

## ESSAIS D'EXPLICATION PHYSIOLOGIQUE

On peut penser que la pollution électromagnétique se situe à l'origine de certains cancers. Ceci n'est peut-être pas à exclure, mais n'est pas nécessairement vrai. On sait maintenant que de nombreux cancers, provoqués par les causes les plus diverses, passent inaperçus, dominés par un système immunitaire encore suffisamment actif et vigilant. La naissance d'un cancer signifie la production de cellules anormales. Le développement de ce cancer signifie leur prolifération. Celle-ci ne devient macroscopiquement évidente qu'à partir du moment où les défenses immunitaires naturelles du sujet sont submergées. Le vrai problème est de savoir pourquoi l'immunité a perdu ses capacités naturelles.

Toute multiplication cellulaire, qu'elle soit naturelle ou pathologique, implique un dédoublement des chromosomes, opération à haut risque mutagène, dont on connaît de mieux en mieux maintenant les mécanismes régulateurs, correcteurs et stabilisateurs, d'une fantastique précision et pourtant imparfaits. Ce sont évidemment les cellules qui se divisent le plus qui sont le plus sujettes à des anomalies induites. C'est la raison pour laquelle la moelle osseuse et tout le système hématopoïétique, ainsi que le système nerveux au cours de son développement, foetal d'abord puis dans la prime enfance, sont les cibles les plus vulnérables des pollutions les plus diverses et en particulier de celles dues aux ondes électromagnétiques. Et il en est de même des cellules reproductrices qui, de par leur nature même, présentent une telle vulnérabilité. Il n'est donc pas étonnant qu'il soit souvent question ici de cancer des testicules ou des voies génitales féminines.

On sait que la membrane cellulaire, si mince soit elle, est l'objet d'une polarisation électrique, de l'ordre de 70 mV, absolument essentielle à la survie de la cellule. Il serait étonnant que l'intervention d'une fluctuation électromagnétique très énergétique n'influence pas cette polarisation. Et il est maintenant clair que cette influence est déterminante.

### a) Activité des radiofréquences sur les membranes cellulaires et sur l'ion $Ca^{2+}$

Il est démontré depuis longtemps que la polarisation électrique de la membrane cellulaire est due à des différences de concentration ionique de part et d'autre de cette membrane. Il s'agit surtout de l'équilibre sodium-potassium, mais d'autres ions y jouent un rôle.

Or, comme l'exprime Ivan L. Beale dans le rapport déjà cité : "L'effet physiologique le plus largement reproduit de l'exposition de cellules humaines ou animales à des émissions de radio-fréquences de faible niveau démontre que la libération d'ions calcium par la membrane cellulaire est systématiquement liée aussi bien à l'intensité du champ qu'à la fréquence à laquelle il est modulé en amplitude. On a montré que cet effet se produisait à des taux d'absorption spécifique (SAR) situés entre 0,02 W / kg et 0,05 W / kg, mais seulement lorsque le champ est modulé en amplitude par des fréquences situées en dessous de 100 Hz. Il est remarquable que les intensités de champs mises en jeu sont environ 100 fois plus faibles que celles prévues par les normes de sécurité occidentales"...

Il est intéressant de noter aussi que cette libération d'ions calcium à travers la membrane cellulaire dépend de l'intensité des champs, de la fréquence de l'onde et de sa fréquence de modulation d'une manière tellement complexe qu'on ne peut pas en déduire de relation simple du type "dose à effet", encore moins de relation de proportionnalité ni même de seuils utilisables dans un but normatif.

b) Effets des radiofréquences sur les fonctions du cerveau et sur l'ADN.

Dans le même ordre d'idées, le rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé déjà cité ("Environmental Health Criteria 137 : electromagnetic fields") poursuit : "On a constaté des modifications dans l'électroencéphalogramme de chats et de lapins, dans la mobilité du calcium dans les tissus encéphaliques in vitro et in vivo , dans la cytotoxicité des lymphocytes in vitro et dans l'activité in vivo d'un enzyme impliqué dans la croissance et la division cellulaire." .

Cela, rappelons-le, pour des taux d'absorption spécifique (SAR) de moins de 0,01 W / kg (voir le chapitre précédent).

Neil Cherry, qui cite ce rapport, conclut par ailleurs une étude des caractéristiques physiques des micro-ondes dans leur interaction avec la matière en écrivant : "Il a été montré que les organes du corps (d'adultes ou d'enfants) dont les dimensions approchent la demi-longueur d'onde concernée (donc 16 à 17 cm pour les GSM) absorbent plus ces micro-ondes que des objets plus grands, que les micro-ondes changent l'orientation moléculaire de molécules asymétriques, et que maintes expériences sur des animaux montrent des effets biologiques dans l'encéphale ainsi que sur le niveau d'activité chimique des cellules."

Reste à préciser ce qui se passe exactement lorsque les molécules réorientées (voire ayant subi un "réarrangement moléculaire") sont des molécules clés des cellules (du cerveau, par exemple), dans quelle mesure leur réactivité peut être altérée, et cela à partir de quelle densité de puissance d'irradiation. On le voit : énormément de recherches restent à faire, mais dans les bonnes directions.

Le Prof. Alan Preece de l'Université de Bristol (G.B.) a montré sur des étudiants volontaires que l'exposition aux champs électromagnétiques d'un téléphone cellulaire diminue le temps de réaction à un événement. Le phénomène observé est un changement de capacité à faire des choix. Il atteint son paroxysme avec un maximum de radiation à la base de l'antenne du portable.

Le Dr. Preece estime qu'il y a bien interférence du téléphone portable avec le fonctionnement du cerveau humain et qu'il ne s'agit pas du tout d'un effet thermique. Il déclare que cette observation est le présage d'effets à long terme sur les fonctions majeures du cerveau.

Le rapport d'avril 1995 de Neil Cherry a déjà été abondamment cité. Voici encore l'essentiel d'un passage particulièrement intéressant. "J'ai été en mesure de prendre contact et de correspondre avec le docteur Lebrecht von Klitzing, professeur à la faculté de médecine de Lübeck (Allemagne). J'ai pu contrôler ses affirmations concernant les modifications de tracé qu'il a mesurées dans l'EEG de ses étudiants lorsqu'ils étaient exposés à de très faibles niveaux d'irradiation par micro-ondes pulsées."

"Les niveaux d'intensité concernés n'atteignaient pas 1 microwatt/cm<sup>2</sup> dans le cerveau des étudiants." >

"Il utilisait une onde porteuse vibrant à 150 MHz et modulée à 217 Hz."

Dans un article écrit dans une revue allemande (Wohnung + Gesundheit), le docteur von Klitzing fait remarquer que les réseaux actuels de téléphonie cellulaire digitale fonctionnent à l'aide d'impulsions réglées sur 217 Hz environ. Il ajoute : "Les champs à haute fréquence pulsés à basse fréquence ont un effet, même à très faible puissance, sur l'électro-encéphalogramme humain. Le système de communication intercellulaire est-il perturbé par ces champs ? C'est possible. A ce stade, l'explication est inconnue"... Quoi qu'il en soit, il y a des effets biologiques... !"

"Les niveaux d'exposition dont se sert le docteur von Klitzing dans ses expériences de laboratoire sont équivalents à ceux qui peuvent se mesurer tous les jours à une distance de 100 à 500 m d'un relais cellulaire de 50 Watts. "Au cours d'une démonstration utilisant un téléphone cellulaire digital à Erkrath, près de Düsseldorf, le 14 mars 1994, le docteur von Klitzing déclara : "Des effets biologiques apparaissent dès que la densité de puissance atteint 0,1 microwatt / cm<sup>2</sup>. Quand j'expose une personne à un signal modulé à 217 Hz, typique d'une transmission par téléphone cellulaire digital, l'EEG présente un pic élevé dans la région des 10 Hz. L'EEG ne réagit qu'en présence d'une pulsation répétée constamment et ne réagit pas quand celle-ci est variable. L'EEG manifeste des pics et des courbes, sous l'influence des transmissions digitales, qu'on n'a jamais vu auparavant. Des pics non reconnaissables. Ce qui est surprenant, c'est que ces pics persistent un certain temps après la fin de l'exposition... au moins quelques heures, parfois quelques jours, et même une semaine."... (Suivent quelques considérations sur les précautions prises par Neil Cherry pour s'assurer de l'exactitude des traductions de l'allemand et aussi de l'excellente réputation du docteur von Klitzing...) "Nous avons discuté des hypothèses possibles sur les processus physiques par lesquels le signal pulsé peut pénétrer à l'intérieur de la structure à la fois biologique et électromagnétique du cerveau. L'hypothèse physique que nous discutons et testons actuellement est celle selon laquelle les micro-ondes transportent de l'énergie jusque dans les tissus du cerveau où la fréquence de modulation entre en résonance avec les rythmes alpha et beta du cerveau. Les résultats présentés dans le dernier article de von Klitzing vont dans le sens de cette hypothèse..."

Voici ce qu'indique le docteur von Klitzing dans un fax daté du 7 mars 1995 : "Je pense que vous êtes sur la bonne voie (et c'est la mienne aussi) dans votre interprétation des influences subcellulaires dues aux télécommunications par GSM. Non seulement l'EEG est altéré, mais nous constatons des changements dans la réponse des systèmes immunitaires (lymphocytes) ou dans la régulation métabolique des cultures de cellules (cellules de levure)... Notre hypothèse est que dans les chemins de la communication intercellulaire la périodicité des signaux à haute fréquence pulsés à basse fréquence interfère avec l'"horloge interne" biologique ("Zeitgeber").

L'interaction par résonance avec les structures intimes du cerveau représente un des aspects les plus essentiels de la pollution électromagnétique. Mais le phénomène est plus général : il concerne la structure intime de chaque cellule. Il apparaît en effet que le matériel génétique (l'ADN) absorbe l'énergie rayonnée par le biais d'une résonance, c'est-à-dire que ce matériel a des fréquences d'oscillation naturelle proches de celles des champs électromagnétiques imposés. C'était l'hypothèse du docteur Swicord et il l'a vérifiée à partir d'ADN purifié d'*Escherichia coli* soumis à une irradiation à 11 GHz. Il a ainsi démontré que l'ADN pouvait absorber 400 fois plus d'énergie que l'eau ! Il prétend que les noyaux cellulaires absorbent beaucoup plus d'énergie par unité de masse que l'organisme dans son ensemble. Par exemple, un taux d'absorption de 0,05 mW / kg pour l'organisme en donnerait un autre pour l'ADN (tout au moins pour certains ADN) de 20 mW/kg.

Certains se sont demandé comment cette absorption par l'ADN d'énergie rayonnée par les micro-ondes pouvait affecter son comportement génétique, puisque la quantité d'énergie concernée est petite par rapport à l'énergie thermique qui est présente de toute façon. Mais il faut bien se représenter ce qu'est une résonance, et se rappeler par exemple qu'un pont peut être détruit si une troupe de soldats y marche au pas et que ce pas correspond à la fréquence propre du pont : chaque poussée, -ici chaque photon-, est petite, mais l'impact cumulé est important. L'énergie absorbée par l'ADN "peut être petite comparée à l'énergie thermique totale, mais plus que suffisante pour modifier son fonctionnement, surtout si elle est concentrée en un seul mode d'oscillation et si cette excitation est maintenue dans le temps".

La question qui se pose alors est de savoir si cette énergie absorbée par l'ADN peut mener à sa rupture. C'est bien le cas, et à ce sujet, Neil Cherry cite, après Swicord, un passage d'un article de "Microwave News", de nov.- déc, 1994, intitulé : "Microwaves Break DNA in Brain, Cellular Phone Industry skeptical" . Voici ce passage : "Une irradiation par micro-ondes de faible niveau peut causer des ruptures d'ADN dans le cerveau d'animaux en laboratoire, selon des études poursuivies aux USA et en Inde. Ces résultats nouveaux, qui ont suscité beaucoup d'intérêt dans les milieux industriels concernés, suggèrent que les micro-ondes pourraient agir en tant qu'agent causal du cancer".

Les docteurs Henry Lai et Narendra Singh de l'Université Washington à Seattle ont trouvé qu'une simple exposition deux heures à des radiations de 2,45 GHz (celle des fours à micro-ondes), à des niveaux d'intensité habituellement considérés comme inoffensifs, peut augmenter le nombre de ruptures d'un seul brin d'ADN dans les cellules du cerveau de rats. "Un ADN endommagé est lié à un début de cancer : s'il y a une erreur dans le processus de réparation, cela peut conduire à un problème. Nous avons encore un long chemin à parcourir avant de tirer des conclusions définitives." ajoute le docteur Lai, en faisant aussi remarquer qu'en refusant jusqu'ici de tenir compte de ces résultats, on a retardé de façon dramatique les études sur l'utilisation optimale pour la santé des téléphones portables: durée maximale d'utilisation, position de l'appareil par rapport au crâne, utilisation en dehors des bâtiments etc. Il faut souligner que les recherches du Dr. Lai ont été financées par le WTR (Wireless Technology Research), un organisme regroupant les fabricants et les opérateurs américains de téléphonie mobile. Le Dr. Lai a déclaré que le WTR lui demandait d'interpréter différemment ses résultats afin de les rendre plus favorables à la téléphonie mobile. Dans un courrier interne de la firme Motorola, on peut lire : "Je pense que nous avons suffisamment torpillé l'affaire Lai."

Le Dr. Lai a attendu 5 ans avant d'obtenir de nouveaux crédits de recherche du WTR.

Une seconde étude sur des animaux, menée par une équipe sous la direction du docteur Soma Sarkar de l'Institut de Médecine Nucléaire et de Sciences Appliquées de New Delhi (Inde), a trouvé que dans le cerveau et les testicules de souris l'ADN avait subi des "réarrangements" après exposition à des micro-ondes à la même fréquence et approximativement à la même intensité que dans l'expérience de Lai-Singh. Sarkar et ses collaborateurs concluent qu'une réévaluation du potentiel mutagène des micro-ondes "semble impérative"...

Ces deux études sont ou ont été publiées dans des revues scientifiques internationales, celle de Lai-Singh dans "Bioelectromagnetics" et celle de Sarkar et al. dans "Mutation Research".

Le Dr. Anne Marie Maes du Vlaamse Instelling voor Technologische Onderzoek (V.I.T.O.) à Mol (Belgique) a montré dans une étude (non encore publiée, mais présentée à Vienne en 1999) que l'exposition de leucocytes humains (globules blancs) aux champs d'un téléphone mobile (GSM) provoque des ruptures et des altérations des chromosomes. Le Dr.Lai (Seattle, USA) a répété les expériences faites antérieurement avec la fréquence de 2.250 MHz, mais en utilisant la fréquence d'un téléphone portable (900 MHz). Il a obtenu les mêmes résultats.

Georges Carlo, du Carlo Institute (sponsorisé par le Wireless Technology Research) a lui aussi mis en évidence en 1999 des modifications génétiques sur le sang humain et l'apparition de tumeurs suite à l'exposition aux champs du téléphone portable (900 MHz). Ces recherches ont été financées à raison de 150 millions de francs français. Mais, ce qui est extraordinaire, c'est que ceux-là même qui ont financé les recherches (les industriels de la téléphonie mobile), refusent d'admettre les résultats inquiétants obtenus !

G. Carlo estime que les utilisateurs de téléphones portables doivent impérativement être informés des risques encourus.

L'ensemble de ces expériences montre bien qu'il existe un effet destructeur des champs électromagnétiques des téléphones portables sur les cellules vivantes. Il s'agit là d'une agression génétique et celle-ci n'a rien à voir avec des effets thermiques.

D'autre part, l'action physique de ces ondes sur la matière vivante permet de s'interroger sur le bien fondé de leur classification parmi les "radiations non ionisantes". Elles rompent des molécules d'ADN, donc elles "ionisent" certains tissus vivants.

L'exposition aux téléphones cellulaires provoque des fuites d'albumine au niveau de la barrière hémato-encéphalique.

Lors d'une communication faite au Parlement Européen à Strasbourg le 17 février 2000, une équipe suédoise de l'Université de Lund (Persson, Malgrem, Brun, Salford, Département de Neurochirurgie et Département de la Physique des Radiations) a montré sur plus de mille rats que l'exposition à des téléphones portables (915 MHz et 1800 MHz) provoque une fuite d'albumine au niveau de la barrière hémato-encéphalique. Cette barrière protège habituellement le cerveau (organe important et particulièrement délicat) contre la pénétration de molécules indésirables pouvant circuler dans le sang. Le passage d'albumine, à cause de l'ouverture intempestive de la barrière hémato-encéphalique peut avoir une signification très inquiétante. En effet ceci montre que l'exposition à des niveaux très faibles de radiations émises par un téléphone portable peut permettre à des molécules toxiques de pénétrer au plus profond du cerveau et d'y créer des pathologies majeures. Ce qui est particulièrement remarquable dans ces recherches, c'est que le niveau d'exposition était largement inférieur à un taux d'absorption spécifique de 1 mW / kg (= environ 2,5 microwatt / cm<sub>2</sub> en densité de puissance). Ceci signifie qu'une personne se tenant à proximité d'un utilisateur de téléphone portable est aussi dangereusement exposée que l'utilisateur lui-même. Le problème lié à l'implantation des antennes-relais deviendrait-il insoluble ?

c) Effets biologiques des radiofréquences, constatés spécifiquement sur certains organes.

L'étude de Doull et Curtain de janvier 1994, citée précédemment, tente de faire le point sur les possibilités d'explication physiologique de l'effet des micro-ondes sur la santé.

Elle décrit les recherches soviétiques au sujet des effets non thermiques des micro-ondes, notamment sur le fonctionnement du cerveau humain ; les conclusions de ces recherches révèlent la totale inadéquation des normes américaines : même la plus sévère (à 10 microwatts/cm<sup>2</sup>) est encore considérée par les Russes comme dangereuse pour l'être humain. Les Russes ont étudié les effets sur le cerveau, sur le système nerveux et sur les cellules en général de longues expositions continues à faible niveau. Il apparaît de nouveau que les radiations pulsées conduisent à des effets biologiques plus prononcés que les radiations continues. Les effets biologiques non thermiques, c'est-à-dire se produisant en dessous de 1 mW/cm<sup>2</sup> (= 1.000 µW / cm<sup>2</sup>) (donc en dessous de la densité d'irradiation d'un utilisateur de GSM...), mentionnés par Doull et Curtain sont les suivants: vibrations moléculaires, réactions photochimiques et phénomènes bioélectriques affectant le cerveau, le système immunitaire, le système reproducteur, le système nerveux, le système cardio-vasculaire, le métabolisme du fer, l'hématopoïèse., et mettant en jeu l'activité enzymatique aussi bien que la structure cellulaire elle-même. En ce qui concerne les glandes endocrines, on constate que des intensités fortes (au niveau dit "thermique") suppriment la production des hormones hypophysaires et celle d'adrénaline, tandis que des intensités faibles (non thermiques) les augmentent. Quant à la fonction thyroïdienne, elle est stimulée par une irradiation radio-fréquences à 3 mW/cm<sup>2</sup>. Nous avons déjà mentionné précédemment ce qu'il en est de la fonction sexuelle.

Dans l'étude de Doull et Curtain, un chapitre est consacré aux "théories qui tentent d'expliquer le mécanisme des dommages non thermiques". Des hypothèses y sont posées concernant : le réarrangement moléculaire selon les lignes de force des champs, les phénomènes de résonance pouvant entraîner la rupture de protéines ou perturber le rythme des cycles cellulaires, la perturbation de l'équilibre sodium-potassium en dehors et à l'intérieur des cellules - on connaît l'importance primordiale, vitale pour chaque cellule, de cet équilibre de concentrations dans la polarisation électrique de la membrane cellulaire -, l'accroissement des détériorations de l'ADN par les radicaux libres issus de l'irradiation, l'interférence des champs électromagnétiques extérieurs, même faibles, avec les différents signaux entre cellules, la possibilité que soit rompue par l'émission de radio-fréquences une éventuelle communication électromagnétique entre cellules ou entre organes....

De nombreuses expériences, déjà dans les années 70 et 80, ont tenté de vérifier ces hypothèses. Beaucoup de travail reste à faire, mais quelques succès ont été obtenus dans l'étude de l'interaction des champs électromagnétiques avec le système de signalisation des transports transmembranaires, en particulier celui de l'ion calcium, déjà commenté.

A propos des conclusions qu'on peut tirer des différentes expérimentations, il faut remarquer d'abord qu'il est difficile de transposer sur des humains les résultats acquis sur des animaux, et cela pour la simple raison que les rapports entre les longueurs d'onde mises en jeu et la taille des organes concernés peuvent être différents. D'autre part, il est difficile de comparer les effets de l'irradiation sur une cellule isolée d'un organe à ceux sur l'organe lui-même in vivo , du fait des différences de degré d'absorption des divers tissus, voire de l'éventuel effet d'écran de certains d'entre eux.

Quoi qu'il en soit, les radiations électromagnétiques pulsées à doses non thermiques sont maintenant d'usage courant en biologie moléculaire.

d) Effets des fréquences des téléphones portables sur la sécrétion des hormones anti-stress.

Le prof. Madeleine Bastide de l'Institut d'Immunologie et de Parasitologie de l'Université de Montpellier (F) a montré que l'exposition continue de souris aux champs à basses fréquences émis par un téléphone GSM induit une diminution de 60 % de sécrétion de l'ACTH. Pour réaliser ces expériences, l'équipe de chercheurs a placé entre le téléphone portable et les cages des souris exposées, un grillage en cuivre à mailles très fines, relié à la terre. Ceci permettait de ne laisser passer à travers le grillage que les champs magnétiques à basses fréquences émis par le portable.

M. Bastide conclut que l'exposition des souris aux basses fréquences des téléphones portables engendre un dysfonctionnement du système principal de régulation du stress.

Peut-être ce phénomène pourrait-il devenir la cause d'une violence croissante dans les zones exposées aux champs des téléphones portables et des antennes relais.

Le Prof. W.Ross Adey, Neurologue et Président du Conseil National Américain de Protection contre les Radiations (émanation de l'E.P.A.) a expliqué, lors d'un Symposium de la Communauté Européenne à Londres le 27 octobre 1994 qu'à la lumière des nombreuses expérimentations réalisées sur les fréquences radio et sur les micro-ondes, il fallait absolument s'attacher aux effets des très basses fréquences modulées sur les fréquences radio et sur les micro-ondes. En d'autres termes, les fréquences radio et les micro-ondes (hautes fréquences) permettraient de conduire en profondeur dans les tissus vivants les informations des basses fréquences qu'elles véhiculent et perturber ainsi le fonctionnement de ces tissus.

Très souvent, les systèmes expérimentaux utilisés pour explorer les effets des téléphones portables ne mettent en œuvre que la fréquence porteuse de 900 MHz en négligeant entre autres la fréquence de 217 Hz elle aussi présente lors du fonctionnement réel de l'appareil.

e) Ce que nous dit le Professeur Gerard Hyland (Université de Warwick, G.B.)

Le Prof.Gerard Hyland nous dit: "Les instances internationales censées faire autorité en matière de protection contre les champs électromagnétiques n'admettent que les effets thermiques (brûlures). Or, ce qui est spécifique au vivant, c'est qu'il peut répondre aux informations contenues dans les micro-ondes du téléphone portable, donc à des très basses fréquences. Ces effets ne sont pas liés aux intensités des champs, mais aux interférences qu'ils peuvent créer entre le cerveau et le téléphone. Ces signaux sont réguliers, cadencés, tels par exemple les signaux de 217 impulsions par seconde (217 Hz)." Il ajoute : "Nous sommes tous d'accord pour admettre que le cerveau est plus sensible qu'un système électronique fabriqué de main d'homme !"

Il estime que l'étude définitive que promet l'Organisation Mondiale de la Santé ne pourra jamais exister. Les effets manifestés par les humains sont les résultats de réactions individuelles. Une personne n'est pas une autre.

f) Effets des radiofréquences et des fréquences des téléphones GSM sur le sommeil

D'un dossier intitulé "Fields of Conflict" (et disponible chez Emfacts Information Service, P.O.Box 96, North Hobart, Tasmania, 7002 Australia), nous pouvons retirer une autre information très intéressante.

D'après des chercheurs de l'Université de Mayence en Allemagne, l'exposition aux micro-ondes émises en signaux digitaux par un téléphone portable raccourcit la durée du sommeil dit "REM" ("rapid eye movement" : mouvements oculaires rapides), réduit le temps qu'il faut pour s'endormir (en moyenne de 12,25 à 9,5 minutes) et modifie les ondes cérébrales durant le "REM". Cette expérience a été menée par les docteurs Klaus Mann et Joachim Roschke sur 12 hommes pendant 3 nuits consécutives (dont une seulement avec l'appareil activé, sans que le sujet concerné sache laquelle...). Le téléphone portable, disposé à 60 cm de la tête des sujets, émettait en 900 MHz avec une puissance de pointe de 8 W et une pulsation réglée à 217 Hz ; ses caractéristiques correspondaient en tous points à celles du système européen dit GSM. "Le sommeil "REM" joue un rôle physiologique particulier quant au traitement des informations dans le cerveau, spécialement en ce qui concerne la consolidation de nouvelles expériences" disent les chercheurs. "Donc, les effets observés peuvent éventuellement être associés avec les altérations de la mémoire et des fonctions d'apprentissage."

Mann et Roschke ont signalé à "Microwave News" qu'ils ont aussi étudié les effets de micro-ondes pulsées sur des personnes éveillées et qu'ils ont l'intention d'en étudier les effets sur la production nocturne de mélatonine.

#### g) Champs électromagnétiques et mélatonine

La production de mélatonine (par la glande pinéale ou épiphyse) est l'un des éléments-clés du problème.

Nous lisons dans un fascicule de l'ACATT (Association of Citizens Against Telecommunication Towers, Flat 2, 91 Henley Beach Road, Henley Beach South SA, 5022, Australia), daté de mars 1995, les lignes suivantes. "Il est de plus en plus évident que le corps humain a besoin la nuit d'une période "calme en radiations". Le cycle veille-sommeil fait partie de ses biorythmes fondamentaux. Il suppose un accroissement nocturne de la production de mélatonine par la glande pinéale en l'absence de lumière. La mélatonine est oncostatique : c'est un agent anti-cancéreux. On a montré qu'elle inhibait la croissance de cellules cancéreuses, surtout dans le cancer du sein. Il semble que l'exposition à des radiations la nuit, qu'il s'agisse de lumière ou de champs alternatifs (comme ceux générés par le câblage électrique des habitations) supprime la production de mélatonine et stimule ainsi la carcinogenèse. Une pulsation courte et rapide est ce qui provoque le changement en induisant dans le cerveau des courants électriques semblables à ceux qui créent des impressions visuelles de lumière. Et c'est cela qui cause une chute du niveau de mélatonine, qui est normalement élevé la nuit. Une dose aussi faible que 0,022 microwatt / cm<sup>2</sup> peut déjà avoir cet effet..."

Il faut noter que cette modulation par pulsations est surtout dommageable si elle se fait à fréquence extrêmement basse, de l'ordre de quelques dizaines de Hz, par exemple 50 Hz...

"La question fondamentale est donc : les champs de radiofréquences pulsés (comme ceux des nouveaux systèmes de communications digitales introduits sous la forme de réseaux de téléphonie mobile) ont-ils le même effet sur la glande pinéale, de sorte qu'elle se leurre et



faillisse à sa fonction anti-cancer?..." (Rappelons que le rapport du CSIRO, cité précédemment, mentionne aussi cette question du niveau de la mélatonine.)

h) Etude épidémiologique concernant les cancers du cerveau chez les utilisateurs de téléphones portables

Une étude suédoise, menée par l'équipe de Lennart Hardell n'a pas montré de nombre plus élevé de cancers du cerveau chez les utilisateurs de téléphones portables que chez les non utilisateurs, mais chez les personnes atteintes de tumeurs au cerveau utilisant un portable, les chercheurs ont constaté 2,5 fois plus de tumeurs localisées précisément dans la zone de la tête irradiée par le téléphone.

Hardell s'est montré surpris et déclare que ce signe biologique doit être approfondi. Il ajoute dans une interview : "En tant que fabricant de téléphones, je serais inquiet !".

i) Glutathion et absorption d'énergie électromagnétique par les cellules cancéreuses

Des renseignements plus précis concernant l'effet des radiations électromagnétiques sur les cellules cancéreuses peuvent se trouver dans un article de John A. G. Holt, intitulé "Cancer Therapy by Immobilising Mitotic Energy Sources".

Il incrimine le cycle du glutathion (et l'apport énergétique qui lui est fourni par la glycolyse anaérobie, convertissant le glucose en acide lactique). Ce cycle est toujours actif dans les cellules cancéreuses, parce que le lien entre, d'une part, la chaîne de réactions qui contrôle ce cycle, et d'autre part, le contrôle génétique de cette chaîne, est rompu. Ce cycle est une source d'énergie utilisée pour la division cellulaire. Donc, si cette source d'énergie est accrue, la division cellulaire s'accroît. Mais cette énergie est de nature électrique puisque ce cycle est une succession d'oxydations et de réductions. De ce fait, les ondes électromagnétiques de tous types peuvent être suspectées de générer de l'énergie électrique dans les cellules cancéreuses et d'augmenter ainsi leur taux de croissance.

Holt conclut cette recherche en écrivant : "Le danger de toute forme de radiation électromagnétique en cas de cancer est donc dû à l'absorption spécifique de l'énergie électromagnétique dans le cycle du glutathion, qui est particulièrement conducteur de l'électricité". D'autre part, Holt fait encore remarquer que les cellules normales sont aussi vulnérables aux UHF (micro-ondes) dans la mesure où ces radiations "augmentent sérieusement la toxicité des poisons nucléaires, des cytotoxiques et de tous les produits chimiques potentiellement toxiques". Cet article de 17 pages, est disponible à l'adresse déjà donnée de Emfacts à North Hobart.

j) Les tissus cancéreux absorbent-ils sélectivement les rayonnements ?

Dans un autre article, déjà cité (Medical Journal of Australia), Holt donne d'autres précisions sur le même sujet. Il écrit : "Joines a montré que la conductivité électrique et la constante diélectrique dans un tissu cancéreux ne sont jamais les mêmes que dans des tissus sains. Ces grandeurs varient avec la fréquence de l'irradiation électromagnétique appliquée. Du fait que tous les tissus cancéreux ont une meilleure conductivité et une constante diélectrique plus

élevée que les tissus normaux, ils doivent absorber plus de puissance du rayonnement électromagnétique ambiant que ne le font les autres tissus. De ce fait, des personnes exposées à un tel rayonnement accumulent plus d'énergie électromagnétique si elles ont un cancer. A mon avis, cet effet est responsable de l'accroissement de la mortalité par mélanome."

Et plus loin : "Il n'y a aucun doute que le cancer peut absorber de l'énergie sélectivement."..."Il est donc très probable que l'énergie électromagnétique puisse être utilisée par le cancer, parce que des niveaux appropriés de celle-ci peuvent stimuler le taux de croissance des cellules malignes."

k) Augmentation de la toxicité de substances suite à l'exposition du sujet aux champs électromagnétiques

Terminons par un article de Cindy Duehring publié dans "Medical and Legal Briefs" (sept.-oct. 1995) et intitulé "EMFs Can Increase Chemical Uptake in the Brain". Cet article explique la raison pour laquelle la toxicité des produits chimiques se trouve augmentée par certains rayonnements.

C'est que l'accès aux cellules sensibles du cerveau leur est facilité par une plus grande perméabilité de la barrière hémato-encéphalique. Des chercheurs suédois expliquent : "Une barrière hémato-encéphalique intacte protège le cerveau de tout dommage, tandis que si elle est défaillante, comme en cas d'épilepsie ou d'extrême hypertension, elle permet le passage de molécules hydrophobes, normalement exclues, vers les cellules cérébrales. Ceci peut conduire à des oedèmes cérébraux, à une augmentation de la pression intracrânienne et, dans le pire des cas, à des dégâts irréversibles dans le cerveau."

Ces chercheurs ainsi que d'autres, canadiens, ont mis en évidence le rôle des champs électromagnétiques dans l'augmentation de la perméabilité de la barrière hémato-encéphalique. Les Canadiens ont été surpris de constater que de subtiles différences quant à divers aspects des champs électromagnétiques mis en jeu pouvaient faire des différences marquantes dans la croissance ou la décroissance de cette perméabilité. Quoi qu'il en soit, tout facteur qui accroît cette perméabilité accroît aussi la toxicité des produits chimiques qui sont susceptibles de traverser cette barrière.

D'autres recherches, analogues aux précédentes, ont mis en évidence des altérations de l'activité pinocytotique en général et de celle de la glande pinéale en particulier, toujours sous l'influence de champs électromagnétiques et notamment de micro-ondes.

Il apparaît aussi que les champs électromagnétiques peuvent affecter la stabilité des processus métaboliques du cerveau, le rendant donc plus vulnérable. Les expositions à des champs magnétiques alternatifs du type ELF ("extremely low frequencies" : fréquences extrêmement basses par exemple 50 Hz) peuvent, eux aussi, altérer le transport des ions calcium à travers la membrane cellulaire, ainsi d'ailleurs que la concentration en calcium libre, les deux jouant un rôle vital dans le cerveau et pouvant affecter la perméabilité de la barrière hémato-encéphalique. On a montré que la concentration en ornithine décarboxylase, un enzyme susceptible de jouer un rôle dans le niveau de cette perméabilité, peut être affectée par l'exposition à des champs magnétiques ELF.

## CONDITIONS TECHNIQUES ET ASPECTS PRATIQUES

Après tant d'inquiétantes révélations, la question qui se pose est de savoir dans quelle mesure et dans quelles circonstances les irradiations incriminées se rencontrent sur le terrain.

### A ) La réflexion des ondes par certains matériaux.

Une première remarque s'impose. Nous avons souvent parlé d'absorption des ondes électromagnétiques. Mais toutes ces ondes, en radiofréquences et en hyperfréquences, se réfléchissent sur les surfaces métalliques. Une simple feuille d'aluminium réfléchit les micro-ondes comme un miroir réfléchit la lumière. En fait, plus le métal est conducteur de l'électricité (cuivre, argent,...) et plus la fréquence est élevée, plus la réflexion se fait facilement, même avec une faible épaisseur de métal. (Ce fait est utilisé dans la technologie des "guides d'ondes").

### B) Les intensités d'émission des téléphones portables GSM

En ce qui concerne les utilisateurs de téléphone portable, la question est vite réglée : nous ne pouvons que les plaindre. Qu'on en juge : même avec un blindage de protection (offert par certaines marques, comme Hagenuk ou Cetelco), qui divise le champ par un facteur de l'ordre de 10 (du côté de la tête), l'irradiation subie se situe à un niveau des milliers de fois supérieur à ceux pour lesquels des problèmes physiologiques commencent à apparaître. (Au vu de tout ce qui précède, cette affirmation est aisément vérifiable !). Il faut savoir que l'irradiation est beaucoup plus forte à une distance de l'antenne inférieure à une demi-longueur d'onde (16 ou 17 cm pour le GSM); dans cette zone ("near-field region" ou zone de champs proches), les champs électriques et magnétiques se disposent dans l'espace d'une manière mathématiquement très complexe ; ce n'est qu'au delà d'une demi-longueur d'onde qu'ils prennent une forme plus simple et décroissent fortement en intensité avec la distance.

Aux USA, aucune des trois agences fédérales ayant une juridiction s'étendant sur les téléphones mobiles ne dira qu'ils sont sans danger. En fait, la FDA ("Food and Drug Administration"), qui administre le "Radiation Control for Health and Safety Act", conseille (en attendant que ces questions de santé soient "résolues") de n'utiliser de téléphone cellulaire portable que dans la mesure du nécessaire et toujours d'une manière brève." (extrait de "Fields of Conflict", déjà cité, chapitre 7)... On peut espérer que l'utilisateur occasionnel, s'il n'est pas dépressif et s'il a un solide système immunitaire, soit capable de "récupérer"...

### C) Les antennes relais de GSM et la dispersion spatiale des micro-ondes réémises.

Mais il y a aussi les antennes relais. Elles sont évidemment beaucoup plus puissantes que les émetteurs individuels mais se situent en hauteur, comme on sait. Citons ici Ivan L. Beale (dossier déjà cité, chapitre 1), qui parle ici des antennes émettrices en général : "Les antennes émettrices directionnelles typiques utilisées par les opérateurs commerciaux sont conçues pour envoyer la majeure partie de leurs émissions un peu en dessous d'un plan horizontal. Néanmoins, pour d'inévitables raisons techniques, il se trouve habituellement d'autres angles sous l'horizontale où la quantité de radiations émises est substantiellement plus grande qu'on

ne le désire. En projection sur un plan vertical passant par l'antenne, la partie essentielle, un peu en dessous de l'horizontale, est appelée lobe principal ("major lobe") et les maxima concomitants, nettement sous l'horizontale, sont appelés lobes secondaires ("minor lobes" ou "side lobes"). Ces derniers peuvent jouer un rôle important dans la répartition de l'irradiation au voisinage des émetteurs, dans la mesure où de petites zones particulières peuvent être exposées à des niveaux d'irradiation significativement plus élevés que leurs alentours."

Il est donc clair que la variation du niveau d'irradiation au sol lorsqu'on s'éloigne d'une antenne-relais, loin d'être linéairement (ou même quadratiquement) décroissante, est relativement complexe, du moins dans un rayon de quelques centaines de mètres, d'autant plus que l'émission elle-même varie dans le temps, en fonction du "trafic" téléphonique, c'est-à-dire dans la mesure où elle est sollicitée par les utilisateurs, sans compter les obstacles, plus ou moins réfléchissants, ou les accidents de terrain, ou encore les interactions avec d'autres champs électromagnétiques...

De ce fait, il n'est pas étonnant que des mesures effectuées par Michael Repacholi en 1990, rapportées par l'ACATT, montrent un niveau d'irradiation plus élevé à 50 mètres du pied de l'antenne qu'à 10 mètres. Ce n'est qu'au-delà de 100 mètres de l'antenne-relais qu'on puisse être relativement assuré de la décroissance de l'irradiation... Ceci signifie aussi qu'il est très difficile pour les compagnies de télécommunications de prévoir les niveaux d'irradiation susceptibles d'atteindre la population au voisinage des antennes relais de GSM, comme d'ailleurs de tout émetteur de télécommunication.

D) Certains objets situés sur les faisceaux de réémission des antennes relais entrent en résonance et réémettent à leur tour.

A ce stade, on pourrait penser qu'il suffit d'être "suffisamment" éloigné d'une antenne relais... Mais les choses ne sont pas aussi simples. En effet, dès qu'une onde électromagnétique se propage horizontalement dans l'espace, tout objet métallique oblong, de préférence vertical, se trouvant sur son chemin, peut entrer en résonance avec elle; il suffit pour cela que la dimension de l'objet corresponde à la moitié de la longueur d'onde envisagée. C'est le principe même de l'antenne réceptrice. Mais celle-ci réémet à son tour, du fait de ce phénomène de résonance. Donc, si l'antenne relais, installée à bonne hauteur, est un transmetteur primaire, il existe des légions de transmetteurs secondaires potentiels, d'autant plus que cette résonance est possible également, dans une mesure relativement moindre, avec des objets dont la longueur est un multiple de la demi-longueur d'onde...

Ces émetteurs secondaires sont aussi appelés réémetteurs passifs ("passive re-radiators"). Il s'agit d'abord d'objets métalliques rectilignes comme des hampes de drapeau, des haubans, des échelles et toutes sortes de supports métalliques, ainsi d'ailleurs que des câblages électriques des habitations (et des rues), et des diverses tuyauteries qui parcourent celles-ci. Il s'agit ensuite de boucles métalliques fermées, comme les volants d'automobiles (s'ils sont en métal) et surtout les cadres de fenêtres métalliques (qui peuvent concentrer les radiations entrantes...). Les grandes surfaces métalliques jouent aussi un rôle (surtout d'ailleurs par leur pouvoir réfléchissant) comme les volets métalliques, les portes de garage métalliques, ou encore divers édifices métalliques comme des réservoirs...

Ce qui a été dit à propos des téléphones portables eux-mêmes, à savoir que le champ est beaucoup plus intense en deçà d'une demi-longueur d'onde de distance de l'appareil

générateur, est vrai également pour tous les réémetteurs passifs. Il faut donc les éviter dans son environnement immédiat, et surtout à proximité de son lit...

E) Les augmentations de densités de puissance suite à l'action conjuguée des surfaces réfléchissantes et des objets fonctionnant comme antennes de réémission.

La combinaison de ces émetteurs secondaires avec les surfaces réfléchissantes peut amener en certains endroits de véritables focalisations d'ondes, qui sont difficilement prévisibles. Les normes australiennes mentionnent des risques de brûlures ("a source of potential radiofrequency burns")!... Il n'empêche qu'il est courant d'installer des antennes relais sur ou à proximité d'immeubles à structure métallique (laquelle comprenant souvent non seulement l'armature du béton mais de nombreuses poutres de soutien en acier, ou même de grandes surfaces de métal poli). Les faisceaux de micro-ondes, qu'il s'agisse de radar ou de télécommunications, sont normalement prévus pour atteindre des distances assez grandes en restant "en l'air", bien au-dessus de l'activité humaine. Heureusement, car ils véhiculent des densités de puissance considérables. Il n'empêche qu'ils peuvent subir une certaine dispersion accidentelle (éventuellement en raison des phénomènes atmosphériques), suivie de diverses réflexions sur des surfaces métalliques, menant, à force de rebondissements, à des situations inextricablement complexes et potentiellement dangereuses. Les conditions géographiques peuvent également jouer un rôle.

Ces faisceaux de micro-ondes servent, par exemple, de liens entre les antennes-relais.

Non seulement celles-ci se multiplient, mais les réseaux se multiplient aussi. Nous assistons à une inextricable accumulation dans l'espace de faisceaux divers, qui se croisent autour de nous, plus ou moins dispersés et réfléchis. Même si chaque source d'irradiation était prévue pour ne pas dépasser certaines normes, la somme de toutes ces sources aurait peu de chances de ne pas les dépasser. A ce titre, l'ACATT (voir l'article cité de mars 1995) suggère que l'on établisse des cartes géographiques, analogues à des cartes climatiques, qui indiqueraient l'emplacement de toutes les antennes relais et de tout autre émetteur, les faisceaux "corridors" entre toutes ces antennes et les niveaux d'irradiation en tous lieux, permettant d'identifier les "points chauds" ainsi que les zones "calmes" c'est-à-dire de faible irradiation. Ces cartes devraient être disponibles pour le public... Mais ceci suppose que les zones néfastes soient effectivement maintenues en dehors des zones habitées, sinon les personnes incommodées par l'irradiation hertzienne ne pourraient même plus vendre leur maison...

A tout ceci s'ajoute le fait inéluctable que les équipements électroniques vieillissent et peuvent se détériorer avec le temps. Dans ce cas, comme le mentionnent les normes australiennes, il peut en résulter "des modes de fonctionnement anormaux à l'occasion desquels des fréquences défectueuses sont générées ou irradiées à des niveaux de puissance significatifs, celles-ci comportant même éventuellement des rayons X"...

F) L'entrée en résonance de certains organes du corps, en raison de leurs dimensions.

Pour les raisons de résonance expliquées ci-dessus, la taille des objets et des êtres vivants est cruciale quant à leur degré d'absorption des ondes électromagnétiques. Dans son dossier, Neil Cherry reproduit un graphique représentant les courbes de taux d'absorption spécifique (SAR) en fonction de la fréquence pour un homme, un singe et une souris. Les maxima de ces

courbes, tous les trois bien marqués, ont lieu pour des fréquences correspondant à des longueurs d'onde qui valent le double, respectivement, de la taille d'un homme, d'un singe et d'une souris. On retrouve bien la résonance des demi-longueurs d'onde, et le fait, déjà mentionné, que l'absorption est maximale pour des objets (ou des parties d'objets... ou des parties du corps humain...) dont la taille vaut une demi-longueur d'onde.

G) Quelles devraient être en densités de puissance, les valeurs limites d'exposition autorisées ?

Compte tenu de tout ce qui précède, quelles sont les doses d'irradiation à ne pas dépasser ?

La seule réponse définitivement sûre à cette question serait : des doses du même ordre de grandeur que l'irradiation naturelle, laquelle - on l'a vu au début de cette étude - atteint à peine 0,25 microwatt / cm<sup>2</sup> pour l'ensemble du spectre jusqu'à 300 GHz, et pour l'intervalle 890 - 910 MHz (fréquence du GSM) 1/2 milliardième de microwatt / cm<sup>2</sup> (= 0,5.10<sup>-9</sup> μW / cm<sup>2</sup>)...

D'autre part, la dose la plus faible (jusqu'à présent !...) pour laquelle un problème physiologique sérieux ait été mis en évidence (la chute nocturne de production de mélatonine) est 0,02 microwatt / cm<sup>2</sup>. Il semble qu'il n'y ait pas de seuil en dessous duquel aucun effet indésirable ne serait à craindre. Dans ces conditions, comme l'écrit Neil Cherry, même les plus faibles intensités de micro-ondes "vont s'accumuler avec le temps jusqu'à égaler et dépasser les doses qui ont produit des corrélations statistiques significatives avec de nombreux effets pathologiques"

Au vu de ces différentes données, on pourra apprécier le sens du compromis dont fait preuve Neil Cherry lorsqu'il propose dans ses recommandations :

"Les antennes relais ne devraient pas être installées dans ou près des écoles, des jardins d'enfants, des centres de soin ou autres endroits où des enfants ou des femmes enceintes passent de longues périodes de temps. Elles devraient même être séparées des écoles et des habitations d'une distance telle que l'intensité de micro-ondes n'y excède pas, en moyenne sur un an, 0,1 microwatt/cm<sup>2</sup> ".

Signalons que la municipalité de San Francisco (Californie) a interdit l'installation d'antennes relais dans l'enceinte des établissements scolaires sur son territoire. On a vu que la norme soviétique, la plus sévère car tenant compte des effets non thermiques des micro-ondes, avait été fixée à 5 microwatts / cm<sup>2</sup>.

A l'heure actuelle, les normes australiennes et néo-zélandaises fixent 200 microwatts/cm<sup>2</sup> pour le public et 1000 microwatts/cm<sup>2</sup> comme limite professionnelle ...

H) Quelles devraient être les distances de sécurité à respecter vis-à-vis des antennes relais de GSM ?

Dans ces conditions, quelles peuvent être les distances de sécurité vis-à-vis des antennes relais ?

Neil Cherry évalue cette distance à 300 mètres des habitations, des écoles et autres endroits où des enfants séjournent longuement.

Don Maisch, dans une lettre datée du 26 septembre 1996 et publiée dans "EMFacts Information Service" (North Hobart, Tasmanie), considère que la distance de 300 m, combinée à un niveau d'exposition maximale de 0,2 microwatt / cm<sup>2</sup> constitue "un compromis réaliste entre la nécessité de protéger la santé publique et celle de disposer d'un réseau de téléphones mobiles exploitable". Mais il ajoute que le fonctionnement de certains équipements électroniques très sensibles peut être perturbé par les transmissions d'antennes relais à des distances de celles-ci dépassant les 600 m.

Il cite une déclaration de J. P. Vaughan, de "l'Aerojet General" (Sacramento County, California) faite le 24 mai 1991: "Les émetteurs par antenne à haut gain, dont on se sert en haut des tours de téléphonie cellulaire, produisent, dans le champs du lobe principal de l'antenne, des interférences électromagnétiques de l'ordre de 200 mV/m à une distance de 2000 pieds de la tour. Ceci est suffisant pour interférer avec les opérations ultra-précises des instruments très sensibles utilisés pour des mesures de précision et des systèmes d'acquisition de données. Les installations de fabrication militaires, utilisant des accéléromètres, de l'usinage de précision digitalisé, des oscillographes et des appareils de mesure de signaux, peuvent être affectées par de telles interférences."

A la suite de quoi, le "Butler Pennsylvania Council" a édicté une ordonnance, en 1993, imposant une distance de 2000 pieds (610 m) entre les antennes relais et les habitations, les écoles, etc ... Les promoteurs de cette ordonnance considèrent que, si les émissions des antennes relais interfèrent avec de délicats instruments électroniques, elles peuvent très bien avoir de subtils effets sur les personnes vivant ou séjournant en deçà de cette distance de 2000 pieds ...

#### I) Evolution future

Pour ce qui concerne l'évolution future, telle qu'on peut la prévoir, citons encore l'article de l'ACATT de mars 1995 :

"Le problème de l'exposition excessive de l'être humain à l'irradiation hertzienne deviendra planétaire dès que la compagnie de télécommunication américaine Motorola, enverra sur orbite 66 satellites de télécommunication (+6) qui permettront à ses clients d'utiliser des téléphones portables partout sur la planète. Il leur faudra, bien sûr, des appareils de plus forte puissance pour atteindre les satellites, dont l'altitude avoisinerait 420 miles (675 km), avec des conséquences sur la santé encore inexplorées..."

Les signaux envoyés seront modulés à 50 Hz, la fréquence des réseaux de distribution d'électricité en Europe et en Australie. Les champs à extrêmement basses fréquences (ELF) à 50 Hz ont été impliqués dans des dizaines d'études sur le cancer, et on a montré que les ondes radio modulées à cette fréquence entraînent des effets similaires. On n'aurait pas plus faire un plus mauvais choix... Les champs ELF vibrant entre 30 et 100 Hz interagissent avec les indicateurs qui maintiennent le rythme approprié de nos cycles biologiques, ce qui conduit à un stress chronique et à l'affaiblissement de la résistance aux maladies. Ils interfèrent avec les processus de croissance cellulaire, augmentent les taux de cancer et suscitent des problèmes du système reproducteur.

Par dessus le marché, des mesures par satellite ont montré que les radiations à fréquence extrêmement basse (ELF) et celles à très basse fréquence (VLF) peuvent pénétrer dans la magnétosphère (le champ magnétique dans l'espace autour de la Terre) et modifier sa structure. L'énergie des ondes radio et des micro-ondes entre en résonance, aussi, dans la magnétosphère, rebondissant d'un pôle à l'autre le long de canaux inclus dans cette magnétosphère. Cette énergie ainsi amplifiée interagit avec les particules des ceintures de Van Allen, produisant de la chaleur, de la lumière, des rayons X .., et provoquant une chute de particules chargées vers la surface de la Terre.

Des mesures par satellite ont également montré que l'énergie irradiée par les lignes de transport d'énergie électrique (en 50 ou 60 Hz) est amplifiée loin au-dessus de la surface de la Terre par un phénomène connu sous le nom de "résonance harmonique des lignes de transfert d'énergie électrique" ("power-line harmonic resonance": PLHR). L'énorme PLHR au-dessus de l'Amérique du Nord a créé un "canal" permanent depuis la magnétosphère vers les couches atmosphériques supérieures, d'où il résulte une décharge continue d'ions et d'énergie sur tout le continent. Ceci est suspecté de jouer un rôle dans les récents changements climatiques."

## Conclusion

Comme on a pu le constater amplement, il y a un abîme entre la manière dont l'information circule dans les milieux scientifiques internationaux, quand ils sont indépendants des industriels concernés, et la manière dont elle circule dans le public en Europe occidentale. Pourtant, comme le fait remarquer Ivan L. Beale : "Un principe communément reconnu veut que les activités d'un individu ou d'une organisation ne devraient pas avoir d'impact déraisonnable sur d'autres personnes sans leur "consentement informé" ("informed consent")." D'énormes intérêts financiers sont en jeu, certes, mais le comportement des scientifiques est souvent ambigu. Beale fait remarquer que beaucoup d'entre eux "redoutent d'être considérés comme crédules ou "faibles" ("soft-minded") par leurs pairs. Accepter la vraisemblance d'un nouvel effet, qui plus tard risque d'être discrédité, est inacceptable pour beaucoup. Le scepticisme qui s'ensuit n'est pas sans valeur en science, mais peut conduire à des manières de juger non appropriées dans le cadre de l'évaluation des risques pour la santé. 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 aussi tôt 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."

D'autre part, il est clair que tout est fait pour empêcher le public d'accéder à une information objective. (les enjeux financiers sont colossaux.) De-ci, de-là, une information inquiétante perce le mur de silence. Elle ouvre la voie à des supputations irrationnelles. Ce manque d'accès à une information crédible est en lui-même une source de stress. D'autant plus que les contrevérités circulent avec aisance...Même si des experts ne sont pas d'accord sur la réalité d'un risque, cela ne veut pas dire que ce risque n'existe pas. L'absence de preuve du lien entre deux faits n'est pas une preuve que ce lien n'existe pas. Ceci est de la logique élémentaire, mais elle est oubliée par certains, allègrement piétinée par d'autres, qui exploitent l'ignorance des premiers.

Ce qui est en jeu ici, c'est le "principe de précaution" ("precautionary principle") ou "d'évitement prudent" ("prudent avoidance"). Le principe n° 15 de la Déclaration de Rio sur



l'Environnement et le Développement affirme que, pour protéger l'environnement, le principe de précaution devrait être largement appliqué : "Là où il y a des menaces de dommages sérieux et irréversibles, le manque de certitude scientifique ne sera pas utilisé comme prétexte pour différer des mesures efficaces et de coût raisonnable destinées à empêcher la dégradation de l'environnement."

Si l'on se rappelle d'une part le rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé intitulé "Environmental Health Criteria 16: Radiofrequency and Microwaves" (déjà cité), et si l'on admet d'autre part ce principe de précaution, on se trouve logiquement conduit à refuser, par exemple, que des antennes relais soient installées à proximité d'écoles... Le professeur J.R. Goldsmith (Israël), cité par Neil Cherry, a fait l'observation suivante, très significative de la part d'un scientifique : "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."

Neil Cherry conclut son rapport en écrivant : "De toute façon, éviter le débat ne fait qu'alimenter la peur et l'anxiété. Un débat ouvert, qui partage les informations en toute franchise, qui vise à des normes d'exposition prudentes, publiquement acceptables et préservant réellement la santé des gens (et non pas simplement déterminées par l'industrie), apaiserait les craintes et faciliterait l'usage de la technologie la plus propre et la plus efficiente."

En résumé, et toujours d'après Neil Cherry : "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 en dessous de 0,1 microwatt/cm<sup>2</sup>. Elles proviennent aussi bien de la recherche sur le fonctionnement du cerveau que des études épidémiologiques."

Voici encore une citation qui résume bien le problème de santé publique qui est en train de se jouer. Elle provient de l'ACATT et est incluse dans le dossier "Fields of Conflict", déjà cité.

"La plupart des utilisateurs de téléphones portables sont des gens d'affaires, mais avant dix ans, la prochaine génération de téléphones domestiques pourra bien être sans fil (donc avec antenne). Ils seraient ainsi utilisés par des enfants, des femmes enceintes ou des infirmes, qui pourraient être extrêmement vulnérables aux effets potentiellement néfastes des expositions aux champs qui sévissent à proximité immédiate des antennes émettrices. L'entretien d'une infrastructure de communication sans fil coûte moins cher que celle de câbles téléphonique.

Ainsi, les dangers potentiels de l'exposition (surtout du cerveau) à ces champs pénétreront dans beaucoup de foyers, atteignant peut-être la majeure partie de la population. Si, dans les prochaines années, l'exposition de celle-ci à des champs électromagnétiques excessifs mène à des effets néfastes sur la santé tels que ceux dont on discute actuellement, l'impact économique sur le système de santé publique pourra être de grande portée, tout autant que l'effet potentiel sur les individus et les familles."

Rappelons les trois chiffres les plus significatifs de cette étude : le rayonnement naturel total entre 890 et 910 MHz vaut à peine 0,000.000.000.5 microwatt/cm<sup>2</sup>; le seuil à partir duquel on

a pu constater - jusqu'à présent - des effets néfastes sur le cerveau d'une exposition à des micro-ondes est à peine supérieur à 0,02 microwatt/cm<sup>2</sup> ; le niveau d'exposition d'un utilisateur de GSM se situe vers 2.000 microwatts/cm<sup>2</sup>...

Teslabel Mars 2000