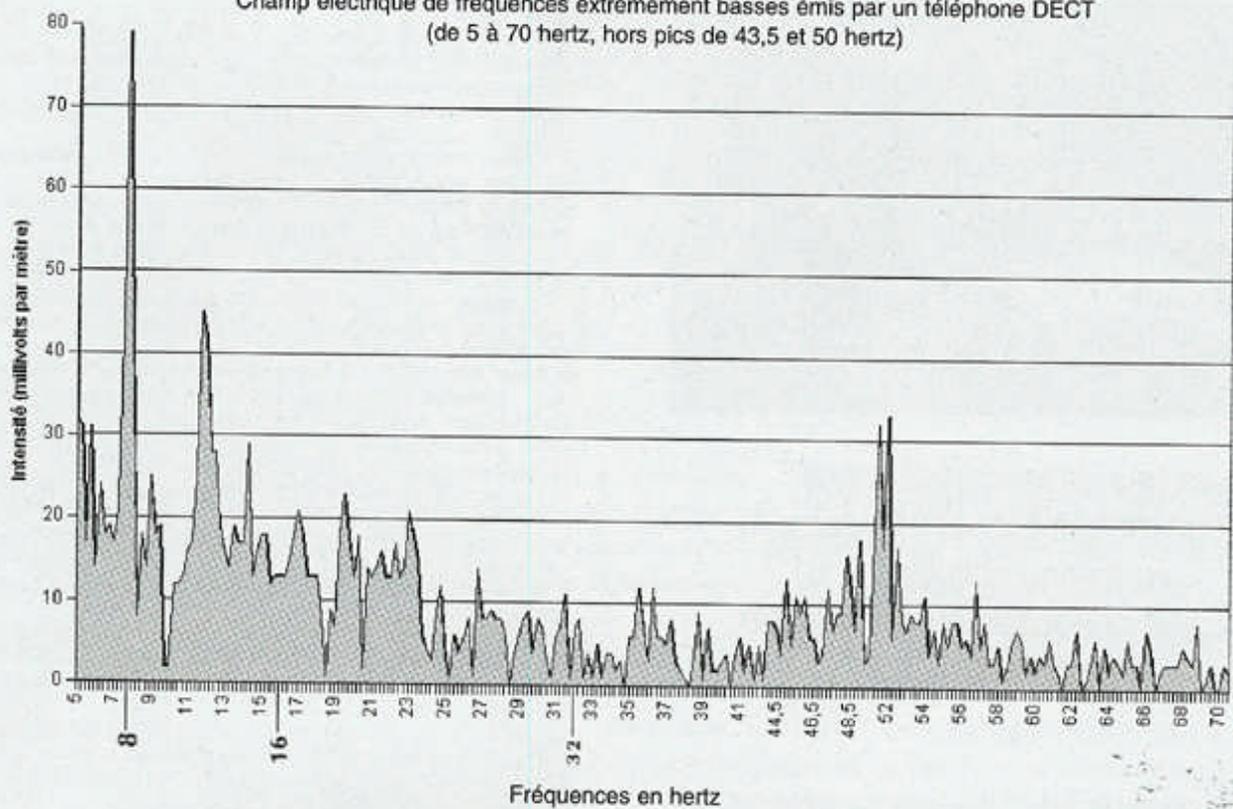
Il y a près de trente ans que les chercheurs américains Ross Adey et Carl Blackman ont mis en évidence un effet particulier de ces fréquences, et notamment de certains multiples de 8 hertz : elles provoquent une fuite d'ions calcium au niveau cellulaire¹⁰. Le phénomène est également observé lorsque ces basses fréquences sont combinées à des radiofréquences ou à des micro-ondes. Ces recherches, qui se sont poursuivies pendant près de vingt ans avant que les scientifiques soient contraints de les abandonner¹¹, ont été confirmées par une douzaine d'autres équipes. La mise en

Les appareils à éviter

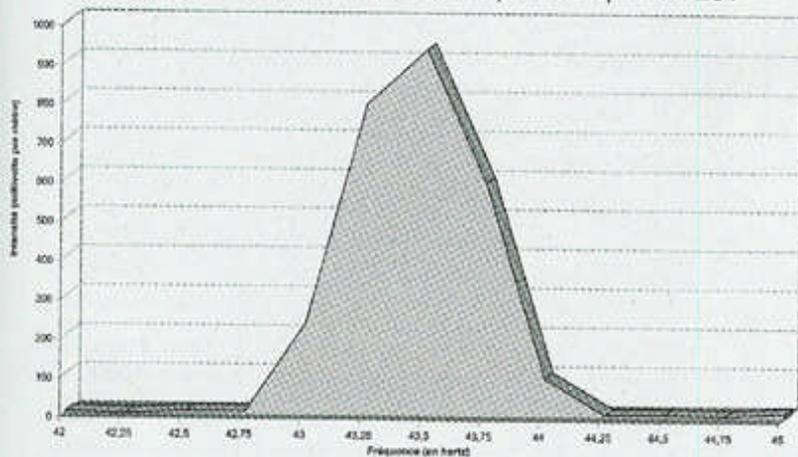
Tous les appareils sans fil actuellement commercialisés utilisent des technologies à micro-ondes pulsées : wi-fi et Bluetooth (2 450 mégahertz, MHz), DECT (1 880-1 900 MHz) ou autres (433 MHz, 868 MHz), etc. Ils sont émetteurs-récepteurs de micro-ondes dès lors que la source d'énergie, batteries ou secteur, est en place. (Seules les télécommandes des télévisions et des chaînes hi-fi continuent à fonctionner avec des rayons infrarouges, incapables de traverser les obstacles, sans quoi nous pourrions intervenir sur les appareils de nos voisins...). La seule protection étant de se soustraire à leur exposition, la décision à prendre consiste à supprimer leurs sources : revenir aux appareils filaires est la solution la plus simple. Le moins que l'on puisse faire, c'est éloigner les produits sans fil des lieux de repos nocturne, débrancher la nuit ceux qui sont connectés au secteur et enlever les batteries des accessoires mobiles. Les fréquences de fonctionnement sont loin d'être toujours indiquées dans les documentations commerciales. Lors de l'achat de nouveaux produits, il convient d'être vigilant et de renoncer purement et simplement à ceux portant la mention « sans fil », dont voici quelques exemples :

- casque hi-fi (Bluetooth) ;
- clavier et souris d'ordinateur (Bluetooth) ;
- console de jeu vidéo (wi-fi) ;
- home vidéo sans fil (wi-fi) ;
- kit mains-libres (oreillette) pour téléphone portable (Bluetooth) ;
- organisateur personnel avec connexion sans fil à l'ordinateur (wi-fi et Bluetooth) ;
- routeur pour l'Internet sans fil et la téléphonie fixe illimitée (wi-fi) ;
- station météo (433 ou 868 MHz) ;
- surveillance bébé (de 27 à 2 400 MHz) ;
- talkie-Walkie (433 ou 446 MHz) ;
- téléphone sans fil d'intérieur (1 880-1 900 MHz). Existents avec fonction radioréveil ou surveillance bébé intégrée ;
- thermomètre intérieur/extérieur (433 MHz) ;
- thermostat de chaudière ou de radiateurs (868 MHz) ;
- webcam (wi-fi).

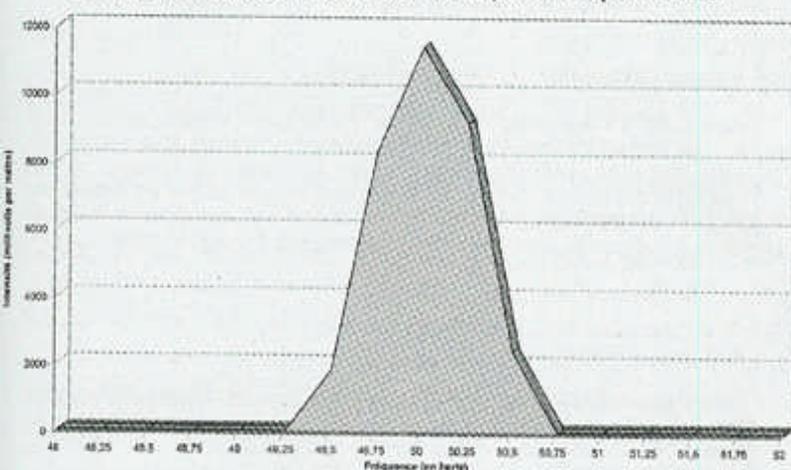
Champ électrique de fréquences extrêmement basses émis par un téléphone DECT
(de 5 à 70 hertz, hors pics de 43,5 et 50 hertz)



Champ électrique de 42 à 45 hertz émis par un téléphone DECT



Champ électrique de 48 à 52 hertz émis par un téléphone DECT



parallèle de ces résultats et des récentes découvertes en biologie cellulaire permet pourtant d'expliquer comment les ondes provoquent des maladies issues de réactions en chaîne impliquant l'ion calcium.

De nombreuses fonctions vitales sont affectées

En effet, les mouvements de ces ions calcium interviennent dans un grand nombre de fonctions vitales, parmi lesquelles la contraction cardiaque et musculaire, la sécrétion de neurotransmetteurs (l'acétylcholine, impliquée dans la mémoire, la vigilance, et l'attention ; la sérotonine, impliquée dans la vasoconstriction, le péristaltisme intestinal et l'humeur ; le glutamate, excitateur du système nerveux), la sécrétion et le transport de l'insuline et du cholestérol, la production d'hormones comme la mélatonine (impliquée dans le sommeil, l'humeur et le contrôle des niveaux circulants des hormones stéroïdiennes : œstrogènes féminins, testostérone masculine et cortisol du stress), l'érection, les mouvements des spermatozoïdes, la fécondation, la différenciation et la prolifération cellulaire, la vision, l'olfaction, et même l'expression de certains gènes suppresseurs de tumeurs.

Un grand nombre de pathologies d'apparence diverse ont pour dénominateur commun une perturbation de la signalisation calcique, dont les différentes facettes ont fait l'objet de 35 000 études¹², publiées en majorité depuis le début des années 1980. Parmi les pathologies impliquant une perturbation de la signalisation calcique, on compte l'hypertension, l'excès de cholestérol sanguin, l'athérosclérose (dépôt de cholestérol sur les parois des vaisseaux), le diabète, les infarctus, l'ischémie (accident vasculaire), les allergies,



Les très basses fréquences provoquent une fuite d'ions calcium au niveau cellulaire. Or, quand on touche à l'ion calcium, on touche à tout.

les céphalées, la dépression, l'insomnie, la maladie d'Alzheimer, et même la cancérisation et les métastases^{13 et 14}. « Quand on touche à l'ion calcium, on touche à tout », affirmait en juin 2003 le professeur Pierre Aubineau, du CNRS de Bordeaux.

« Dans les effets observés des champs électromagnétiques, l'amplitude de l'effet sur le flux de calcium sortant de la cellule est le plus souvent de l'ordre de 20 % et au maximum de 40 %, reconnaît René de Sèze, chargé des risques toxicologiques à l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) et membre de tous les groupes d'expertise officielle sur les effets sanitaires de la téléphonie mobile »¹⁵.

Les capacités d'homéostasie cellulaire dépassées

Cette fuite ininterrompue d'ions calcium causée, au niveau cellulaire, par l'exposition continue à une combinaison de fréquences porteuses (micro-ondes qui pénètrent dans l'organisme) et de nombreuses basses fréquences, finit par déborder les capacités d'homéostasie cellulaire et par provoquer ou aggraver ces pathologies. Si elles ne sont pas nouvelles, c'est parce que d'autres agents actifs sur la signalisation calcique sont déjà présents, depuis longtemps, dans des produits de consommation courante : sodium (sel), glucose (sucre), caféine, éthanol (alcool), nicotine, métaux lourds comme le plomb, le mercure, le cadmium (autorisés en petites quantités dans les colorants alimentaires, par exemple¹⁶), ainsi que l'électricité domestique de 60 hertz aux États-Unis et de 50 hertz dans le reste du monde¹⁷. La « mixture » des fréquences générée par les appareils sans fil crée une sauce de plus en plus épicée et indigeste pour nos cellules. D'autant qu'elle est combinée à l'exposition déjà importante de la population aux téléphones portables (75 % d'utilisateurs), aux télévisions dont les radiations traversent également les murs (95 % des foyers équipés et 39 % des foyers multi-équipés) et aux ordinateurs (45 % des foyers équipés)¹⁷. Laquelle de ces gouttes d'eau fera-t-elle déborder le vase ? ■

Notes

1. Nexus n° 30, janvier 2004 : « Téléphones portables : pollution électromagnétique ou guerre secrète ? », p. 10-14 ; Nexus n° 38, mai-juin 2005 : « Téléphonie mobile : arguments scientifiques justifiant l'application du principe de précaution », p. 24-26.
2. D'après Vincent Lascoate, de la société Rhode & Schwarz, ingénieur spécialisé dans la mesure des hyperfréquences.
3. Dans la bande de fréquences 1 800-1 900 mégahertz, le bruit thermique est de 4×10^{-14} watts, soit 400 000 milliards de fois inférieur à 1 watt. Calcul effectué par Éric Gérard, radioastronome à l'Observatoire de Paris, à partir de la formule de calcul du bruit thermique $P=KT Br$.
4. Mampaey L (1998) Le programme Haarp, science ou désastre ? Les rapports du GRIP, 98/5. Groupe de recherche et d'information sur la paix et la sécurité <www.grip.org>.
5. Adey WR (2002) Evidence for nonthermal electromagnetic bioeffects : potential health risks in evolving low-frequency & microwave environments. International conference on electromagnetic environments & health in buildings, Royal College of Physicians, London, May 16-17, 2002.
6. Leprince-Ringuet L (1965) La science contemporaine, les sciences physiques et leurs applications, tome 2. Chapitre : La physique des ondes, par Pierre Mesnage et Jean-Charles Viénot. Paris, Librairie Larousse, p. 154.
7. Micro Pratique n° 107, août 2005 : « Quand le sans-fil passe partout », p. 24.
8. Mesure effectuée avec un instrument de mesure professionnel PMM 8053 muni de la sonde EP 300 (100 kilohertz à 3 gigahertz). Société EM TEST, tél. 03 89 31 23 50. La même mesure est effectuée avec un Polluomètre (voir encadré p. 57)
9. CADAS (2000) Communication mobile, effets biologiques. Actes de colloque, Paris 19-20 avril 2000. Académie des sciences, CADAS, Académie nationale de médecine. Paris, Tec & Doc, ISBN 2-7430-0438-X. Contribution de Joe Wiart, p. 9.
10. Blackman C et al. (1994) : Effect of electric and magnetic fields on the nervous system (Effet des champs électriques et magnétiques sur le système nerveux). In Isaacson RL, Jensen KF (eds), The Vulnerable Brain and Environmental Risk, Vol. 3, Toxins in Air and Water, Chapter 18. Plenum Press, New York, p. 341-355.
11. Interview téléphonique de Carl Blackman, avril 2004.
12. Références dans la base de données scientifique et médicale Medline <www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>, sous les mots clés "calcium channel", "calcium ion" et "calcium signalling".
13. Mauger JP (2004) L'ion calcium : facteur de la communication cellulaire. Formation permanente, centre scientifique d'Orsay, université Paris-Sud, INSERM, mercredi 28 avril 2004.
14. Berridge MJ, Bootman MD, Roderick HL (2003) Calcium signalling : dynamics, homeostasis and remodelling (La signalisation calcique : dynamiques, homéostasie et remodelage). Nature Reviews, Molecular Cell Biology Vol. 4 :517-529 <www.nature.com/reviews/molcellbio>.
15. de Sèze R (2005) Lettre à Madame Denise P., 16 juin 2005, p. 4-5.
16. Annexe à l'arrêté du 2 octobre 1997 (Journal officiel du 8 novembre 1997) : Additifs pouvant être employés dans la fabrication des denrées destinées à l'alimentation humaine. ISSN 0242-6773.
17. Blackman CF, Benane SG, House DE, Joines WT (1985) Effects of ELF (1-120 Hz) and modulated (50 Hz) RF fields on the efflux of calcium ions from brain tissue, in vitro (Effets de champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses de 1 à 12 hertz et de champs radiofréquence modulés à 50 hertz sur le relargage d'ions calcium du tissu cérébral, in vitro). Bioelectromagnetics 6 : 1-11.
18. INSEE (2005) Équipement des ménages en biens durables. Enquêtes permanentes Conditions de vie, janvier 2004.

À propos de l'auteur

Journaliste d'investigation scientifique, Annie Lobé enquête depuis 2001 sur les effets sanitaires de la téléphonie mobile. Elle a publié des articles dans *Sciences et Avenir*, *Notre Temps*, *Questions de femmes*, *Village Magazine*, *Monsieur et Tribune Santé*. Elle est l'auteur du livre **Le danger des téléphones portables : rumeur ou « tu meurs » ?**, aux Éditions La vérité (tome 1 : *L'Enquête* ; tome 2 : *Comment se protéger*). Parution en 2006.

Note de la rédaction

Voir également le reportage de Joaquina Ferreira *Téléphonie mobile, sommes-nous tous des cobayes ?* (52 min) que l'on peut télécharger en format Divx sur www.next-up.org. Contact : contact@next-up.org