

Aux arbres citoyens

# Antennes-relais

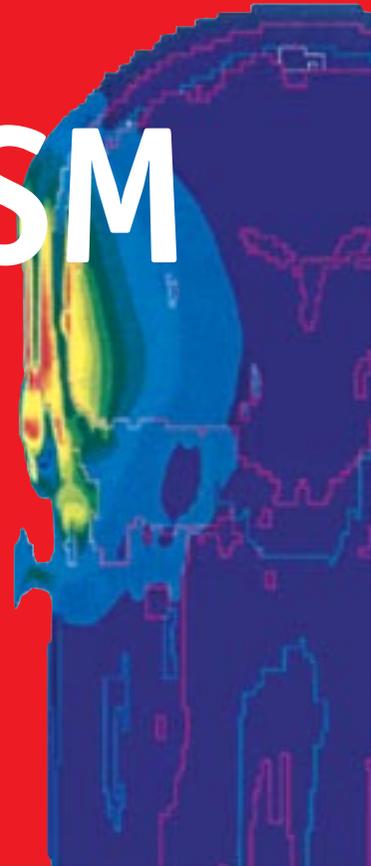
# GSM



Les Verts/ALE  
au Parlement Européen

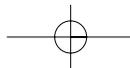
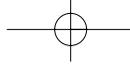
# tous en

# danger?



# Aux arbres citoyens

2



## Aux arbres citoyens

# Antennes-relais GSM tous en danger?

Daniel Comblin - Annie Gaspard - Paul Lannoye

avec la collaboration de Robi Turpel (AKUT asbl - Luxembourg)

Dossier édité par le Groupe des Verts/ALE  
au Parlement Européen, décembre 2001



**Les Verts/ALE**  
au Parlement Européen



## Préambule

En moins de 10 ans, le téléphone portable s'est imposé dans notre vie quotidienne. Près de 50% des belges l'utilisent aujourd'hui régulièrement et, selon les estimations les plus récentes, quatre cent millions de personnes dans le monde font de même.

Rien ne permet de croire à un coup de frein dans l'expansion foudroyante d'une technologie qui exerce une séduction indiscutable sur chacun d'entre nous: pouvoir communiquer à tout moment et avec tout le monde, quel que soit le lieu où il se trouve, est un nouveau et séduisant confort.

Les opérateurs industriels l'ont bien compris. Ils se sont lancés à la conquête du vaste marché qui reste à capter, recourant à une publicité omniprésente, ciblée sur un public jeune et rivalisant de créativité pour annoncer régulièrement des "services" supplémentaires qui se préparent.

Dans un tel contexte, évoquer le problème des risques pour la santé dus à l'usage fréquent d'émetteurs-récepteurs de micro-ondes et à la prolifération d'antennes-relais est pour le moins hasardeux. Les Cassandre ne sont

jamais les bienvenus. Nous avons toutefois toujours considéré qu'une des tâches fondamentales du politique, et en particulier du mouvement écologiste, était d'évaluer l'impact d'une technologie sur la société, sur l'homme et son environnement, surtout lorsqu'elle est appelée à se généraliser.

Dès 1993, j'ai initié un débat au Parlement européen sur la pollution électromagnétique, débat qui a débouché sur l'adoption d'une résolution<sup>(1)</sup> par laquelle il était demandé à la Commission européenne de proposer une législation visant à protéger les populations contre la pollution électromagnétique, en particulier dans le domaine des micro-ondes.

Huit ans plus tard, il faut bien constater qu'une telle législation n'existe toujours pas, dans la mesure où seuls les effets avérés, c'est à dire les effets thermiques des champs électromagnétiques sont pris en considération dans la recommandation du Conseil aux Etats membres du 12 juillet 1999<sup>(2)</sup>.

Pourtant, la prise de conscience des risques s'est aujourd'hui étendue. C'est que, si chacun apprécie généralement les atouts du téléphone portable, le voisinage d'une antenne-relais, outre la nuisance esthétique, plaît beaucoup moins. Or, sans antenne-relais, le système ne

<sup>1</sup> voir en annexe.

<sup>2</sup> Recommandation du Conseil des Ministres du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz) – 1999/519/CE, Journal Officiel du 30/7/1999.

peut fonctionner. C'est pourquoi au fil du développement du réseau, les implantations se sont multipliées couvrant l'ensemble du territoire. De nombreux riverains, jusqu'alors en bonne santé, ont commencé à se plaindre de troubles persistants qu'ils attribuent au rayonnement électromagnétique émis par ces antennes: insomnies, maux de tête, difficultés de concentration,...

A l'appui de ces plaintes, des études scientifiques de plus en plus nombreuses portent sur les effets non thermiques des rayonnements de micro-ondes. Ces études font état de troubles neurologiques et également de troubles du système immunitaire et d'un accroissement potentiel du risque de certains cancers.

Face à une accumulation de faits préoccupants et convergents, il faut bien constater, qu'à quelques exceptions près, les milieux scientifiques officiels manifestent une très grande frilosité.

C'est ainsi que Michael REPACHOLI, coordinateur de l'unité de Médecine du travail et Hygiène du milieu de l'OMS (Organisation mondiale de la Santé), n'hésitait pas à déclarer lors d'une conférence de presse tenue à Bruxelles le 28 juin 2000: "*toutes les informations dont nous disposons aujourd'hui montrent que l'utilisation des téléphones mobiles n'entraîne aucun effet sanitaire néfaste.*"

Cette déclaration, aussi péremptoire que rassurante, est cependant sérieusement relativisée par certaines recommandations publiées récemment par l'OMS elle-même:

1. de nouvelles études doivent être entreprises pour confirmer les récentes conclusions selon lesquelles les téléphones mobiles peuvent modifier l'activité cérébrale, les temps de réaction et la structure du sommeil;
2. des mesures de précaution de-



vraient être introduites indépendamment pour inciter les fabricants à réduire volontairement le niveau de rayonnement de leur matériel et le public à limiter son exposition personnelle aux champs des radio-fréquences (RF);

3. en cas d'inquiétude, une personne pourra choisir de limiter son exposition – ou celle de ses enfants – aux RF en abrégeant le temps où l'appareil est proche de la tête et/ou du corps;
4. les stations de base devraient pouvoir s'intégrer dans le paysage et leur implantation devrait tenir compte des préoccupations du public même si l'on considère que l'intensité des champs RF autour de ces stations ne représente pas un risque pour la santé.

De même, la commission d'experts indépendants mise en place par le gouvernement britannique et dirigée par Sir William Stewart déclarait en mai 2000 que "*l'exposition aux micro-ondes à des niveaux inférieurs aux valeurs recommandées au niveau international ne présentait pas de risque pour la santé des populations,*" ajoutant toutefois "*qu'il y a quelques raisons de croire que l'activité cérébrale, à ces mêmes niveaux d'exposition, est modifiée, ce qui justifie une approche de précaution dans l'utilisation des*

*téléphones mobiles jusqu'à ce que la recherche aboutisse à des résultats probants*".

On comprend, dans ces conditions, la perplexité de bon nombre de citoyens et de décideurs politiques, confrontés à des affirmations contradictoires dans un domaine relativement peu exploré par la communauté scientifique.

On comprend moins toutefois, sinon en prenant en compte la pression exercée par les acteurs économiques du secteur des télécommunications, le refus d'appliquer le principe de précaution dans un domaine où, de toute évidence, il s'impose.

Le présent document, basé sur les informations et les études les plus récentes relatives aux effets des rayonnements de micro-ondes<sup>(3)</sup>, vise à clarifier les enjeux de santé publique considérables et manifestement occultés que posent l'utilisation des téléphones portables et l'installation d'antennes-relais.

Il a pour seule ambition de contribuer au combat citoyen et politique pour une meilleure qualité de vie.

Paul Lannoye.

<sup>3</sup> voir, notamment les Actes du colloque international organisé le 29 juin 2000 au Parlement européen: *Téléphonie mobile. Effets potentiels sur la santé des ondes électromagnétiques de haute fréquence*, Collection Résurgence, Editions Marco Pietteur, septembre 2001.

## La pollution électromagnétique: une escalade sournoise

S'il est vrai que tous les êtres vivants et les humains en particulier baignent dans un champ électromagnétique naturel couvrant tout le spectre - depuis les basses fréquences jusqu'aux rayonnements cosmiques en passant par les hyperfréquences d'origine tellurique et planétaire et le rayonnement solaire -, le développement exponentiel des nombreuses technologies mettant en œuvre un rayonnement électromagnétique "artificiel" a accru de manière tout à fait significative la densité des radiations électromagnétiques dans notre environnement.

Cela nous impose de vivre aujourd'hui dans un "électrosmog" intense, cocktail complexe où interfèrent des rayonnements de fréquences extrêmement basses (circuits de distribution d'électricité, lignes à haute tension), de basses fréquences, d'hyperfré-

quences, d'infra-rouges et de lumière visible. (*voir figure 1*)

Dans la gamme des ondes radioélectriques, allant de 100 kHz à 300 GHz, on mesurait il y a 50 ans à peine  $0,00001\mu\text{W}/\text{cm}^2$  <sup>(4)</sup> au sol dans nos pays. Aujourd'hui, selon les lieux, on

<sup>4</sup> Voir tableau des unités et sous-unités, page 9.



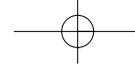
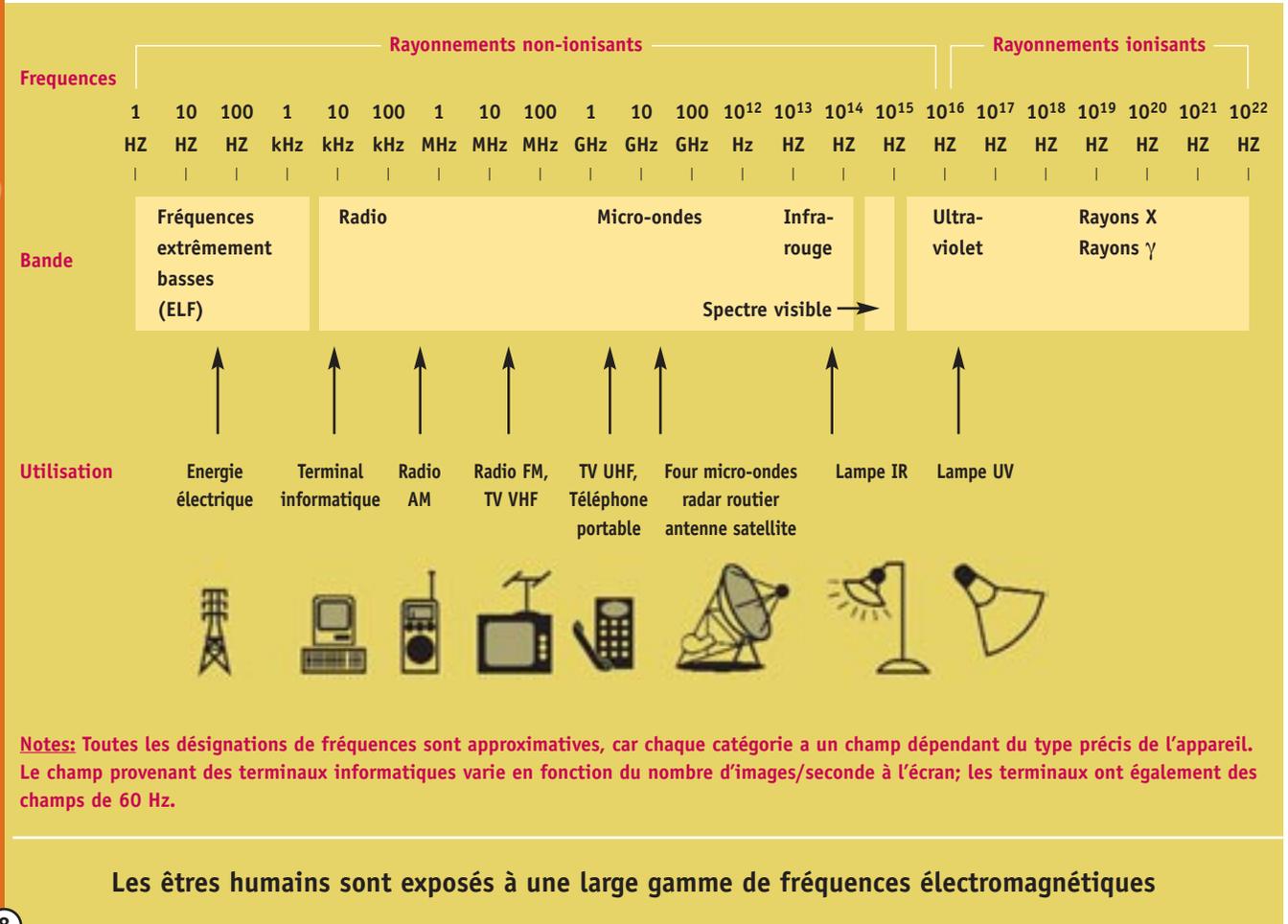
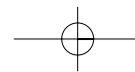


Figure 1



Les êtres humains sont exposés à une large gamme de fréquences électromagnétiques



enregistre des valeurs de 1.000 fois (en moyenne) jusqu'à 1.000.000 de fois (à proximité des antennes d'émission) plus élevées du fait de l'explosion des télécommunications. Pour ce qui est des basses fréquences, le rayonnement électromagnétique lié à la distribution et au transport d'électricité s'est accru de plusieurs ordres de grandeur dans les zones riveraines des lignes à haute tension.

Or, les êtres vivants présentent, selon la fréquence à laquelle ils sont soumis, une hypersensibilité particulière, liée à leur structure et à leur fonctionnement biologique même. L'Homme est un système biologique électromagnétique. Il est à la fois récepteur et émetteur d'ondes électromagnétiques. On sait depuis quelques années que la glande pinéale (ou épiphyse) - organe situé à l'intérieur du cerveau et qui produit la mélatonine (une hormone jouant un rôle important dans l'entretien des défenses immunitaires) - est très sensible aux variations du champ magnétique, notamment lorsqu'il s'agit de variations de basse fréquence, comme c'est le cas avec le réseau de transport et de distribution d'électricité (50 Hz). La perturbation de la production de mélatonine peut de toute évidence s'avérer problématique pour la santé humaine<sup>(5)</sup>. Par ailleurs, on sait que de nombreuses activités biologiques de nature oscillatoire et caractérisées par une fréquence particulière ont lieu au niveau cellulaire. Intuitivement, on peut comprendre que ces activités risquent d'être perturbées lorsqu'elles sont soumises à un rayonnement de fréquence proche<sup>(6)</sup>.

Enfin, le cerveau lui-même est un émetteur électromagnétique sophistiqué dont on mesure l'activité à l'aide de l'électro-encéphalographe. Les signaux émis par le cerveau couvrent une gamme de fréquences allant de 0,5 à 30 Hz:

<sup>5</sup> P. Lannoye et coll., *La pollution électromagnétique et la santé*, Editions Frison-Roche, 1994.

<sup>6</sup> G. J. Hyland, *The physiological and environmental effects of non-ionising e. m. radiation*, STOA report, Bruxelles, février 2001.

## UNITES ET SOUS-UNITES

### 1. FREQUENCES

- Hertz: Hz
- KiloHertz: KHz =  $10^3$  Hz
- MégaHertz: MHz =  $10^6$  Hz
- GigaHertz: GHz =  $10^9$  Hz

### 2. DENSITE DE PUISSANCE

- Watt par mètre carré: W/m<sup>2</sup>
- milliWatt par centimètre carré: mW/cm<sup>2</sup>

$$1 \text{ W/m}^2 = 0,1 \text{ mW/cm}^2$$

$$1 \text{ mW/cm}^2 = 10 \text{ W/m}^2$$

- microWatt par centimètre carré: µW/cm<sup>2</sup>

$$1 \text{ mW/cm}^2 = 1.000 \text{ µW/cm}^2$$

- nanoWatt par centimètre carré: nW/cm<sup>2</sup>

$$1 \text{ µW/cm}^2 = 1.000 \text{ nW/cm}^2$$

- picoWatt par centimètre carré: pW/cm<sup>2</sup>

$$1 \text{ nW/cm}^2 = 1.000 \text{ pW/cm}^2$$

### 3. CHAMP ELECTRIQUE

- KiloVolt par mètre: KV/m
- Volt par mètre: V/m
- milliVolt par mètre: mV/m

$$1 \text{ KV/m} = 1.000 \text{ V/m} = 10^6 \text{ mV/m}$$

- le sommeil lent et profond est caractérisé par l'émission d'ondes delta (0,5 à 4 Hz);
- les ondes thêta (4 à 8 Hz) sont caractéristiques de la première phase du sommeil lent et du cerveau des enfants;
- les ondes alpha (8 à 13 Hz) sont émises par un sujet normalement détendu, les yeux fermés;
- les ondes bêta (14 à 22 Hz) ont une intensité renforcée en cas de tension nerveuse et lors du sommeil paradoxal.

On comprend de mieux en mieux également certains comportements animaux qui sont régulés par des mécanismes électromagnétiques subtils de fréquence bien déterminée. Ces mécanismes sont caractéristiques de l'homme en tant qu'être vivant plongé dans son environnement électromagnétique. En outre, les rayonnements électromagnétiques ont un effet commun qui dépend de l'intensité énergétique reçue. Cet effet consiste en une élévation de la température qui, d'ailleurs, a lieu que le système soit vivant ou non. Le four à micro-ondes utilise cette propriété pour réchauffer ou cuire les aliments. Tout rayonnement provoque donc un échauffement de l'organisme vivant qui le reçoit. L'absorption de ce rayonnement dépend forte-

ment de sa fréquence. Cet échauffement n'est détectable qu'à des niveaux d'intensité relativement élevés par rapport à ceux rencontrés dans les mécanismes biologiques évoqués ci-dessus.

On comprend aisément en conséquence que s'il est important de restreindre l'intensité des rayonnements à un niveau suffisamment bas pour éviter un échauffement excessif des tissus, on ne garantit ainsi aucune protection contre des effets non thermiques, lesquels se manifestent à des niveaux d'intensité généralement bien plus faibles.

Les lignes directrices visant à fixer les limites acceptables d'exposition publiées par l'ICNIRP<sup>(7)</sup> ne prennent en considération que les effets thermiques en s'appuyant sur l'aptitude du corps humain à assurer sa thermorégulation. Par conséquent, ces lignes directrices (ou recommandations) sont inadéquates pour prendre en compte les effets non thermiques qui se manifestent à des faibles intensités d'irradiation.

<sup>7</sup> ICNIRP: Commission internationale de protection contre les radiations non ionisantes.

## La téléphonie mobile: Hyperfréquences, micro-ondes, mini doses, maxi risques?

**"Il y a des raisons politiques et économiques très fortes de désirer qu'il n'y ait pas d'effet sur la santé suite à l'exposition à une irradiation par des radiofréquences ou par des micro-ondes, tout comme il y a des raisons de santé publique très fortes pour qu'on en décrive plus précisément les risques. Ceux d'entre nous qui ont l'intention de parler en faveur de la santé des gens doivent être prêts à voir surgir une opposition qui se dit scientifique mais qui ne l'est pas véritablement"**

(Professeur J.R. Goldsmith, Ben Gurion University of the Negev, Israël)

L'ICNIRP, mise en place en 1992, est née d'une sous-commission de l'IRPA<sup>(8)</sup> qui a attendu 1977 pour inclure les rayonnements non ionisants dans son domaine d'activités. La majorité des experts présents dans ces associations est issue des milieux industriels concernés. Dès lors que les gouvernements et les organisations internationales qui se consacrent à la problématique de la santé les utilisent comme

référence, on comprend aisément le peu d'intérêt accordé à des recherches sur les effets non thermiques des rayonnements non ionisants. Ce sont essentiellement des chercheurs indépendants qui ont investigué dans ce domaine et dans celui des hyperfréquences en particulier.

Il suffit de s'arrêter sur quelques chiffres pour se convaincre non seule-

<sup>8</sup> IRPA: International Radiation Protection Association ou Association internationale pour la protection radiologique.



ment de l'opportunité des études effectuées pour évaluer les risques pour la santé des hyperfréquences générées par la téléphonie mobile, mais aussi de l'intérêt qu'ont l'industrie et le commerce de la téléphonie mobile à tenter de prouver leur innocuité. Le seuil à partir duquel on a pu constater des effets néfastes sur la santé suite à une exposition à des micro-ondes se situe, en effet, aujourd'hui sous la barre de  $0,1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  tandis que le niveau d'exposition d'un utilisateur de GSM peut aller jusqu'à  $200 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  et que l'on peut mesurer des densités de puissance de plusieurs dizaines de  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  dans l'environnement d'une station relais.

## Un espace cellulaire

Pour mieux appréhender le problème de la téléphonie mobile dans son ensemble et des conséquences possibles de l'usage de cette technologie sur la santé, il est indispensable ici de s'arrêter brièvement sur le fonctionnement d'un réseau de mobilophonie. Chaque réseau est conçu sur le principe de la couverture d'un territoire donné par un ensemble de cellules adjacentes (d'où les appellations de réseau et de téléphone cellulaire). Chacune de ces cellules constitue un espace en principe circulaire, dans lequel se propage l'onde électromagnétique

émise à partir d'un relais – aussi appelé station de base – situé au centre de la cellule dont la zone de couverture est limitée à un rayon de 5 à 20 km. Chacun de ces relais se signale par un dispositif d'antennes ou antennes-relais situées au sommet d'un pylône dont la hauteur varie entre 25 et 40 mètres et dont la puissance rayonnée multidirectionnelle est de l'ordre de quelques centaines de Watts. Ce relais permet la communication entre l'antenne et les postes mobiles situés dans l'espace cellulaire. Le téléphone portable est ainsi en liaison permanente avec le réseau cellulaire de téléphonie mobile, lui-même contrôlé par un système informatique complexe qui permet de connaître à tout moment l'emplacement des téléphones mobiles dans le réseau, gère le chevauchement des cellules adjacentes et achemine les communications à travers le réseau cellulaire et vers le réseau téléphonique normal. (*voir figure 2*)

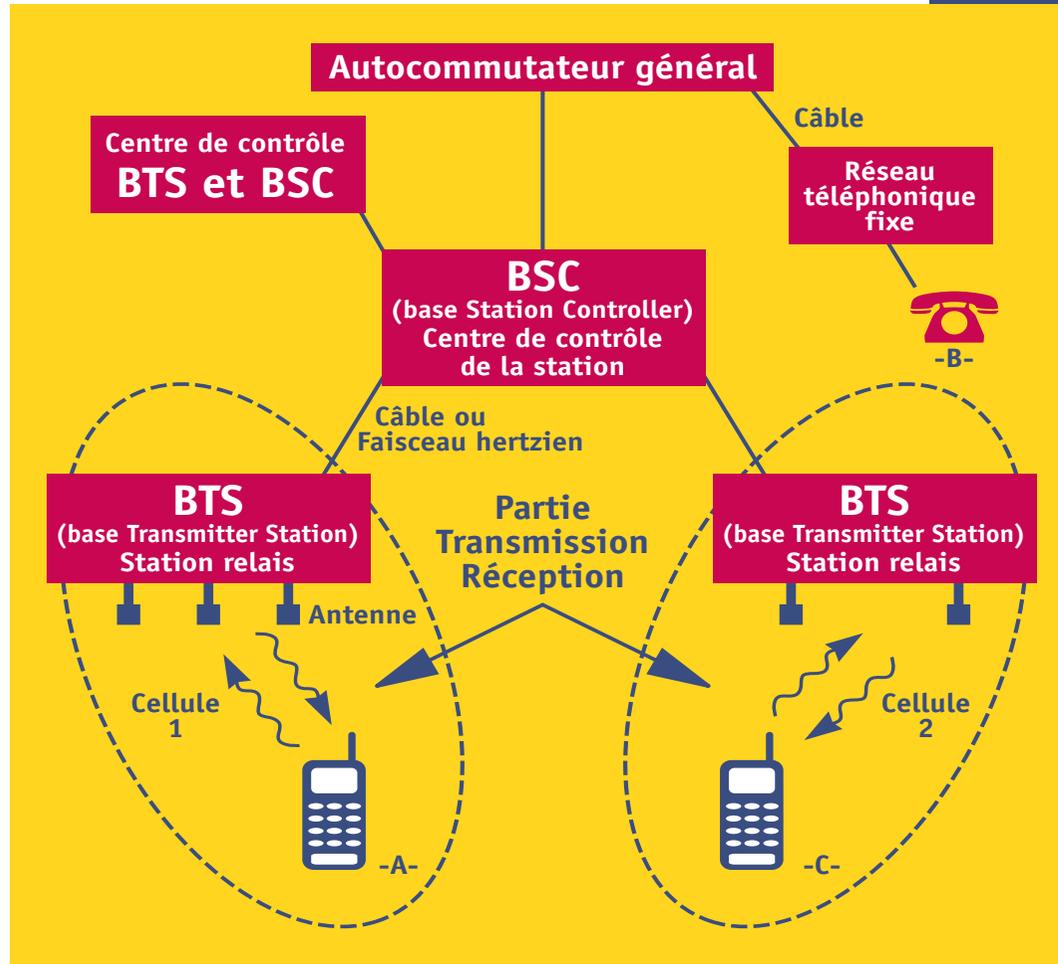
L'onde électromagnétique utilisée pour ces communications entre téléphone mobile et antenne-relais (comme pour les satellites d'ailleurs) se situe dans la bande des hyperfréquences appelées aussi micro-ondes, soit 900 Mégahertz (MHz) pour le système GSM<sup>(9)</sup> ou 1800 MHz pour le système DCS<sup>(10)</sup>. Les portables multimédia UMTS<sup>(11)</sup> affichent, eux, une fréquence de l'ordre de 2.000 à 2.300 MHz

<sup>9</sup> GSM: Global System for Mobile Communication.

<sup>10</sup> DCS: Digital Cellular System.

<sup>11</sup> UMTS: Universal Mobile Telecommunication System.

Figure 2



(très proche de la fréquence de 2450 MHz utilisée pour les fours à micro-ondes). L'émetteur est raccordé à l'antenne et émet l'onde électromagnétique avec une certaine puissance. Cette dernière est ensuite amplifiée dans la direction de propagation, de manière à ce que l'onde puisse être captée par les petites antennes équipant les téléphones portables.

### Hyperfréquences: oui mais modulées et pulsées...

Tout ce qui se trouve dans le champ de propagation des micro-ondes émises par la téléphonie mobile et donc tout être vivant est exposé, qu'il s'agisse de l'utilisateur du téléphone portable qui se trouve dans le champ du GSM ou des riverains d'antennes-relais qui se trouvent dans le champ de l'antenne (champ proche ou champ lointain).

Bien entendu, les intensités de champ diminuent avec l'éloignement de la source, mais les effets nocifs ne sont pas seulement liés à l'intensité.

L'intensité de l'irradiation ou densité de puissance électromagnétique exprimée en Watts par mètre carré ( $W/m^2$ )

ou en sous-multiples, notamment en microWatts par centimètre carré ( $\mu W/cm^2$ ) (**voir "Unités et sous-unités", page 9**) - c'est-à-dire la quantité d'énergie reçue par centimètre carré de surface du corps - et le degré d'absorption de cette énergie par les tissus vivants exprimé en **SAR** (anglais) ou **TAS** (français) ne sont pas les seuls paramètres à pouvoir être incriminés en matière de risques pour la santé liés à la téléphonie mobile digitale.

L'effet thermique des micro-ondes à forte dose est reconnu par toute la communauté scientifique. Ce principe de l'échauffement des tissus contenant de l'eau par dissipation de l'énergie irradiée a d'ailleurs été optimisé à 2450 MHz pour la fabrication des fours micro-ondes (nés de constatations cliniques chez les soldats américains préposés à l'entretien ou à l'utilisation des radars dans les années '40!). Dès 1992, des études effectuées à l'Institut polytechnique de Zürich<sup>(12)</sup> sur modèles simulés ont ainsi montré que l'effet d'échauffement induit par les micro-ondes émises par l'antenne d'un téléphone portable pouvait avoir des effets destructeurs jusqu'à 10 cm de profondeur dans le cerveau, suffisamment donc pour atteindre des structures telles que les méninges, le nerf optique ou l'hypothalamus. Ces études montrent égale-

<sup>12</sup> Niels KUSTER et coll., *Energy absorption mechanism by biological bodies in the near fields of dipole antennas above 300 MHz*, IEEE Transactions on Vehicular Technology, 1992, 41: 17-23.

ment des différences d'absorption liées à la taille de l'antenne du combiné, à sa position par rapport au visage ainsi qu'à la forme et à la taille du crâne. La même équipe de chercheurs, confortée par des études scientifiques américaines<sup>(13)</sup> a, par ailleurs, démontré que 48 à 68% de la puissance rayonnée par l'antenne du portable est absorbée par la tête et la main de l'utilisateur. O.P. GANDHI a, quant à lui, démontré une plus grande absorption de l'onde hyperfréquence dans les modèles de têtes d'enfants<sup>(14)</sup>. (voir figures 3 et 4)

Comparer la puissance de rayonnement d'un four à micro-ondes de 500 à 1000 W et celle d'un téléphone portable de 1 à 2 W pourrait rassurer. Mais cette comparaison n'est qu'illusion. Comparer la

densité de puissance de fuite de micro-ondes maximale autorisée pour un four domestique (soit 1000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  à 5 cm des parois) avec la densité de puissance émise par un portable (entre 100 et 450  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  et davantage lors de l'établissement de la communication ou lors de mauvaises conditions de transmission) est d'autant plus éloquent que le portable, lui, est collé contre l'oreille! Il est d'ailleurs admis aujourd'hui qu'après 20 minutes de conversation, la température de la partie en contact avec un GSM s'élève de 1 degré<sup>(15)</sup>, voire dépasse 1 degré dans le cartilage de l'oreille, et atteint 0,6 degré dans le cerveau<sup>(16)</sup>. Les Etats-Unis viennent d'ailleurs d'imposer aux constructeurs la mention obligatoire du "taux d'absorption spécifique" (TAS ou SAR) sur

<sup>13</sup> Sous la direction de Yahya RAHMAT-SAMII, Electrical Engineering Department, University of California (UCLA).

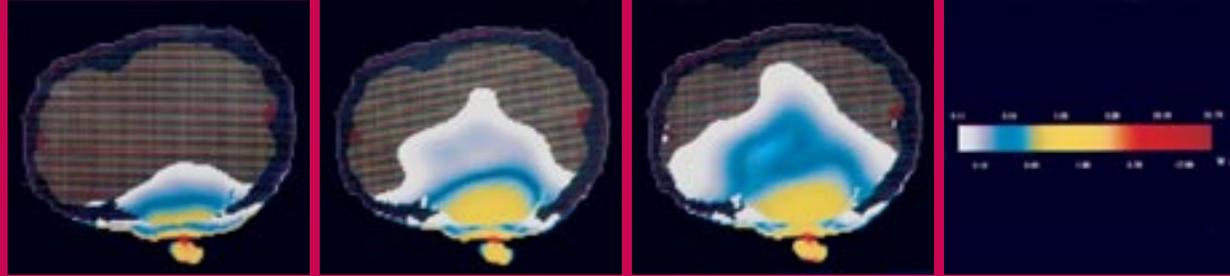
<sup>14</sup> O.P. GANDHI et coll., *Electromagnetic absorption in the human head and neck for mobile telephones at 835 and 1900 MHz*, IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, 1996, 44: 1884-1897.

<sup>15</sup> André VANDER VORST, Faculté des Sciences Appliquées (EMIC), Université catholique de Louvain (UCL), dans R. SANTINI, *Téléphones cellulaires. Danger?*, Collection Résurgence, Editions Marco Pietteur, Embourg, 1998, annexe A: 155-156.

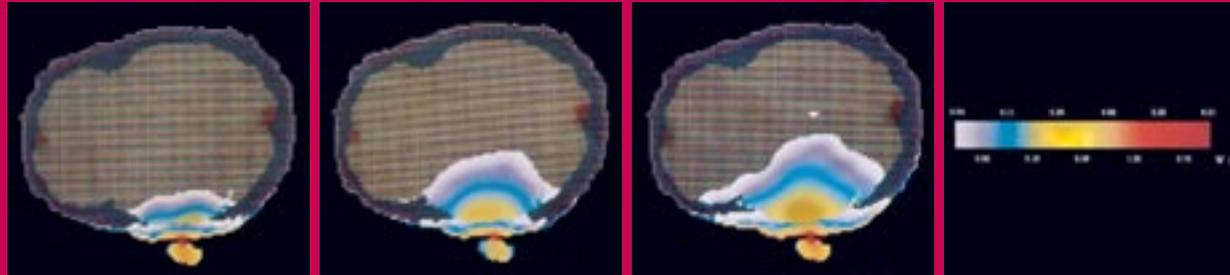
<sup>16</sup> P. BERNARDI et coll., *SAR and temperature distribution in the head of 900 MHz and 1.8 GHz phone users*, Bioelectromagnetics Meeting, Juin 1998.



**Figures 3 et 4**



*Taux d'absorption spécifiques (TAS) d'une onde hyperfréquence de 835 MHz générée par un téléphone mobile cellulaire dans des modèles de têtes d'adulte (a), d'un enfant de 10 ans (b) et de 5 ans (c) - Echelle de valeur du TAS en W/kg (d).*



*Taux d'absorption spécifiques (TAS) d'une onde hyperfréquence de 1900 MHz générée par un téléphone mobile cellulaire dans des modèles de têtes d'adulte (a), d'un enfant de 10 ans (b) et de 5 ans (c) - Echelle de valeur du TAS en W/kg (d).*

les appareils mis en vente depuis juillet 2000. On est donc loin des conclusions rassurantes de certains grands opérateurs qui justifient parfois l'élévation passagère de température par le simple phénomène de frottement entre l'oreille et le combiné!

D'autres paramètres, comme la fréquence, la durée d'irradiation, la forme de l'onde, la modulation en fréquence et en amplitude,... doivent également être pris en considération.

Les hyperfréquences émises par la téléphonie mobile sont, en effet, modulées en amplitude et pulsées en extrêmement basses fréquences.

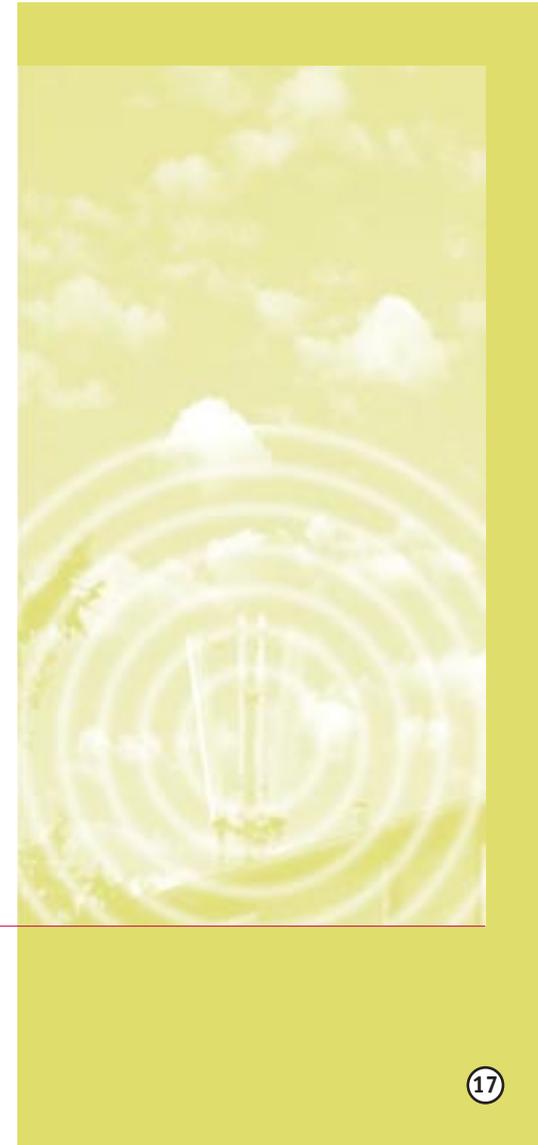
Nous avons vu que les organismes vivants sont le siège d'une activité électromagnétique très diversifiée, éminemment organisée et cohérente qui

utilise des fréquences bien déterminées et dont le rôle est essentiel dans le maintien de la vie<sup>(17)</sup>. Parmi ces fréquences, certaines sont très proches de celles utilisées dans la technologie de la téléphonie mobile. Ainsi, la fréquence porteuse dans la gamme des micro-ondes utilisées par le système GSM est proche de celles caractérisant les activités électriques hautement organisées au niveau cellulaire. Cette onde porteuse, émise dès que l'appareil est sur la position "ON", est pulsée à la fréquence de 217 Hz. De plus, l'utilisation du procédé TDMA<sup>(18)</sup> dans le système GSM implique une pulsation plutôt complexe des signaux, dont certains composants (en particulier ceux de 2 Hz et de 8,34 Hz) correspondent à des fréquences des ondes cérébrales, respectivement les ondes delta et alpha. Il est donc plausible, comme le souligne notamment G. J. HYLAND<sup>(19)</sup>, que les

<sup>17</sup> Citons notamment à ce sujet le remarquable ouvrage de Cyril W. Smith et Simon Best: *L'homme électromagnétique*, Editions Encre, Paris, 1995.

<sup>18</sup> TDMA: Time division multiple access.

<sup>19</sup> Voir Actes du colloque international organisé le 29 juin 2000 au Parlement européen: *Téléphonie mobile. Effets potentiels sur la santé des ondes électromagnétiques de haute fréquence*, Collection Résurgence, Editions Marco Pietteur, septembre 2001.



organismes vivants aient en réalité une sensibilité aux radiations GSM sous deux aspects, c'est à dire à la fois vis à vis de la fréquence porteuse (hyperfréquence) ainsi que de certaines fréquences de pulsation qui caractérisent le signal. Ce signal "ouvrirait" l'organisme aux influences spécifiques de la fréquence de rayonnement.

L'existence d'effets non thermiques pourrait s'expliquer par la capacité de l'organisme à "reconnaître" certaines fréquences. Il s'agirait donc d'un transfert d'information plutôt que d'un transfert d'énergie.

### ... à la manière d'un stroboscope

Une des grandes différences entre le rayonnement électromagnétique d'origine naturelle et le rayonnement électromagnétique artificiel, c'est que, contrairement au premier, le second se compose d'ondes techniquement très élaborées et dont les fréquences sont concentrées. Or, les organismes vivants sont le support d'une activité électromagnétique très diversifiée, éminemment organisée et cohérente, qui joue sur des fréquences bien spécifiques et dont le rôle est essentiel dans le maintien de la vie<sup>(20)</sup>. Il est donc très compréhensible que ces organismes vivants

réagissent, avec une sensibilité plus ou moins grande, à une irradiation artificielle en fonction de sa fréquence. A l'appui de cette analyse, G. J. HYLAND<sup>(21)</sup> donne un exemple éloquent d'un rapport non linéaire de cause à effet: le stroboscope dont la lumière s'éteint et se rallume à une fréquence de l'ordre de 15 à 20 fois par seconde. Si faible que soit cette lumière en intensité, elle est susceptible de provoquer des crises d'épilepsie chez certains sujets prédisposés. "*C'est la digitalisation en pulsations régulières qui donne à la lumière (qui autrement serait incohérente) sa cohérence, la régularité de ces pulsations étant proches de celle d'ondes cérébrales importantes; c'est cette interférence qui provoque l'épilepsie*". La cause de la crise épileptique n'est donc pas tellement une question de quantité d'énergie absorbée à partir du champ irradiant, mais plutôt une question d'information transmise par la régularité de sa pulsation à une fréquence que le cerveau "reconnaît" parce que proche d'une de celles qu'il utilise. Pour HYLAND, il n'y a pas de raison de penser que l'effet délétère d'une lumière visible pulsée à très basse fréquence ne s'étende pas également aux micro-ondes pulsées à très basse fréquence.

L. VON KLITZING<sup>(22)</sup> parle, en d'autres termes, de "*processus physiques par lesquels le signal pulsé peut pénétrer à*

<sup>20</sup> Voir, notamment, C.W. Smith & S. Best, *L'homme électromagnétique*, Editions ENCRE, Paris 1995.

<sup>21</sup> A l'occasion d'un séminaire destiné aux parlementaires britanniques, Londres, 15 juin 1999.

<sup>22</sup> L. VON KLITZING, *Low-frequency pulsed electromagnetic fields influence EG of man*, 1995, Phys. Medica, 11: 77-80.

*l'intérieur de la structure à la fois biologique et électromagnétique du cerveau".*

Cette interaction par résonance avec les structures intimes du cerveau représente sans doute aujourd'hui l'un des aspects les plus essentiels de la pollution électromagnétique. Mais le phénomène est plus général puisque des scientifiques ont démontré par culture de cellules ou expérimentation sur animaux que ce phénomène pouvait modifier la structure intime de chaque cellule (membranes, membranes intracellulaires, chromosome, ADN, processus enzymatiques,...). W.R. ADEY<sup>(23)</sup> compare le fonctionnement des cellules à celui des récepteurs-radio et note qu'une influence des ondes radio modulées en extrêmement basses fréquences sur les cellules vivantes apparaît déjà à des niveaux d'énergie voisins de zéro.

Il est clair que ces recherches, qui ne se focalisent plus sur les seules composantes physico-chimiques des systèmes vivants mais prennent en compte les paramètres biologiques, ne peuvent mettre en évidence des effets concrets, objectivés et quantifiés sur l'être humain

qu'après une exposition chronique de longue durée. En outre, on ne peut ignorer les effets combinés liés à l'exposition à d'autres sources de rayonnement électromagnétique ou à des substances chimiques toxiques.

Encore faut-il aussi tenir compte des effets possibles de doses cumulées de micro-ondes, des différences de degré d'absorption des divers tissus, voire de l'éventuel effet d'écran de certains d'entre eux, de la plus grande sensibilité des enfants aux radiations non ionisantes en général et aux hyperfréquences par rapport aux adultes<sup>(24)</sup>.

Certains chercheurs parlent également d'"effets-fenêtre" possibles (certains phénomènes se produiraient à certaines fréquences et pas à d'autres ou diffèreraient selon les fréquences), de sensibilité individuelle sans doute d'ordre génétique<sup>(25)</sup>, voire de "morphosensibilité" de chacun. Sans oublier de rappeler que la science commence à peine à découvrir les multiples interactions électromagnétiques entre le cerveau et différents organes.

<sup>23</sup> Président du Conseil National Américain de Protection contre les Radiations (NCRP); voir notamment *Joint actions of environmental non ionising electromagnetic fields and chemical pollution in cancer promotion*, Environ. Health Perspect., 1990, 86: 297-305; W.R. ADEY et coll., *Brain tumor incidence in rats chronically exposed to digital cellular telephone fields in an initiation-promotion model*, Bioelectromagnetics Society 18th Annual Meeting, Proceedings, Abstract A-7-3.

<sup>24</sup> Roger SANTINI, *Téléphones cellulaires. Danger?*, Collection Résurgence, Editions Marco Pietteur, Embourg, 1998.

<sup>25</sup> Selon l'Association internationale pour la protection radiologique (IRPA).

## Antennes-relais: les mailles se resserrent sur notre santé...

"Pour tous ceux qui se posent des questions sur les effets possibles sur la santé de l'exposition à l'irradiation par les mâts cellulaires (ou antennes des stations relais, ou antennes-relais), de nombreuses études montrent des effets biologiques à de très faibles intensités... La plupart de ces études n'ont cependant examiné l'effet que d'un seul épisode d'exposition aux micro-ondes. En ce qui concerne l'exposition à l'irradiation par les antennes-relais, l'aspect chronique de l'exposition devient un facteur important. L'intensité et la durée d'exposition interagissent pour produire un effet. Nous avons trouvé, avec des champs magnétiques de fréquence extrêmement basse, qu'une exposition à faible intensité et de longue durée peut produire le même effet qu'une exposition d'intensité plus élevée et de plus courte durée. Un champ d'une certaine intensité, qui n'exerce aucune influence après 45 minutes d'exposition, peut faire surgir un effet quand l'exposition est prolongée jusqu'à 90 minutes"

(Professeur Henri LAI, Bioelectromagnetics Research Laboratory, University of Washington, USA)

Pour permettre aux millions de téléphones portables de fonctionner correctement, des milliers d'antennes-relais (également appelées mâts cellulaires ou stations relais) ont été implantées en Europe et dans le monde entier. Et ce n'est qu'un début... quand on sait que le téléphone portable est en train progressivement de supplanter le téléphone fixe. Sans oublier la concurrence effrénée entre opérateurs qui, plutôt que d'utiliser des stations relais communes, multiplient les installations indépendantes.

Actuellement, on ne dispose pas de publications relatives aux effets biologiques résultant de l'exposition chronique de cellules, d'animaux ou d'hommes, aux ondes électromagnétiques générées par les antennes-relais de la téléphonie mobile. Une première étude épidémiologique sur les effets des stations de base de GSM a été réalisée en Autriche par l'Institut pour l'hygiène environnementale de l'Université de Vienne et le bureau du gouvernement fédéral d'état de Kärnten, départe-

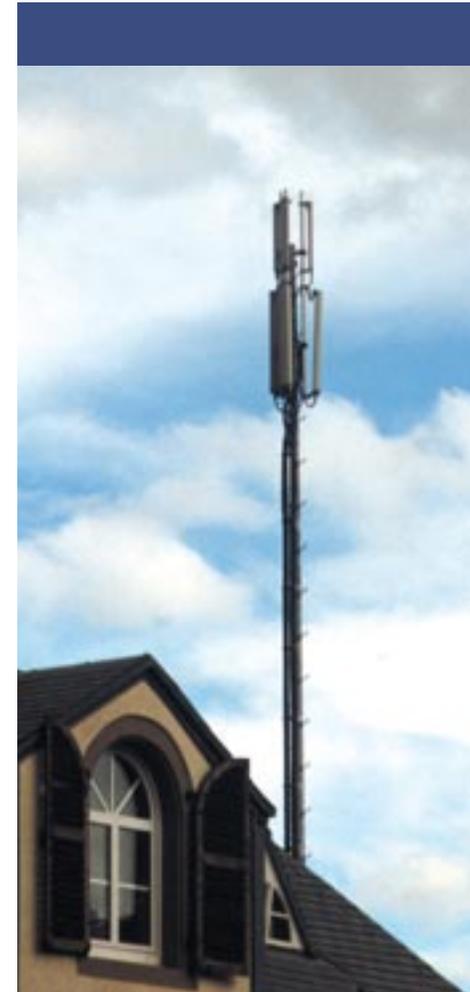
ment de médecine environnementale (Klagenfurt). Les premiers résultats de cette étude menée sur 180 personnes ont été présentés en août 2001. Il y est notamment démontré un lien évident entre les plaintes relatives au rythme cardiaque et la proximité de stations de base. Par ailleurs, une enquête au niveau européen (Italie, Belgique, France) sur la santé des riverains de stations relais, coordonnée par R. SANTINI (F), est en cours tandis que L. SALFORD<sup>(26)</sup> n'hésite pas à ironiser concernant les effets potentiels des radiations de la téléphonie mobile: *"Nous avons l'expérience la plus incroyable et la plus vaste en cours actuellement puisqu'un quart de la population mondiale est soumise à des expositions aux radio-ondes"*.

Les antennes-relais sont évidemment beaucoup plus puissantes que les émetteurs individuels (le plus fréquemment 600 W par antenne ou 600 W x 2 avec

deux entrées, mais jusqu'à 3600 W pour une station relais accueillant trois opérateurs). Elle se situent cependant en hauteur (implantation sur des mâts, châteaux d'eau, immeubles...) et les hyperfréquences qu'elles émettent se propagent pour l'essentiel perpendiculairement à l'antenne, dans une zone constituant le lobe principal (rayonnement dit directionnel). Par ailleurs, plus on est proche de l'antenne émettrice, plus l'intensité du rayonnement auquel on est exposé est importante, la densité de puissance de l'onde électromagnétique décroissant en principe proportionnellement au carré de la distance par rapport à la source émettrice.

Mais cela ne signifie pas pour autant que les champs électromagnétiques engendrés derrière et sous les stations relais sont inexistantes ou presque, même si, selon les opérateurs, ces champs ne dépasseraient pas 0,5 volt

<sup>26</sup> Département de Neurooncologie expérimentale, Université de Lund, Suède; propos tenus lors de son exposé au colloque organisé au Parlement européen le 29 juin 2000 (voir réf. 3).



par mètre (V/m) soit  $0,07 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Jean-Pierre DUTHOIT<sup>(27)</sup> notamment précise que "*Les antennes émettent devant elles, jamais derrière, ni sur les côtés, ni en dessous. Le champ électrique est donc négligeable derrière le plan réflecteur, sur les terrasses d'immeubles par exemple, ou en dessous du faisceau de l'antenne, dans les logements*".

Cette vision des choses est purement théorique. On ne peut, en effet, ignorer que dans l'espace du champ proche de l'antenne - espace qui peut s'étendre jusqu'à plusieurs dizaines de mètres - plusieurs facteurs importants peuvent influencer le niveau d'exposition des populations riveraines. On peut citer notamment: la présence de réémetteurs passifs constitués de structures métalliques (volets de fenêtres, portes de garage, rampes d'escalier, hampes de drapeau, échelles,...), les interférences possibles avec d'autres sources de rayonnements, la configuration du terrain et la présence d'obstacles divers. Enfin, en plus du lobe principal, des lobes secondaires d'émission apparaissent autour de l'antenne sous l'horizontale et en arrière.

Il est donc clair que la variation du niveau d'irradiation au sol lorsqu'on s'éloigne d'une antenne-relais est rela-

tivement complexe, du moins dans un rayon de quelques dizaines de mètres. Il n'est, dès lors, pas étonnant que certaines mesures effectuées en 1990 par Michael REPACHOLI, déjà cité plus haut, aujourd'hui directeur de recherche CEM (Champs Electromagnétiques) de l'Organisation Mondiale de la Santé<sup>(28)</sup>, montrent un niveau d'irradiation plus élevé à 50 mètres du pied de l'antenne qu'à 10 mètres. De même qu'il n'est pas étonnant que ce soient, non pas les immeubles situés sous les antennes, mais les immeubles situés en face d'elles - c'est-à-dire dans la direction du faisceau principal - qui sont les plus exposés, à fortiori lorsqu'il y a présence d'un balcon ou autres objets métalliques.

C'est dire que pour avoir une vision correcte de l'environnement électromagnétique d'une station-relais, on a besoin d'un ensemble de mesures représentatives des différentes situations existantes.

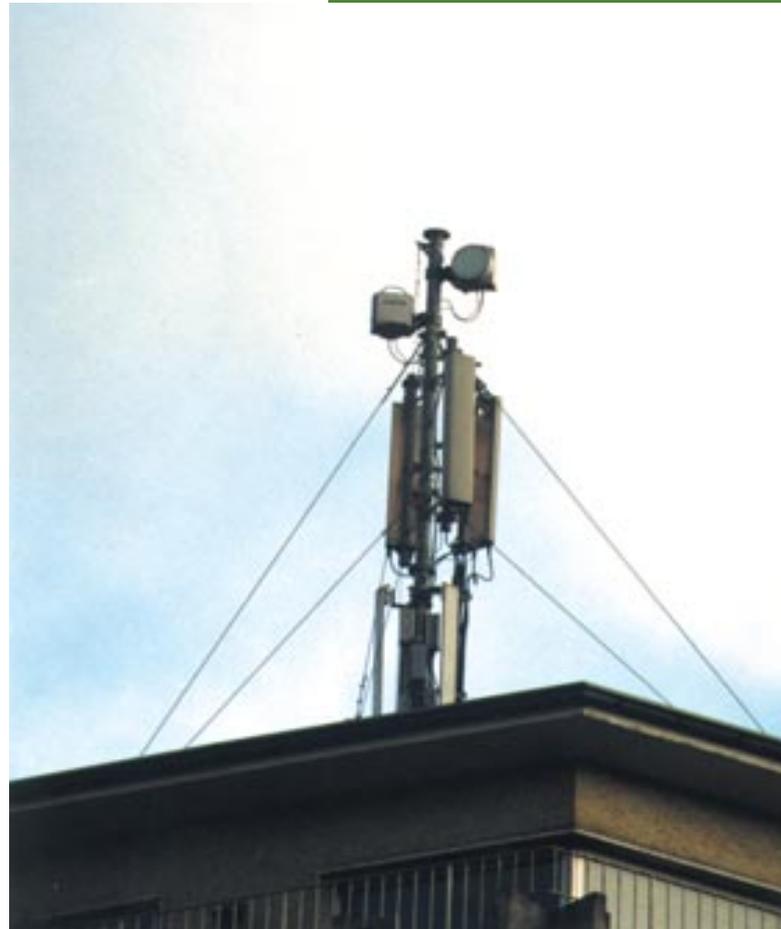
### **24 heures sur 24, 7 jours sur 7, 365 jours sur 365**

Le problème des antennes-relais est plus grave encore que celui des téléphones portables considérés isolément. Car, non seulement, les antennes-relais émettent dans

<sup>27</sup> Directeur général de la branche *réseaux et système* de l'opérateur français SFR, dans Sciences et Avenir, septembre 2000.

<sup>28</sup> Résultats rapportés par l'ACATT (Association of Citizens Against Telecommunication Towers, Australie).

leur environnement des hyperfréquences pulsées à très faible densité de puissance, mais surtout elles émettent ce rayonnement 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, pendant toute l'année, avec la circonstance particulièrement aggravante que cette pollution touche les riverains contre leur gré. Quand on sait que chaque semaine des milliers d'antennes sont installées de par le monde de manière anarchique, cela signifie qu'une population toujours plus grande est exposée de façon chronique à des doses non négligeables de rayonnements électromagnétiques, et par conséquent, est soumise à un risque potentiel croissant pour la santé. Une situation que d'aucuns n'hésitent pas à qualifier de "*viol de l'espace vital*".



## Ces maladies "électro-magnétiques" qui nous menacent...: des études épidémiologiques significatives

**"Il y a des preuves claires, publiées et vérifiables par la communauté scientifique internationale, qu'il existe des effets sérieusement dommageables pour la santé suite à des expositions aux micro-ondes dont le niveau moyen se situe au-dessus de 0,1  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Elles proviennent aussi bien de la recherche sur le fonctionnement du cerveau que des études épidémiologiques"**

(Professeur Neil CHERRY, Directeur de l'Unité de recherche en Climatologie de l'Université Lincoln, Christchurch, Nouvelle-Zélande)

Comme nous l'avons fait remarquer plus haut, nous n'avons pas assez de recul pour disposer de suffisamment d'études épidémiologiques fiables en ce qui concerne l'exposition aux rayonnements dus aux réseaux de téléphonie mobile. Cette technologie de diffusion est, en effet, très récente.

Par contre, certaines études ont été menées dans un passé récent sur des populations exposées aux hyperfréquences de manière chronique et à faibles doses, c'est-à-dire à des niveaux d'exposition suffisamment faibles pour exclure l'apparition d'effets thermiques.

### Un mal sourd comme un silence radio

Ce sont des chercheurs russes qui furent parmi les premiers à étudier, au cours des années 1950, les effets biologiques des hyperfréquences, espérant trouver dans les résultats de ces recherches des applications militaires. Puis ce fut, à l'époque de la "guerre froide", la fameuse affaire de l'irradiation de l'ambassade américaine à Moscou (voir plus loin "L'étude de Lilienfeld") qui conduisit, plus tard, à établir une corrélation entre les effets sur la santé et l'exposition chronique à des radiations de

micro-ondes modulées, de faible intensité. Depuis lors, bien d'autres recherches sont venues corroborer et compléter ces découvertes.

Le "syndrome des micro-ondes", ou "maladie des radiofréquences", chez les travailleurs et parmi les militaires exposés pendant plusieurs années à de faibles niveaux de puissance est décrit clairement, et ce dès les années 1960, par des chercheurs des pays de l'Est<sup>(29)</sup>.

Caractérisent en particulier les troubles regroupés sous ce terme:

- un syndrome asthénique (fatigabilité, irritabilité, céphalées, nausées, anorexie, dépression);
- un syndrome dystonique cardiovasculaire (modifications de la fréquence cardiaque, variations de la pression artérielle avec apparition d'hypo- et d'hypertension);
- un syndrome d'encéphalique (som-

nolence, insomnies, difficultés de concentration, troubles sensoriels);

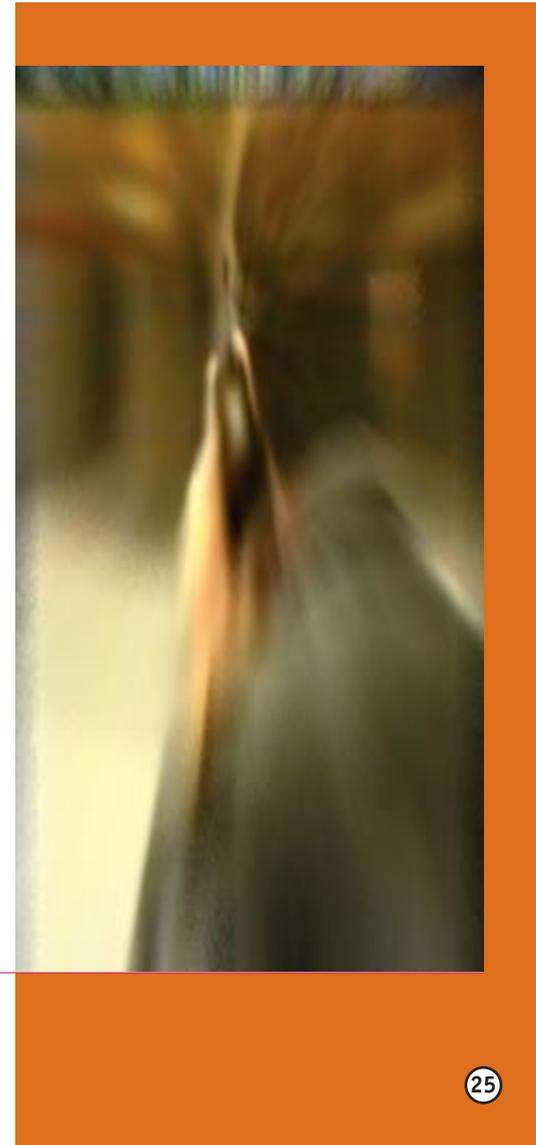
- des troubles dermatologiques (allergies cutanées, eczéma, psoriasis);
- des modifications de la formule sanguine (taux élevé de lymphocytes);
- des perturbations de l'électro-encéphalogramme;
- des atteintes aux organes des sens (vision, ouïe, odorat).

Longtemps décrite par la Communauté scientifique internationale, la réalité médicale de ce syndrome est cependant confirmée, en 1998, par une publication américaine<sup>(30)</sup> qui précise le lien entre la maladie et l'exposition à des hyperfréquences pulsées du même type que celles générées par la téléphonie mobile.

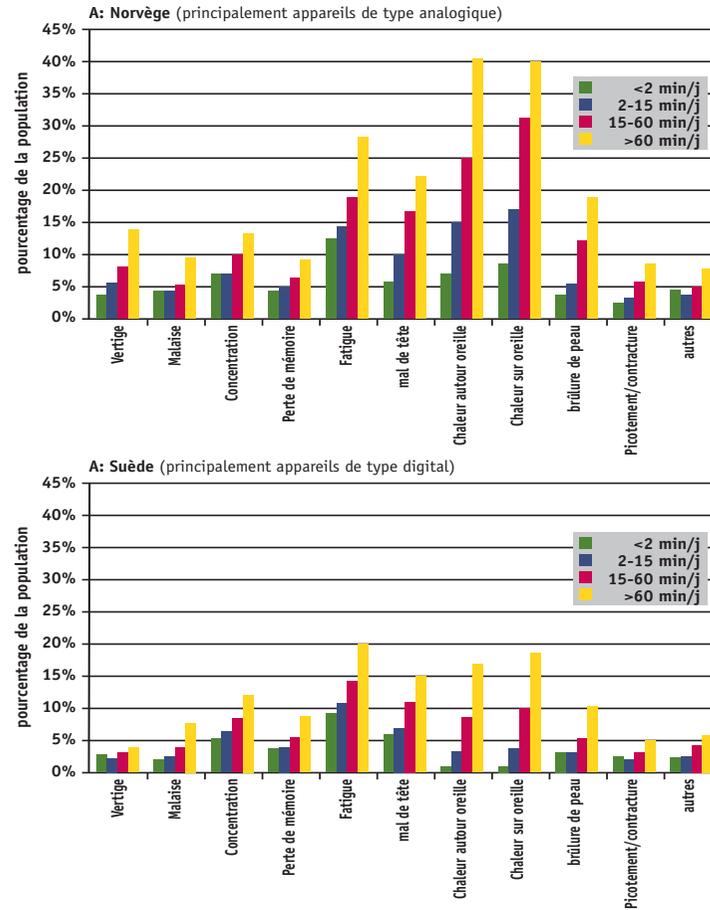
La plupart des symptômes de cette "maladie des radiofréquences", semblables à ceux décrits chez les sujets électrosensibles, ont d'ailleurs été

<sup>29</sup> Z.V. GORDON, *Biological effect of microwaves in occupational Hygiene*, 1966, Translated from Russian, NASA, TFF, 633, 1970.

<sup>30</sup> A.G. Johnson LIAKOURIS, *Radiofrequency (RF) sickness in the Lilienfeld study. An effect of modulated microwaves?*, Arch. Environm. Health, 53: 236-238.



Tableaux 1 et 2



Fréquence des symptômes chez les utilisateurs de portables norvégiens et suédois en fonction de la durée d'appel par minute et par jour.

observés lors de la première étude épidémiologique d'envergure réalisée sur 11.000 utilisateurs norvégiens et suédois de portables. (*voir tableaux 1 et 2*)<sup>(31)</sup>

Par ailleurs, une étude réalisée depuis 20 ans sur une population de 120.000 militaires polonais exposés de manière chronique aux mêmes micro-ondes a mis en avant un risque relatif supérieur à 8 pour les cancers du sang pour une exposition n'excédant pas  $200 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ <sup>(32)</sup>.

En ce qui concerne les **risques cancérogènes**, l'"Etude de Lilienfeld" rend compte de l'irradiation du personnel de l'ambassade américaine à Moscou de 1953 à 1976 par des micro-ondes à très faible densité de puissance, entre 1 à  $2,4 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  en moyenne, à des fréquences variant de 600 MHz à 9,5 GHz. Cette étude a été réétudiée notamment en

<sup>31</sup> K.H. MILD et coll., *Comparaison of symptoms experienced by users of analogue and digital mobile phones. A Swedish-Norwegian epidemiological study*, National Institute for Working Life, 1998: 23, Umea, Sweden.

<sup>32</sup> S. SZMIGIELSKI, *Cancer morbidity in subjects occupationally exposed to high frequency (radiofrequency and microwave) electromagnetic radiation*, Sci. Total Envir., 1996, 180.

1995 par le Professeur J. GOLDSMITH (Israël)<sup>(33)</sup> et, en 1998, par A.G. Johnson LIAKOURIS (USA)<sup>(34)</sup> et fait apparaître une augmentation du risque de cancer dont les leucémies et le cancer de l'utérus.

En Suède, le Docteur L. HARDELL et son équipe ont, quant à eux, mis en évidence, en 1999, une augmentation significative du risque de tumeurs temporales ou occipitales là où est appliqué le téléphone portable pour communiquer<sup>(35)</sup>.

G. CARLO, ex-directeur du projet "Wireless Technology Research" (WTR) financé par l'Association des industries de télécommunication mobile, révèle aujourd'hui les résultats des études qu'il a menées pour les sociétés de télécommunication mobile. La première d'entre elles, menée sur 300.000 utilisateurs de portables entre 1980 et 1990, montre un risque trois fois plus important de mourir d'un cancer cérébral par rapport à un groupe témoin de 2 millions de personnes. La deuxième, une étude de cas sur 500 personnes, montre, elle, une probabilité deux fois plus importante de développer une tumeur neuro-épithéliale. Le troisième et dernier travail,

portant sur une centaine de personnes, montre un taux de cancer du nerf acoustique 1,5 fois supérieur pour une utilisation du portable de plus de six ans<sup>(36)</sup>.

## D'indéniables effets biologiques

Parmi les nombreuses études scientifiques indépendantes qui viennent confirmer le sombre tableau décrit ci-dessus, on retiendra celles qui paraissent aujourd'hui les plus significatives ainsi que celles qui permettent de comprendre de mieux en mieux, grâce à des hypothèses de plus en plus plausibles, les mécanismes qui sont à la base des effets biologiques observés.

Concernant les **effets oculaires**, une étude menée par le S.F. CLEARY (USA) a démontré que les rayonnements hyperfréquences ayant un effet cumulatif provoquaient un vieillissement accéléré du cristallin<sup>(37)</sup>. H. KUES a, lui aussi, mis en avant les risques d'opacification du cristallin et démontré les possibles modifications de la sensibilité de l'œil aux hyperfréquences sous l'action de médicaments ophtalmologiques<sup>(38)</sup>.

<sup>33</sup> J.R. GOLDSMITH, *Epidemiological evidence of radiofrequency radiation (microwave) effects on health in military broad-casting and occupational studies*, Int. J. Environmental Health, 1995, 1: 47-57.

<sup>34</sup> Voir réf. 30.

<sup>35</sup> L. HARDELL et coll., *Use of cellular telephones and the risk for brain tumours: A case-control study*, Int. J. Oncol., 1999, 15: 113-116.

<sup>36</sup> Résultats publiés sur Internet à l'adresse [www.medscape.com/journal/MedGenMed](http://www.medscape.com/journal/MedGenMed).

<sup>37</sup> S.F. CLEARY et coll., *Lenticular changes in microwave workers. A Statical study*, Archives of Environmental Health, 1966, 12: 23-29.

<sup>38</sup> H. KUES et coll., *Increased sensibility of the non human primate eye to microwave radiation following ophtalmic drug pretreatment*, Bioelectromagnetics, 1992, 13: 379-393.

Des **modifications de l'électro-encéphalogramme** (EEG) ont également été observées, notamment chez des travailleurs exposés aux micro-ondes. Une étude de J. BIELSKI a montré des perturbations chez des travailleurs exposés aux hyperfréquences (3 à 7 GHz) à des densités de puissance très faibles (0,01 à 0,2 mW/cm<sup>2</sup>)<sup>(39)</sup>. Les études de L. VON KLITZING mettent, elles, en évidence des perturbations de l'EEG pour une exposition à un signal modulé à 217 Hz identique à celui d'une transmission par téléphone cellulaire digital. D'après les observations du chercheur, ces perturbations sont particulières, non à la haute fréquence, mais aux seules fréquences pulsées très faibles et pour une densité de puissance allant de 0,1 à 0,2 µW/cm<sup>2</sup>. Il tire les mêmes conclusions en ce qui concerne **l'activité cardiaque et la circulation sanguine**<sup>(40)</sup>.

Ces observations tant au niveau de l'EEG que des perturbations cardiaques et sanguines ont été, par ailleurs,

confirmées par deux études réalisées pour l'Institut Fédéral pour la Sécurité au Travail et la Médecine du Travail de Berlin<sup>(41)</sup>.

Les études de L. SALFORD **sur la perméabilité de la barrière hémato-encéphalique** doivent être considérées aujourd'hui comme les plus significatives<sup>(42)</sup>. S'appuyant sur des recherches norvégiennes et canadiennes démontrant l'effet destructeur de l'albumine pour les neurones et le passage de celui-ci par les vaisseaux capillaires du cerveau, L. SALFORD a montré une augmentation de la perméabilité du cerveau au sang sous l'influence d'une irradiation par hyperfréquences de très faible densité, et donc du transfert potentiel, par l'intermédiaire du sang, de substances indésirables ou toxiques vers les tissus du cerveau et de leur concentration dans les neurones. Ceci peut conduire à des œdèmes cérébraux, à une augmentation de la pression intracrânienne, à une interaction

<sup>39</sup> J. BIELSKI, *Bioelectrical brain activity in workers exposed to electro magnetic fields*, Ann. N. Y. Acad. Sci., 1994, 724: 435-437.

<sup>40</sup> L. VON KLITZING, *Low-frequency pulsed electromagnetic fields influence EG of man*, 1995, Phys. Medica, 11: 77-80; voir aussi les Actes du colloque international organisé le 29 juin 2000 au Parlement européen: *Téléphonie mobile. Effets potentiels sur la santé des ondes électromagnétiques de haute fréquence*, Collection Résurgence, Editions Marco Pietteur, septembre 2001.

<sup>41</sup> G. FREUDE, P. ULLSPERGER, S. EGGERT, I. RUPPE. *Effects of microwaves emitted by cellular phones on human slow brain potentials*, Bioelectromagnetics, 1998, 19: 384-387; *Microwaves emitted by cellular telephones affect human slow brain potentials*, Eur. J. Appl. Physiol., 2000, 81 (1-2): 18-27; K. HENTSCHEL, H. NEUSCHULZ, G. FREUDE, P. ULLSPERGER, G. KAUL, I. RUPPE, S. EGGERT, G. ENDERLEIN, J. KEITEL, *Influence of low-frequency pulsed electromagnetic fields on the human*. Research Report Fb 868, BAUA, 1999.

<sup>42</sup> L. G. SALFORD et coll., *Permeability of the Blood-Brain Barrier induced by 915 MHz electromagnetic radiation, continuous wave and modulated at 8, 16, 50 and 200 Hz*, Bioelectrochem Bioenerg, 1993, 30: 293-301; L.G. SALFORD, *Blood brain barrier permeability in rats exposed to electromagnetic fields from a GSM wireless communication transmitter*, Abstract in Proceedings of the Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine, Bologne, Italie, juin 1997.

avec les médicaments ou, dans le pire des cas, à des dégâts irréversibles dans le cerveau. Ses recherches les plus récentes l'ont conduit, par ailleurs, à émettre l'hypothèse que l'atteinte la plus grave de la barrière hémato-encéphalique n'interviendrait pas dans les couches superficielles du cerveau mais en son cœur même, ce qui permet de dire au chercheur suédois que "les non utilisateurs à proximité de téléphones mobiles pourraient être aussi affectés".

Les recherches de H. LAI (Université Washington, Seattle, USA)<sup>(43)</sup>, qui s'est attaché à l'étude des **effets neurologiques** des ondes électromagnétiques, sont elles aussi essentielles. H. LAI a notamment démontré, par ses expériences sur les rats, une influence des micro-ondes sur l'effet des drogues (dont les médicaments) et de l'alcool (voir aussi les études de J.R. THOMAS<sup>(44)</sup> et A.G. PAKHOMOV<sup>(45)</sup>)

ainsi qu'un effet sur la mémoire et l'apprentissage en mettant en évidence des perturbations de certains neurotransmetteurs (opioïdes, acétylcholine). LAI et son équipe ont également trouvé que l'exposition aux hyperfréquences de faible densité est comparable à une situation de stress. En effet, une telle exposition se traduit entre autres par des modifications dans les récepteurs d'acétylcholine très semblables à des facteurs de stress bien connus (bruit intense, entrave corporelle).

Mais ses conclusions les plus importantes concernent les **dommages causés à l'ADN des cellules cérébrales** du rat après exposition aux micro-ondes ainsi qu'une augmentation - consécutive à ces dommages cumulés - de l'apoptose (une forme de mort cellulaire), ce qui peut conduire à des maladies dégénératives ou accélérer leur développement. Toujours d'après LAI, les hyperfréquences **inhibe-**

<sup>43</sup> H. LAI, *Neurological effects of microwave irradiation*, Advances in Electromagnetic Fields in Living Systems, 1994, 1: 27-80;  
H. LAI et coll., *A review of microwave irradiation and actions of psychoactive drugs*, IEEE Eng. Med. Biol., 1987, 6: 31-36;  
H. LAI et N.P. SINGH, *Acute low-intensity microwave exposure increases DNA single-strand breaks in rat brain cells*, Bioelectromagnetics, 1995, 16: 207-210;  
H. LAI et N.P. SINGH, *Single- and double-strand DNA breaks in rat brain cells after acute exposure to radiofrequency electromagnetic radiation*, Int. J. Radiation Biology, 1996, 69: 513-521;  
H. LAI et N.P. SINGH, *Melatonin and spin-trap compound block radiofrequency electromagnetic radiation-induced DNA strand breaks in rat brain cells*, Bioelectromagnetics, 1997, 18: 446-454.  
<sup>44</sup> T.L. THOMAS et coll., *Microwave radiation and dextroamphetamine: evidence of combined effects on behavior of rat*, Radio Sci., 1979, 14: 253-258;  
T.L. THOMAS et coll., *Behavioral effects of chlorpromazine and diazepam combined with low-level microwave*, Neurobehav. Toxicol., 1980, 2: 131-135.  
<sup>45</sup> A.G. PAKHOMOV et coll., *Microwave influence on the isolated heart function: II: Combined effect of radiation and some drugs*, Bioelectromagnetics, 1995, 16: 250-254.

**raient la production de mélatonine** (par la glande pinéale), ce qui semble être un élément clé dans la problématique des effets biologiques des micro-ondes, puisque cette hormone régulatrice agit sur le sommeil (voir aussi les études de F. RÖSCHKE<sup>(46)</sup>), la sécrétion des hormones sexuelles, la destruction des radicaux libres nocifs (voir aussi les travaux de R.J. REITER et coll.<sup>(47)</sup>; A. D. OWEN<sup>(48)</sup>), le système immunitaire (voir aussi H. CHIANG<sup>(49)</sup>); la mélatonine pénètre également dans les cellules cancéreuses y exerçant une action curative.

D'autres **effets cellulaires** ont été rapportés, notamment:

- des modifications d'activités enzymatiques, dont l'augmentation de l'enzyme ornithine décarboxylase (ODC) impliquée dans les phénomènes de multiplication cellulaire; l'activité de cette enzyme peut doubler lors d'une exposition à des hyperfréquences

modulées en extrêmement basse fréquence (culture de cellules de souris, T.A. LITOVITZ<sup>(50)</sup>);

- des modifications des mouvements cellulaires d'ions, dont l'ion calcium, le plus étudié, qui est l'un des messagers de la communication cellulaire (voir notamment C. F. BLACKMAN<sup>(51)</sup> et V.V. VOROBYOV<sup>(52)</sup>).

Enfin, des études récentes tirent également la sonnette d'alarme concernant les **perturbations de stimulateurs cardiaques** (notamment V. BARBARO<sup>(53)</sup> ainsi que H. BASSEN et coll.<sup>(54)</sup>). On sait, en effet, que les portables sont susceptibles d'affecter le fonctionnement d'appareils électroniques.

<sup>46</sup> J. RÖSCHKE et coll., *No short-term effects of digital mobile radio telephone on the awake human electroencephalogram*, Bioelectromagnetics, 1997, 18: 172-176.

<sup>47</sup> R.J. REITER et coll., *A review of the evidence supporting melatonin's role as an antioxidant*, J. Pineal Res., 1995, 18: 1-11.

<sup>48</sup> A.D. OWEN et coll., *Oxidative stress and Parkinson's disease*, Ann. N.Y. Acad. Sci., 1996, 786: 217-223.

<sup>49</sup> H. CHIANG et coll., *Health effects of environmental electromagnetic fields*, Journal of Bioelectricity, 1989, 8: 127-131.

<sup>50</sup> T.A. LITOVITZ et coll., *Bioeffects induced by exposure to microwaves are mitigated by superposition of ELF noise*, Bioelectromagnetics, 1997, 18: 422-430.

<sup>51</sup> C.F. BLACKMAN, *ELF effects on calcium homeostasis. In extremely low frequency electromagnetic fields: the question of cancer*, Battelle Press, 1990.

<sup>52</sup> V.V. VOROBYOV et coll., *Effects of weak microwave fields amplitude modulated at ELF on EGG of symmetric brain areas in rats*, Bioelectromagnetics, 1997, 18: 293-298.

<sup>53</sup> V. BARBARO, *GSM cellular phone interference with implantable ventricular defibrillators*, Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine, 1997, Bologne, Italie, Abstract book: 277-278.

<sup>54</sup> H. BASSEN et coll., *Cellular phone interference testing of implantable cardiac defibrillators in vitro. Pacing and clinical electrophysiology*, 1998, 21: 1709-1715.

## Des témoignages qui s'accumulent et interpellent...

**"Mes patients B.S., F.S. et M.S. ne peuvent plus vivre dans leur appartement pour des raisons de santé. Il s'agit absolument d'un danger pour la santé. L'état de mes patients est particulièrement critique. Il apparaît que cette situation est en relation avec l'installation des antennes-relais en août"** (attestation du médecin de la famille S. à l'attention de l'Administration Communale de Ratingen, RFA, 1997)

Aujourd'hui, les témoignages s'accumulent et interpellent tandis que des associations de défense voient le jour dans des pays de plus en plus nombreux, que des interpellations politiques se multiplient et que les premières plaintes de riverains aboutissent tant en ce qui concerne les téléphones que leurs antennes-relais. Nous présentons dans ce chapitre quelques témoignages recueillis dans différents pays européens et qui nous paraissent représentatifs du problème.

**(France)** *"J'ai le regret de vous faire part du décès de mon fils, Richard, professeur de golf, athlète de haut niveau, qui n'avait jamais bu, jamais fumé ni absorbé de drogue. Il a été emporté le 1<sup>er</sup> mai à l'âge de trente-quatre ans par une tumeur cancéreuse dans la tête dont nous attribuons l'apparition à l'usage intensif qu'il faisait du téléphone portable depuis le début de sa commercialisation"*. (Lettre écrite par le père de Richard en mai 1997 à la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la

répression des fraudes et citée par Eric BRUNET "60 millions de cobayes. Consommateurs, vous êtes en danger", Albin Michel, 1999)

"Février 96, j'ai 26 ans, la téléphonie mobile n'en est en France qu'à ses balbutiements et je suis déjà une utilisatrice assidue que ce soit à titre professionnel que personnel. Mai 98, je décide d'aller consulter un ORL. En effet, après avoir à tort mis en cause le niveau sonore de mon téléphone fixe et de mon téléphone portable, je m'aperçois qu'il suffit en réalité de changer le combiné d'oreille. Je consulte donc un spécialiste qui, après audiogramme, tests, puis scanner et IRM, m'annonce le verdict. La perte d'audition est due à une tumeur cérébrale du nom de neurinome de l'acoustique. Etonnement des médecins: cette tumeur est rare et même très rare chez des personnes jeunes. Septembre 98: 4 heures d'opération et comme prévu perte définitive de l'audition à gauche (...). Je me dis que j'ai eu beaucoup de chance, car la tumeur a pu être enlevée très tôt et sans trop de séquelles (...)." (virginievin@hotmai.com)

**(Grande-Bretagne)** "Je peux encore me souvenir de certaines petites choses qui se sont déroulées ces trois dernières années. Mais très peu, c'est comme dans du brouillard, vous voyez, c'est comme si ça c'était passé il y a 20 ou 30 ans (...) Pendant que j'étais au téléphone,

parfois jusqu'à 5 heures d'affilée, j'avais l'impression d'avoir un serre-tête en acier...". (Steeve Corné, ingénieur mobile à la retraite pour cause de maladie qui affecte sa mémoire et son élocution. Il était chargé à la British Telecom d'analyser tous les mobiles disponibles sur le marché; extrait de l'émission "Envoyé Spécial" (Antenne 2) du 21 octobre 1999)

**(Allemagne)** "La famille du concierge de l'Hôtel de Ville de Ratingen était en bonne santé jusqu'à ce que des antennes-relais de téléphones mobiles fussent installées sur le toit de l'immeuble (...) Le concierge auparavant très dynamique a manifesté des crises d'asthme, s'est plaint de fatigue de plus en plus intense, de maux de tête, d'irritabilité, de troubles nerveux, de courbatures, de troubles de l'audition et de sommeil (...). Son épouse était victime de maux de tête et de vertiges, ressentait une faiblesse croissante, avec des perturbations de concentration et était affectée de troubles de la vue et du sommeil (...). Leur fils aîné de huit ans a également commencé à souffrir de troubles du sommeil, a présenté des accès de somnambulisme et ressenti pour la première fois de violents maux de tête. Ensuite, sa neurodermie s'est aggravée et il a commencé à se plaindre de troubles de la vue (...). Des anomalies marquées et inhabituelles se manifestaient dans le comportement de leur chien (...).

*Au cours de quelques semaines, les analyses sanguines de la famille ont révélé des valeurs de plus en plus dégradées. Différents résultats médicaux étaient nettement en dehors des normes et la vitesse de sédimentation était élevée (...). Les explorations réalisées sur le sang du chien étaient semblables à celles faites sur ses maîtres: anomalies nettement marquées au niveau des globules rouges, des trombocytes, de l'hémoglobine, des leucocytes (...). Des densités de puissance des rayonnements électromagnétiques mesurées ont révélé occasionnellement 1,5 à 3  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  sur la terrasse, 0,1 à 0,8  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  dans la chambre des parents et 0,01 à 0,4  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  dans la chambre de l'enfant (...). L'Administration Communale a réagi spontanément et a fait déplacer les antennes. L'effet résultant: 98% de rayonnements de micro-ondes en moins. Tous les ennuis de santé s'atténaient et la famille allait de mieux en mieux chaque jour. Toutes les analyses*

*s'étaient normalisées après quelques semaines, tout comme celles du chien". (traduit d'un article de W. MAES (Neuss) dans la revue "Wohnung+ Gesundheit", n°87, 1998)*

**(Belgique)** *"Par la présente, je me permets d'apporter mon témoignage au sujet des antennes-relais de GSM qui ont été installées sur l'immeuble X. Nous y avons habité pendant 8 ans, notre appartement se trouvait au 7<sup>ème</sup> étage. Lorsqu'on y emménagea, ma fille était alors âgée de 18 mois et n'avait aucun trouble particulier. Ensuite furent installées ces antennes, à ce moment-là ma fille commença à présenter des troubles du sommeil (...) à tel point que nous nous sommes décidés à consulter un psychologue tellement ses angoisses étaient fortes. Nous allions bientôt déménager (...) en attendant ma fille recevait un médicament tous les soirs (...). Le grand jour enfin arrivé, nous voilà dans notre nouvelle maison et ce*



Extraits de l'émission TV allemande "Nachtmagazin", ARD, 2000.

*fut le miracle! Après des années de pleurs, de cauchemars et d'angoisses, plus rien! Du jour au lendemain, c'était fini aussi brusquement que cela était arrivé (...)"*. (Bruxelles, juillet 2000. Les locataires successifs ont subi et subissent les mêmes troubles tant les enfants que les adultes)<sup>(55)</sup>

*"Par la présente, je vous signale que j'habite au 5<sup>ème</sup> étage de l'immeuble X depuis 1997. Au départ, nous n'avions aucun problème de santé ou physique. Ensuite les problèmes ont commencé: j'ai pris un abonnement pour l'hôpital (maux de dos, stress pour moi et mon fils, (...)) je ne sais pas dormir la nuit, je suis toujours fatiguée et n'ai pas la force pour sortir). J'ai subi plusieurs analyses et examens dans trois hôpitaux différents (...). Pour le moment, je suis des traitements. Au début, je ne savais pas qu'il y avait des antennes, mais aujourd'hui je me rends compte que c'est à cause des antennes GSM, car je n'avais pas tous ces problèmes de santé avant que les antennes ne soient installées (...)"*. (Bruxelles, juillet 2000)<sup>(55)</sup>

*"J'ai reçu les clés de mon appartement situé dans l'immeuble X le 29 octobre 1999 (...). Vers le 19 novembre, je passe des stages à l'école et pour la première fois, il m'était impossible de contrôler mon stress (...). Pensant que ce stress était uniquement lié aux stages que j'effectuais dans le cadre de mes études et pensant que je ne*

*pouvais plus continuer celles-ci, je décidais de les interrompre malgré les encouragements de mes professeurs. J'ai rendu visite à l'endocrinologue (...) le 22 novembre. Les résultats des examens: l'hormone de stress (cortisol) avait largement dépassé les valeurs maximales normales. Vers le 20 décembre, mon médecin a constaté mes maux de tête et le stress croissant (...). Il m'était devenu impossible de dormir la nuit. Les maux de tête étaient très intenses et fréquents. De même apparaissaient des troubles divers: maux de tête, de ventre, des yeux, malaises et gémissements des enfants (...). Il est tout à fait clair dans mon esprit que ces divers problèmes sont liés à la présence d'antennes GSM sur la façade de ma chambre et celle de ma fille et que nous avons souffert des ondes électromagnétiques. Depuis que nous ne logeons plus dans notre appartement, il a fallu près d'une semaine pour retrouver une santé satisfaisante (...). Je suis revenue à plusieurs reprises dans cet appartement afin de vérifier la nocivité des antennes-relais sur ma santé. A chaque tentative (...) le mal de tête me reprenait après environ deux à trois heures de présence"*. (Bruxelles, mars 2000)<sup>(55)</sup>

**(France)** (...) *Nous habitons depuis 1984 dans un petit hameau creusois dont la commune comprend 255 habi-*

<sup>55</sup> Extrait de la "Page témoignages" sur le site Internet de l'association TESLABEL, <http://club.euronet.be/claude.herion>.

*tants. Nous avons deux filles et avons fait le choix d'habiter à la campagne pour profiter d'une certaine qualité de vie (...).*

*Mais voilà, en 1998, notre municipalité, et en l'occurrence notre Maire, donne son aval pour la construction d'un pylône de stations de téléphonie mobile, qui a été achevé en novembre 1998, sans consulter ou même prévenir les riverains les plus proches (il est vrai que nous ne sommes que quelques maisons!).*

*Ajoutons à cela que le terrain vendu appartenait à la mère d'un conseiller municipal! Le pylône s'élève sur environ 40 mètres de haut et expose 7 antennes (...). Nos voisins et nous sommes les plus proches c'est-à-dire que le pylône est à environ 50 mètres de nos maisons d'habitation. Notre garage qui est recouvert de tôles métalliques est à environ 40 mètres du pylône et la pointe de notre terrain clôturé est au plus à 20 mètres de celui-ci (...). Nous avons commencé à nous poser des questions depuis plus*

*d'un an, lorsque mon mari a utilisé notre couveuse comme chaque année et qu'aucun poussin n'est arrivé à terme. Au départ, cette situation ne nous a pas inquiétés outre mesure, la couveuse était-elle encore en véritable état de marche? Mais lorsque les jeunes poules se sont mises à couver et que seuls 2 œufs ont éclos sur 13, nous nous sommes réellement interrogés, d'autant que mon mari a découvert dans les œufs non éclos des œufs pourris ainsi que des poussins secs dans les coquilles (...). Mon mari a donc interpellé le Maire de la commune pour lui signifier notre constat (verbalement). Nous commençons à faire un parallèle entre le pylône et nos poussins. Mais tout semblait figé! On ne remet pas en cause comme cela des sociétés de téléphonie mobile réputées! D'ailleurs, a-t-on le droit de douter de leur bonne foi? Entre les troubles du sommeil de mon mari, la fatigue de nos enfants et de moi-même ainsi que mes maux de tête (que nous pensions être dus au tra-*



## Aux arbres citoyens

36

vail, à l'école...), nous avons essayé au gré de nos rencontres, de nous documenter sur les possibles effets de tels pylônes, sans savoir au juste ce que nous recherchions. Aujourd'hui, après avoir lu le livre du Dr SANTINI, nous ne pouvons plus douter des effets nocifs et insidieux de ce pylône sur tous nos maux. Nous avons donc contacté un avocat pour lui signifier notre situation (...). (Lettre de Mr et Mme A. de Fleurat, département de la Creuse, France - septembre 2000)<sup>(55)</sup>

Relayant ces multiples plaintes dont la similitude est frappante, des associations (des centaines actuellement en Allemagne et en Autriche), des syndicats de locataires, des citoyens isolés se mobilisent. Des pétitions de citoyens et de différentes associations s'entassent sur les tables des autorités; des questions parlementaires se multiplient tant au Parlement européen que dans les parlements nationaux et régionaux.

Les tribunaux sont eux aussi mis à contribution. C'est notamment le cas aux Etats-Unis, le pays le plus procédurier du monde, où de nombreuses affaires sont en cours. En Allemagne, dans l'Eiffel, une plainte a été déposée le 8 septembre 2000 par cinq plaignants notamment contre le responsable du Service de Radio Protec-

tion et l'ex-président de l'ICNIRP sous le motif qu'"il n'existe pas de normes qui peuvent protéger contre les dégâts à long terme, notamment les risques de développer un cancer". Toujours en Allemagne, à Francfort, le tribunal a ordonné en référé, en octobre 2000, l'arrêt d'émission d'une antenne-relais située dans le clocher d'une église à la suite d'une plainte de riverains, lesquels argumentaient qu'il n'y a pas de preuve aujourd'hui de l'innocuité des rayonnements émis par les antennes-relais. Ce jugement va dans le même sens que l'arrêt du Conseil d'Etat en Belgique, le 6 mars 2000, lequel a interdit l'implantation d'une antenne-relais à Anthisnes (Liège) en application du principe de précaution.

Il est de plus en plus clair, au vu du mouvement d'opinion qui s'exprime largement au plan international, que les législations et les normes actuellement en vigueur pour protéger les populations contre les rayonnements non ionisants ne répondent pas à l'attente de celles-ci. Pas plus d'ailleurs qu'elles ne répondent aux exigences de protection de la santé que, tant l'Union européenne que les Etats membres, se sont engagés à respecter.

## Les normes aujourd'hui: juste pour ne pas brûler...

**"Si l'on songe un tant soit peu aux victimes potentielles, une protection adéquate de la santé demande une volonté de reconnaître les risques potentiels aussitôt que possible et non une détermination à les nier aussi longtemps que possible. Les expériences de l'amiante et des radiations ionisantes fournissent des exemples instructifs de ce que peut coûter une attitude erronée"**

(Yvan L. BEALE, Département de Psychologie, Université d'Auckland, Australie)

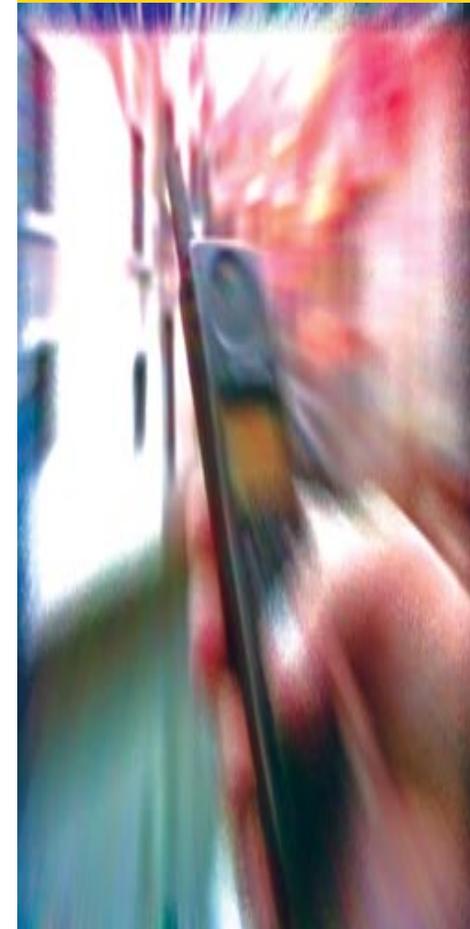
L'exposition à un rayonnement électromagnétique non ionisant, en particulier dans la gamme des micro-ondes ou hyperfréquences, entraîne des effets potentiels négatifs pour la santé humaine. Ces effets, nous venons de le voir, sont de deux types:

- thermiques, à haut niveau de densité de puissance;
- athermique, à des niveaux d'irradiation beaucoup plus faibles.

La protection de la population contre les risques liés à une exposition

exige l'adoption de valeurs limites ou de normes. Les lignes directrices de l'ICNIRP (Commission internationale de protection contre les radiations non ionisantes) servent aujourd'hui de référence aux gouvernements et aux institutions internationales pour établir leurs législations.

Au niveau européen, le Conseil des ministres de la Santé a adopté en juillet 1999 une recommandation en la matière (recommandation 1999/519/CE du



12 juillet 1999). Celle-ci est calquée sur les propositions de l'ICNIRP, propositions reprises dans l'intégralité par la Commission européenne et cela malgré les critiques et amendements du Parlement européen.

Le Parlement européen a adopté en mai 1994 le rapport de Paul Lannoye et une résolution relative à la pollution électromagnétique<sup>(56)</sup> demandant à la Commission et au Conseil de prendre des initiatives législatives et de baser leurs propositions sur le principe de précaution.

La Commission et le Conseil ont effectivement pris l'initiative mais, plutôt que de suivre le Parlement, ont choisi de s'aligner sur les industriels du secteur dont l'ICNIRP est, dans une très large mesure, l'émanation. Seuls les effets thermiques et, pour les basses fréquences, l'effet d'induction de courants électriques dans l'organisme humain, sont pris en considération. Le principe de précaution, comme l'a justement fait remarquer le Parlement européen<sup>(57)</sup>, est totalement ignoré puisque seuls les effets directement mesurables et de court terme sont pris en compte.

Quelles sont les valeurs seuils adoptées?

Dans la gamme des hyperfréquences caractéristiques de

la téléphonie mobile, on trouve:

- pour 900 MHz (GSM):  $450 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ;
- pour 1800 MHz (réseau DCS):  $900 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .

La base scientifique sur laquelle repose ce choix est la suivante:

- Effets thermiques: Rayonnement de 4 W/kg (TAS taux d'absorption spécifique) durant 6 minutes => élévation de température de max 1°C;
- Facteur de sécurité de
  - 10 pour les travailleurs
  - 50 pour la population générale;
- Certains scientifiques ont cependant mis en évidence les éléments suivants: avec 4W/kg, ce qui correspond à un rayonnement moyen sur l'ensemble du corps, certains organes reçoivent 5 à 20 fois le taux moyen; ainsi pour ces organes, le facteur de sécurité pour les travailleurs est dépassé et celui pris en considération pour la population générale n'est que 2,5; ceci est nettement insuffisant;
- L'hypothèse qui est aussi adoptée est que les facteurs de sécurité pris en compte sont également suffisants pour les effets non thermiques; or, s'ils ne sont pas déjà suffisants pour les effets thermiques, a fortiori ne le sont-ils pas pour les effets

<sup>56</sup> Voir en annexe.

<sup>57</sup> Voir rapport sur la proposition de recommandation du Conseil relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (0 Hz - 300 GHz (COM (98) 0268-C4-0427/98-98/0166 (CNS))); rapporteur Gianni Tamino.

non thermiques dont certains apparaissent à des TAS 10.000 fois plus faibles (soit 0,0004 W/kg).

Le **tableau 3** suivant donne une idée du niveau de densité de puissance à partir duquel certains effets biologiques préjudiciables à la santé ont été mis en évidence.

Au niveau national belge, depuis le 12/07/1985, une loi relative à la protection de l'homme et de l'environnement est en vigueur contre les effets nocifs et les nuisances provoqués par les radiations non ionisantes, les infrasons et les ultrasons. Les articles 2 et 3 de cette loi donnent le pouvoir au Roi d'établir des normes générales et sectorielles de protection. C'est dans ce cadre qu'a été publié l'A.R. du 29 avril 2001 fixant une valeur limite de 112,6  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  pour la fréquence GSM de 900 MHz. Cet arrêté reprend intégralement la base du raisonnement de la recommandation européenne et de l'ICNIRP, ignorant totalement l'existence d'effets athermiques. La valeur retenue est cependant quatre fois plus faible - selon les termes du texte - pour tenir compte d'un plus grand facteur de sécurité! Cet arrêté a été soumis pour avis préalable au Conseil supérieur de l'Hygiène (CSH), lequel proposait une valeur limite de 2,4  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Il est intéressant de connaître l'argumentation du CSH. En voici quelques extraits:

• *Les recommandations de l'ICNIRP et de l'OMS ne sont pas cohérentes. Elles présentent des lacunes et impliquent des jugements de valeurs contestables au vu du principe de précaution et du développement durable des technologies ayant trait aux RNI. Le texte de base de l'OMS (EHC 137, 1993) mentionne qu'une valeur SAR de 1-4 W/kg pendant 30 minutes peut augmenter la température corporelle de 1°C chez un adulte en bonne santé. L'OMS estime une telle hausse de température acceptable. Compte tenu du principe des effets thermiques, un facteur de sécurité 10 est appliqué et complété par un facteur 5 pour la population en général. Contrairement au principe de sécurité européen, le facteur de sécurité n'est pas appliqué sur la valeur de l'ICNIRP publiée dans Health Physics en 1998. Cela mène à une valeur recommandée de 0,08 W/kg, qui comprend donc un facteur de sécurité de 12,5 seulement au lieu de 50 pour la population en général.*

• *Le CSH fait toutefois remarquer que la recommandation de l'ICNIRP et de l'OMS se rapporte à une exposition de 30 minutes tandis que la santé publique pourrait bien se voir confrontée à une exposition continue. Par ailleurs, il n'a pas été tenu compte des indications multiples d'effets stochastiques ou non stochastiques pour une valeur*

**Tableau 3****Effets biologiques rapportés pour les émissions de radiofréquences de faible intensité**  
(liste non exhaustive)

Densité de puissance ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ )	Effets biologiques rapportés	Références
0,1	Altération de l'électro-encéphalogramme	von Klitzing 1995
0,16	Altération des fonctions motrices, de la mémoire et de l'attention des enfants	Kolodynski 1996
0,17-1,05	Stérilité irréversible après 5 générations de souris soumises à exposition	Magras & Xenos 1997
0,05-5	Modifications du cycle cellulaire et de la prolifération cellulaire	Kwee 1997
0,2-8	Deux fois plus de risque de leucémie chez les enfants	Hocking 1996
1	Modifications de la barrière sang-cerveau protégeant le cerveau contre les dioxines	Salford 1997
1,3-5,7	Doublement du risque de leucémie chez l'adulte	Dolk 1997
2,4	Interférence avec les appareils médicaux	Joyner 1996
2-4	Effets directs sur l'ouverture des canaux d'ions dans les cellules	D'Inzeo 1988
4-10	Temps de réaction visuelle plus lent et mémorisation plus faible chez l'enfant	Chiang 1989
5-10	Affaiblissement de l'activité du système nerveux	Dumanski 1974
10	Différences significatives dans le temps de réaction visuelle et mémorisation plus faible	Chiang 1989

atteignant 3 et 6 V/m. A ce sujet, le CSH attire en particulier l'attention sur les multiples plaintes d'effets thermiques constatées par les médecins de travail. S'il existe une valeur seuil pour les effets, le CSH s'attend à ce que celle-ci soit très faible et plaide par conséquent pour une approche ALARA, limitant l'exposition. Le rapport entre les limites des effets stochastiques et non stochastiques servant d'indicateur pour un facteur de sécurité est beaucoup plus élevé lors de rayonnements et, pour les carcinogènes chimiques, plus particulièrement pour l'exposition hors surveillance.

- Le CSH a tenu compte de la possibilité d'une sensibilité génétique, constatée lors d'examens biologiques moléculaires effectués lors de rayonnements ionisants et d'une exposition croissante subliminale d'enfants dont l'organisme est plus faible et en plein développement. Par conséquent, le

facteur de sécurité 5 est discutable et diffère du facteur de sécurité 20 appliqué en ce moment en radioprotection.

- La proposition du CSH pare aux incertitudes quant à d'éventuels autres effets que les effets thermiques et quant à la sensibilité de personnes plus faibles. La certitude épidémiologique de ces effets ne pourra être dévoilée qu'en 2004 (projet OMS/IARC/EC), par conséquent, le CSH estime qu'un facteur de sécurité supplémentaire doit être introduit par mesure de prudence.

- Le CSH a opté pour une valeur entre 3 et 6 V/m avec un facteur de sécurité 100-200, car une interférence électronique a été constatée pour une valeur entre 3 et 6 V/m (10 V/m pour le "life supporting equipment" comme les stimulateurs cardiaques) pouvant perturber la santé et parce que les valeurs entre 3 et 6 V/m sont facile-



ment mesurables, qu'elles ne sont nulle part dépassées et qu'elles sont considérées dans une partie du pays comme parfaitement applicables. Des calculs récents sur les puissances des champs, effectués par l'IBPT et par les universités dans tout le pays, ont montré que des champs de dizaines de V/m ne sont pas indispensables à l'introduction de nouvelles technologies sur le plan de la télécommunication, qu'elle soit mobile ou non, même pas dans l'environnement urbain. Un champs de 3 à 6 V/m offre largement la possibilité de choisir, au moyen d'une procédure administrative de contrôle et d'autorisation, des emplacements pour implanter de nouvelles antennes émettrices.

La critique du CSH à l'égard de l'ICNIRP est sévère et porte essentiellement sur la non-application du principe de précaution. La valeur préconisée est certes plus cohérente par rapport à la prise en compte de ce principe mais reste trop élevée au vu des effets biologiques constatés à de plus faibles niveaux de densité de puissance comme présenté au **tableau 3**.

## La position de l'OMS

De son côté, l'OMS a établi une série de recommandations<sup>(58)</sup> générales à propos des hyperfréquences, dont:

- "une densité de puissance moyenne comprise entre **100 et 1000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$**  comporte une marge de sécurité suffisante pour pouvoir admettre une exposition ininterrompue pendant **une journée complète de travail**". Cette recommandation ne tient pas compte du cas des femmes enceintes;
- "l'exposition de la **population générale** (comprenant des personnes d'âges différents et de santé variable) doit être réduite à la **plus faible valeur possible** et, en règle générale, les limites doivent être plus faibles ici que dans le cas de l'exposition professionnelle".

Une diminution d'un facteur 10 est généralement prise en considération entre ces deux types de limites; néanmoins, c'est le principe dit ALARA<sup>(59)</sup> qui devrait être d'application. **La valeur de 10  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  est dès lors donnée comme référence.**

L'OMS poursuit actuellement un **programme de recherche sur les liens entre certaines maladies et**

<sup>58</sup> Fréquences radioélectriques et hyperfréquences, collection "Critères d'hygiène de l'environnement", OMS, 1981; ces recommandations sont passées sous silence dans les publications plus récentes.

<sup>59</sup> ALARA = as low as reasonably achievable = aussi bas que raisonnablement possible.

**l'exposition aux radiofréquences (300 Hz- 300 GHz).** Elle a lancé ce programme en mai 1996 *"en réponse aux préoccupations croissantes des Etats membres quant aux effets possibles sur la santé publique de l'exposition à des sources de champs électromagnétiques sans cesse plus nombreuses et plus diverses. Ce projet, qui doit durer cinq ans, mettra en commun les connaissances actuelles et les moyens des organismes nationaux et internationaux et des instituts scientifiques compétents, afin d'aboutir à des recommandations scientifiquement fondées concernant l'évaluation des risques pour la santé de l'exposition aux champs électriques et magnétiques statiques ou variables de fréquences comprises entre 0 et 300 GHz."*

En ce qui concerne les hautes fréquences, les maladies particulièrement concernées sont: les cancers du cerveau et autres cancers de la tête,

les leucémies et lymphomes ainsi que des effets sur la santé tels que maux de tête, éruptions cutanées et vertiges.

Tant que ces recherches ne sont pas arrivées à des résultats suffisamment probants, il n'est pas acceptable que les populations soient soumises à des niveaux élevés de rayonnements électromagnétiques et servent ainsi en quelque sorte de cobayes au seul profit commercial des opérateurs concernés.

Toute autorité publique a dès lors le devoir d'appliquer **le principe de précaution et d'évitement prudent** de manière à **limiter l'intensité d'exposition à des niveaux aussi bas que possible.**



## Le choix de normes plus contraignantes

Certaines collectivités, voire certaines régions et même quelques Etats, ont fait le choix de valeurs limites d'exposition aux hyperfréquences plus basses, donc plus contraignantes, que celles retenues par l'Union européenne et l'ICNIRP.

L'Italie a été un des premiers pays européens à légiférer en la matière. En effet, le décret du 10 septembre 1998 impose de ne pas dépasser – en valeur moyenne pour des durées d'au moins 4 heures – une densité de puissance de  $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ , pour les fréquences situées entre 3 MHz et 300 GHz.

Sur proposition de son Département de Santé publique, le Canton de Salzbourg (Autriche) a adopté une valeur limite de  $0,1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ , de manière à prendre en compte le principe de précaution et à prévenir les effets sur la santé au voisinage des antennes-relais.

La Nouvelle-Galles du Sud (Australie) a édicté un règlement interdisant toute zone habitée dans un rayon de

500 m autour des antennes-relais. Si on prend en compte le regroupement d'opérateurs sur un même site d'antennes-relais, une distance de sécurité de l'ordre de 500 m autour d'un tel site correspond à une valeur-seuil de densité de puissance de  $0,1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .

Dans le cadre d'une ordonnance fédérale sur la protection des rayonnements non ionisants<sup>(60)</sup>, la Suisse impose désormais une norme de  $4,2 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  (soit 4 V/m) pour les installations émettant dans la gamme de fréquences de 900 MHz environ, et  $9,6 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  (soit 6 V/m) pour celles émettant dans la gamme des fréquences de 1800 MHz environ ou plus. Cette norme n'est pas applicable aux appareils portables eux-mêmes pour autant que leur puissance apparente rayonnée soit inférieure à 6 W.

En Belgique, la Région wallonne a édicté une norme de  $2,4 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  (soit 3 V/m). Dans un "*Recueil de bonnes pratiques en matière d'implantation des installations de radiocommunication mobile (GSM)*", le Ministre de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme et de l'environnement du Gouvernement wallon a, en effet, retenu la norme de 3 V/m pour l'octroi des permis d'urbanisme pour les implantations d'antennes-relais<sup>(61)</sup>.

<sup>60</sup> Cette ordonnance a été prise le 23 décembre 1999 pour entrer en vigueur le 1<sup>er</sup> février 2000.

<sup>61</sup> Il s'agit d'une décision du Gouvernement wallon du 20 juillet 2000.

Au Grand-Duché de Luxembourg, dans le cadre de la législation sur les établissements classés, les Ministères de l'environnement, du travail et de l'emploi imposent depuis le 19 décembre 2000 la norme de 3 V/m aux opérateurs de réseaux de téléphonie mobile, considérant que cette norme "*garantit un haut niveau de protection de la population, sans pour autant entraver le fonctionnement de réseaux performants de téléphonie mobile*".

Rappelons que la valeur de  $2,4 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  (soit 3 V/m) est précisément celle retenue par la directive européenne fixant la norme de compatibilité électromagnétique jusqu'à 1 GHz.

A Salzbourg, les 7 et 8 juin 2000, les plus grands spécialistes dans le domaine ont participé à une conférence internationale intitulée "*L'implantation de stations relais. Coordonner la science et la santé publique*". La déclaration issue de cette conférence fait aujourd'hui référence. (**voir ci-après**)



## La résolution de Salzbourg sur les stations relais de téléphonie mobile

1. Nous recommandons que l'installation et la mise en service d'une station relais soient soumises à une procédure d'autorisation. Le cahier des charges doit prendre en compte les aspects suivants:

- Pré-information et implication active de la population locale;
- Recherche de sites alternatifs pour l'implantation;
- Protection de la santé et du bien-être;
- Prise en compte de la protection des sites paysagers et des exigences urbanistiques;
- Estimation et mesure de l'exposition;
- Prise en compte des sources existantes de haute fréquence et de champs électromagnétiques;
- Inspection et contrôle après l'installation.

2. Nous recommandons la mise sur pied d'une base de données nationale au niveau gouvernemental reprenant par le détail toutes les stations relais et les émissions qu'elles produisent.

3. Nous recommandons, pour les stations existantes ainsi que pour les nouvelles stations, d'exploiter au maximum les possibilités techniques permettant d'assu-

rer une exposition aussi faible que possible (principe ALARA: As Low As Reasonably Achievable); pour les nouvelles stations, nous recommandons que la planification des installations soit conçue de manière à garantir que l'exposition en des lieux largement fréquentés soit aussi basse que possible, et ce dans le plus strict respect des normes de santé publique.

4. Actuellement, l'évaluation des effets biologiques dus à l'exposition aux stations relais à bas niveau de rayonnement est difficile mais indispensable pour la protection de la santé publique. Il n'existe aujourd'hui aucune preuve de l'existence d'un seuil pour l'apparition de problèmes de santé.

Les recommandations fixant des valeurs limites d'exposition spécifiques sont susceptibles d'incertitudes importantes et doivent par conséquent être considérées comme provisoires. Nous recommandons que pour la totalité des irradiations de haute fréquence la valeur limite soit fixée à  $100\text{mW/m}^2$  ( $10\ \mu\text{W/cm}^2$ ).

Pour une protection préventive de la santé publique, nous recommandons un niveau seuil préliminaire pour la somme totale de toutes les émissions de rayonnements de haute fréquence modulés et pulsés dus à des installations de stations relais de  $1\text{mW/m}^2$  ( $0,1\ \mu\text{W/cm}^2$ ).

## Les signataires de la résolution de Salzbourg

Dr Ekkehardt Altpeter	Inst. de médecine préventive et sociale – université de Berne	Berne, Suisse
Dr Carl Blackman	US Environmental Protection Agency	Research Triangle Park, Caroline du Nord, USA
Dr Neil Cherry	Lincoln University, Christchurch	Christchurch, Nouvelle Zélande
Prof. Dr Huai Chiang	Université de Zhejiang, Ecole de médecine, Lab. des micro-ondes	Hangzhou, Chine
Dr Bill P Curry	EMSciTek Consulting CO	Glen Ellyn, Illinois, USA
Prof Dr Livio Giuliani <sup>1</sup>	Institut national de prévention et de sécurité au travail	Rome, Italie
Prof Dr Yuri Grigoriev	Centre de sécurité électromagnétique, Institut de biophysique	Moscou, Russie
Dr Helene Irvine	Greater Glasgow Health Board, Dept de santé publique	Glasgow, Ecosse, UK
Dr Christoph König	Etat fédéral de Salzbourg, dept de santé publique, santé environnementale	Salzbourg, Autriche
Prof. Dr Michael Kundi	Université de Vienne, Inst. pour la santé environnementale	Vienne, Autriche
Ronald Macfarlane	Bureau pour la promotion de la santé et pour la protection de l'environnement, Santé publique de Toronto	Toronto, Canada
Dr Malcolm MacGarvin	Modus vivendi, consultant auprès de l'Agence européenne pour l'environnement	Glenlivet, Ecosse, UK
Dr Fiorenzo Marinelli <sup>1</sup>	Inst. de cytomorphologie C.N.R.	Bologne, Italie
Prof. Dr Wilhelm Mosgöller	Université de Vienne, Inst. pour la recherche sur le cancer	Vienne, Autriche
Dr Gerd Oberfeld	Etat fédéral de Salzbourg, Dept de santé publique, Santé environnementale	Salzbourg, Autriche
Dr Colin Ramsay	Scottish Center for Infection and Environmental Health	Glasgow, Ecosse, UK
MA Cindy Sage	Sage Associates	Santa Barbara, Californie, USA
Dr Luis Slesin	Microwave News	New York, USA
Prof Dr Stan Szmigielski <sup>1</sup>	Dépt. de sécurité des micro-ondes, Inst. militaire d'hygiène et d'épidémiologie	Varsovie, Pologne

<sup>1</sup> Ce niveau de 1mW/m<sup>2</sup> (0,1 μW/cm<sup>2</sup>), selon les participants marqués d'un 1, est un niveau valable pour un site (par exemple une antenne-relais).

## Distances de sécurité entre antennes GSM et habitations pour respecter la norme à prendre en compte

	ICNIRP CENELEC	Belgique A.R. du 29/04/2001	OMS Italie	Suisse	Région Wallonne Région Bruxelloise Appl. médic.	Résolution de Salzbourg (A)
<b>Norme</b>						
<b>V/m</b>	<b>41,6</b>	<b>20,6</b>	<b>6,1</b>	<b>4</b>	<b>3,0</b>	<b>0,6</b>
<b>W/m<sup>2</sup></b>	<b>4,6</b>	<b>1,126</b>	<b>0,1</b>	<b>0,042</b>	<b>0,024</b>	<b>0,001</b>
<b>Puissance 600 W</b>						
Distance dans l'axe (en m)	3,2	6,5	21,9	33,5	44,6	218,5
Distance sous l'antenne	0,20	0,41	1,38	2,11	2,81	13,77
<b>Puissance 2 x 600 W</b>						
Distance dans l'axe (en m)	4,6	9,2	30,9	47,4	63,1	309,0
Distance sous l'antenne	0,29	0,58	1,95	2,99	3,97	19,47
<b>Puissance 3 x 600 W</b>						
Distance dans l'axe (en m)	5,6	11,3	37,8	58,1	77,3	378,5
Distance sous l'antenne	0,35	0,71	2,38	3,66	4,87	23,84
<b>Puissance 6 x 600 W</b>						
Distance dans l'axe (en m)	7,9	16,0	53,5	82,2	109,3	535,2
Distance sous l'antenne	0,50	1,01	3,37	5,18	6,88	33,72

## Agir pour ne pas subir: propositions, conseils et responsabilisation

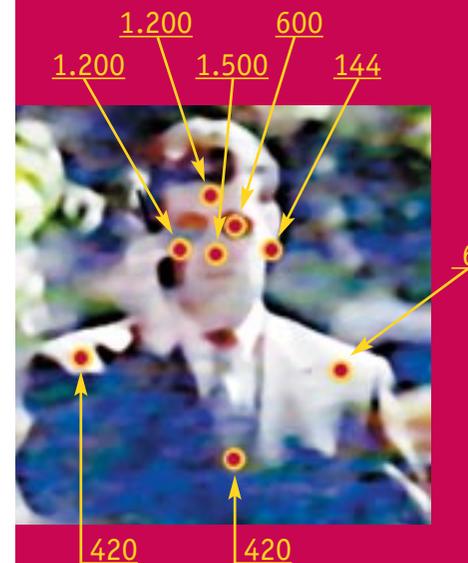
En l'absence de normes de protection de la santé efficaces et d'informations correctes sur le niveau d'émission des appareils portables mis sur le marché, chacun de nous peut agir pour limiter son exposition personnelle et celle de ses enfants et de son entourage. Remarquons à cet égard que le Département de la Santé du Royaume-Uni a publié en décembre 2000 un dépliant<sup>(62)</sup> destiné au grand public et donnant un certain nombre de conseils pratiques d'utilisation qui sont totalement en phase avec le contenu du présent chapitre.

### Conseils aux utilisateurs de téléphones portables

- lors de l'achat d'un émetteur-récepteur portable, veiller à choisir un appareil présentant un taux d'absorption spécifique parmi les plus bas<sup>(63)</sup>;
- n'utiliser le portable que dans la mesure du nécessaire et pour des conversations aussi brèves que possible;
- éloigner le plus possible l'appareil de la tête, éventuellement en utilisant un kit "mains libres";
- éviter de téléphoner à partir de lieux clos, en particulier de l'habitacle d'une voiture;

<sup>62</sup> *Mobile phones and health*, Department of Health UK, dec 2000 ([www.doh.gov.uk/mobile.htm](http://www.doh.gov.uk/mobile.htm)).

<sup>63</sup> voir à ce sujet, notamment, les articles: *Les mobiles échauffent toujours les esprits* dans "Bon à Savoir. Le guide de la bonne consommation", n°12, décembre 2000; *Les téléphones portables sont-ils dangereux pour la santé?* dans "60 millions de consommateurs".



Quantités d'ondes reçues en  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Ces valeurs, mesurées par R. SANTINI, sont indicatives, la densité de puissance variant dès que l'utilisateur et/ou le téléphone portable changent de position.

# Aux arbres citoyens

50



- débrancher le portable dans les lieux où son usage peut être dangereux pour le fonctionnement d'appareils électromédicaux (à savoir: hôpitaux, centres de santé et cabinets médicaux).

### **Conseils aux parents**

Le cerveau et le système nerveux étant encore en développement chez les enfants et les adolescents, il est clair que ceux-ci sont plus vulnérables à une irradiation; en conséquence, l'usage des téléphones mobiles doit être généralement déconseillé pour les enfants et adolescents. Le Département de la Santé du Royaume-Uni fait cette même recommandation pour les jeunes de moins de 16 ans.

### **Conseils aux personnes porteuses d'un stimulateur cardiaque (pacemaker)**

Diverses études ont été publiées sur l'effet des champs électromagnétiques émis par les téléphones portables sur les pacemakers. En conclusion, ces études déconseillent l'usage du téléphone mobile aux porteurs d'un pacemaker.

## Conclusions

Nous avons vu que la législation actuelle, tant pour ce qui est de la protection des utilisateurs de téléphones cellulaires que de celle de la population générale confrontée à des décisions d'implantation d'antennes-relais en zone habitée, ne peut en aucun cas être considérée comme satisfaisante. Des initiatives politiques urgentes sont indispensables pour changer cette situation. Elles doivent être prises au niveau national comme au niveau européen.

1. La recommandation du Conseil des ministres européens du 12 juillet 1999 est clairement inappropriée en ce qu'elle ignore les effets non thermiques. L'application du principe de précaution, dans l'état actuel des connaissances, suggère d'adopter, pour la gamme des hyperfréquences, la valeur limite de  $0,1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  telle que proposée par les signataires de la déclaration de Salzbourg. Le Parlement européen, sur base du rapport de G. Tamino, doit reprendre l'initiative pour transformer la recommandation de juillet 1999 en outil législatif (plusieurs directives ou règlements) et introduire des valeurs limites basées sur le principe de précaution.

La publication par le CIRC<sup>(64)</sup> de Lyon d'une monographie dont il ressort qu'une exposition à un champ magnétique de basse fréquence entraîne pour un enfant un risque double de leucémie à partir de 0,4  $\mu$ T (microtesla) - alors que la valeur limite retenue par l'ICNIRP et l'Union européenne dans la recommandation susmentionnée est de 100  $\mu$ T - montre bien la non-validité de la démarche qui a conduit à l'adoption des normes actuelles. Le CIRC, comme organe de l'OMS, peut difficilement être ignoré par l'Union européenne.

Au plan national belge, l'arrêté royal du 29 avril 2001 fait actuellement l'objet de deux recours devant le Conseil d'Etat (l'un de l'asbl Teslabel, l'autre de G. Trussart, D. Comblin et P. Lannoye). Par ailleurs, le conflit de compétences Etat fédéral/Régions n'est pas réglé à ce jour. La Région bruxelloise conteste les valeurs retenues par l'A.R. et la Région wallonne, bien que silencieuse à ce sujet, a tout de même adopté antérieurement une valeur limite plus contraignante. (*voir page 44*)

2. Certains scientifiques, dont le professeur G.J. HYLAND<sup>(65)</sup>, estiment, à notre avis à juste titre, qu'il faut éviter le recours, dans les applications technologiques, à des fréquences de rayonnement qui se situent dans la gamme des ondes cérébrales. A terme, il faut donc retirer du marché ou, à tout le moins en limiter strictement l'usage, les techniques incriminées. Une réglementation communautaire s'impose à cet égard.

3. Le téléphone cellulaire est devenu, en quelques années, un appareil de consommation courante. Sachant qu'un usage intelligent de cet appareil et le choix d'un modèle minimisant l'exposition des organes les plus sensibles peuvent limiter de manière significative les risques pour la santé, il s'impose de fournir à tout usager potentiel l'information nécessaire par le biais d'un étiquetage défini par une directive européenne et reprenant, notamment, le TAS<sup>(66)</sup> de l'appareil.

<sup>64</sup> CIRC: Centre international de recherche sur le cancer.

<sup>65</sup> voir références 6, 19 et 21.

<sup>66</sup> TAS: Taux d'absorption spécifique, c'est-à-dire la quantité d'énergie (exprimée en watts par kg de poids corporel) que le crâne absorbe pendant une communication.

# Annexe

## Résolution sur la lutte contre les nuisances provoquées par les rayonnements non ionisants (A3-0238/94 du 5 mai 1994)

Le Parlement européen,

- vu la proposition de résolution déposée par les députés Santos, Vernier et Pimenta sur la lutte contre les nuisances provoquées par les rayonnements non ionisants (B3-0280/92),

- vu l'article 45 de son règlement,

- vu le rapport de la commission de l'environnement, de la santé publique et de la protection des consommateurs et l'avis de la commission de l'énergie, de la recherche et de la technologie (A3-0238/94),

A. considérant l'accroissement significatif, dans l'environnement, de la densité de puissance des rayonnements électromagnétiques non ionisants dans les différents domaines de fréquences, lié au développement technologique de ces dernières décennies,

B. considérant le principe de précaution inscrit à l'article 130R du Traité CE, ainsi que le principe ALARA selon lequel il faut, en l'occurrence, viser à optimiser l'exposition aux rayonnements électromagnétiques,

C. considérant l'existence de nombreuses informations - n'ayant jusqu'ici reçu aucune confirmation scientifique - sur les conséquences néfastes des champs électromagnétiques pour la santé humaine,

D. considérant que l'exposition aux champs électromagnétiques provoquées par les lignes de transmission à haute tension et basse fréquence et les appareils électroménagers attire l'attention du public parce qu'elle est soupçonnée de provoquer une augmentation des cas de cancer,

E. considérant que l'interprétation des résultats des études épidémiologiques est une tâche difficile et que l'inférence de la relation cause à effet requiert un vaste ensemble de preuves scientifiques d'autant plus que la présence de nombreux facteurs synergiques et perturbateurs rend plus aléatoires les résultats,

F. considérant que des phénomènes de synergie doivent être envisagés entre les radiations non ionisantes et d'autres agents physiques ou chimiques,

- G. considérant que l'usage d'appareils électroménagers, d'écrans de visualisation et d'appareils de communication s'accompagne d'une exposition à des champs électromagnétiques, sans que, souvent, l'utilisateur n'en ait conscience,
- H. considérant que la difficulté de mettre en évidence une relation dose-effet permettant de quantifier l'effet des champs électromagnétiques non-ionisants n'empêche pas de prendre des mesures législatives visant à mettre en place un système de limitation de l'exposition des travailleurs et du public qui prenne en compte les possibilités offertes par le traitement du problème à la source et le recours à la génération d'énergie décentralisée,
- I. considérant qu'il est difficile d'établir un rapport entre dose et effets, rapport qui servirait à mesurer les conséquences des champs électromagnétiques non ionisants;
1. demande à la Commission de proposer, pour les différentes technologies génératrices de champs électromagnétiques, des mesures incluant des réglementations et des normes et visant à limiter l'exposition des travailleurs et du public aux rayonnements électromagnétiques non ionisants, tenant compte des résultats scientifiques actuels;
  2. demande en particulier, en ce qui concerne les écrans de visualisation, que l'application des normes en vigueur en Suède soit incluse dans la directive 90/270/CEE du Conseil sur les prescriptions minimales de sécurité et de santé relative au travail sur les équipements à écran de visualisation;
  3. demande à la Commission de présenter un aperçu et une évaluation des études actuellement en cours ainsi que des enquêtes menées dans les Etats membres et les Etats industriels concernés qui traitent des champs électromagnétiques produits par différentes technologies ainsi que de leurs éventuels effets sur la santé humaine;
  4. demande, que le cas échéant, des recherches supplémentaires soient menées dans la Communauté sur les effets des champs électromagnétiques non ionisants sur la santé afin de procéder à des enquêtes épidémiologiques au niveau de la Communauté et d'étudier les mécanismes d'impact des champs électromagnétiques sur les organismes vivants;
  5. estime, que pour les lignes de transport de l'électricité à haute tension, des couloirs à l'intérieur desquels sera exclue toute activité permanente et a fortiori toute habitation doivent être conseillés;

6. estime que tout projet d'implantation de nouvelles lignes de transport ou de nouvelles sous-stations de transformation doit être soumis par les autorités des Etats membres concernés, à une étude d'impact et demande à la Commission de prévoir cette obligation dans sa prochaine proposition de modification de la directive 85/337/CEE sur l'évaluation de l'impact;
7. demande à la Commission de présenter un projet de modification de la directive 92/75/CEE concernant l'indication de la consommation des appareils domestiques en énergie et en autres ressources par voie d'étiquetage et d'information uniformes relatives aux produits, de manière à y inclure l'obligation d'informer le consommateur sur les champs générés par les appareils électroménagers, en fonction de la distance et du type d'utilisation;
8. invite le Conseil à émettre des recommandations aux États membres pour qu'ils prévoient, dans les régions surplombées par les lignes à haute tension, des mesures de prévention et d'information ainsi que des systèmes d'indemnisation et d'expropriation en faveur des populations concernées;
9. demande à la Commission de proposer un système harmonisé de mesure et de calcul des champs électromagnétiques et des densités de puissance dans les habitations et sur les lieux de travail, de manière à mieux contrôler l'exposition du public et des travailleurs;
10. demande que soit instauré un Programme spécifique de recherche sur les effets des champs électromagnétiques non ionisants sur la santé de manière à permettre la réalisation d'études épidémiologiques à l'échelle de la Communauté, d'études in vivo et in vitro menées dans le cadre d'une collaboration européenne et de recherches sur les mécanismes d'action des champs électromagnétiques sur le vivant;
11. charge son Président de transmettre la présente résolution à la Commission, au Conseil et aux gouvernements des Etats membres.



# Aux arbres citoyens



## Les Verts/Alliance libre européenne

au Parlement Européen

c/o Paul Lannoye  
rue Wiertz

B-1047 Bruxelles

Tél.: 02/284 56 95

Fax: 02/284 96 95

E-mail: [PLannoye@europarl.eu.int](mailto:PLannoye@europarl.eu.int)



*paprika*