



COMPRENDRE NOTRE ENVIRONNEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE

SOMMAIRE

- Généralités des ondes et bandes de fréquences : le spectre électromagnétique
- Représentation du spectre électromagnétique et des différents appareils par gamme de fréquence
- Les champs électromagnétiques
- L'électrosmog
- Définitions et principales unités de mesure
- Qu'est-ce que le D.A.S (Débit d'absorption Spécifique)
- Ondes et santé : appliquer le principe de précaution
- Des études majeures qui démontrent les risques liés aux ondes électromagnétiques
- Position de l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S)

Ce guide ne présente que quelques points principaux relatifs à notre environnement électromagnétique. N'hésitez pas à nous contacter pour plus d'informations.

GÉNÉRALITÉS DES ONDES ET BANDES DE FRÉQUENCES :

LE SPECTRE ÉLECTROMAGNÉTIQUE

L'ensemble de notre environnement est composé de rayonnements électromagnétiques mais les seuls que nous pouvons voir sont ceux de la « lumière visible ». Le spectre électromagnétique couvre toute la gamme des fréquences de la plus basse à la plus élevée. Il est utilisé pour décrire ces rayonnements qui nous entourent.

Il peut se diviser en 2 grandes catégories : les rayonnements non ionisants (RNI) et les rayonnements ionisants (RI). Les rayonnements « non-ionisants » comprennent : les basses fréquences, les ondes radios électriques, les micro-ondes et le rayonnement optique (infra rouge, lumière visible, une partie des ultra-violets). Les rayonnements « ionisants » comprennent : une partie des ultra-violets, les rayons X, les rayons gamma et les rayonnements cosmiques. Les rayonnements ionisants ont des fréquences très élevées et transportent beaucoup d'énergie ce qui les rend dangereux. Ils modifient la structure de la matière en arrachant des électrons aux atomes, les transformant en ions.

Rayonnement non ionisant						Rayonnement ionisant
Champs basse fréquence		Champs haute fréquence		Infrarouge	Lumière visible	Rayons UV
Fréquence	0 Hz à 30 kHz	30 kHz à 300 GHz		Supérieur à 300 GHz		
Longueur d'onde	L'infini à 10 km	10 km à 1 mm		1 mm à 780 nm	780 nm à 380 nm	380 nm à 100 nm
Sources / Application	Chemin de fer Distribution et utilisation d'électricité	Radiodiffusion Téléphonie mobile Fours à micro-ondes WLAN Faisceaux hertziens				Rayons X

Le rayonnement non ionisant à basse fréquence est essentiellement émis par le courant électrique. Le rayonnement non ionisant à haute fréquence est utilisé pour la transmission d'informations (radio, TV, téléphones sans fil, WIFI, radars, etc.). Les fours à micro-ondes fonctionnent également grâce à ce rayonnement. Les rayonnements provoquent des effets différents sur l'organisme, en fonction du type de rayonnement, de la fréquence et de la durée d'exposition.

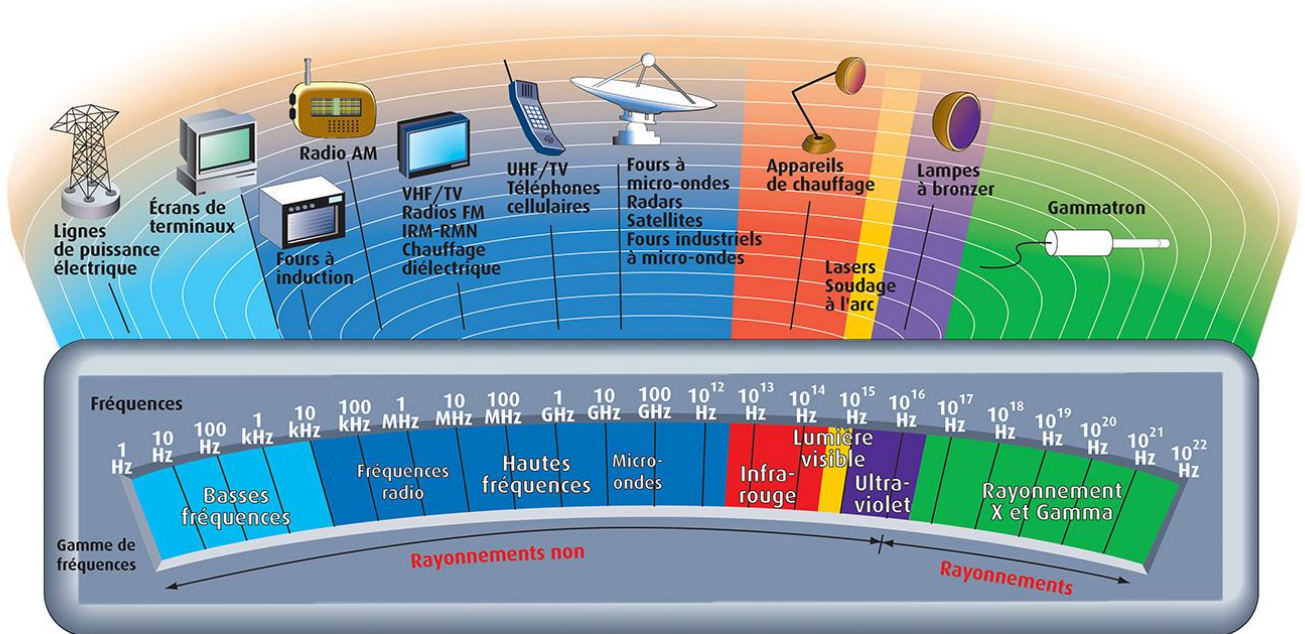
Les ondes ont des caractéristiques précises. Une onde est caractérisée par sa fréquence et sa longueur. La fréquence d'une onde est le nombre de fois qu'elle se répète en un temps donné. Ce nombre s'exprime en Hertz, qui représente le nombre de crêtes de l'onde à un endroit donné chaque seconde. Par exemple : 1 Hertz représente 1 cycle en 1 seconde, 1 kilohertz (KHz) représente 1000 cycles en une secondes, 1 mégahertz (MHz) représente un million de cycles par secondes.

Une onde est également caractérisée par sa longueur. Plus la fréquence est élevée, plus la longueur est courte. Une grande longueur d'onde porte loin et nécessite une grande antenne, alors qu'une onde courte transporte plus de données et se contente d'une petite antenne. Les ondes électromagnétiques se déplacent à la vitesse de la lumière (300.000 km/s) et transportent de l'énergie et de l'information. Selon leurs caractéristiques, les ondes sont absorbées, réfléchies, déviées ou traversent certains matériaux.

Les ondes créent un « champ », c'est-à-dire qu'à chaque variation, elles propagent des forces qui agissent à distance. Les deux champs principaux sont le champ électrique et le champ magnétique. A partir d'une certaine fréquence, lorsque le champ électrique et le champ magnétique coexistent, on parle de champ électromagnétique. Pour transporter de l'information, on peut utiliser des ondes pulsées (salves d'ondes intenses à intervalles plus ou moins réguliers). Les ondes pulsées n'existent pas naturellement et sont agressives biologiquement.



REPRÉSENTATION DU SPECTRE ÉLECTROMAGNÉTIQUE ET DES DIFFÉRENTS APPAREILS PAR GAMME DE FRÉQUENCE :



LES CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Le champ électrique basse fréquence : Dès que nous sommes en présence d'un appareil électrique sous tension, le champ électrique apparaît. Il dépend de la charge électrique. Plus la tension électrique exprimée en Volt est élevée, plus le champ électrique est important. Les champs électriques sont principalement produits par les lignes de transport de courant, les fils du réseau électrique domestique, les prises de courant, les rallonges et multiprises, les appareils électriques sous tension.

Le champ magnétique basse fréquence : Il est généré dès que les charges électriques se déplacent, c'est à dire lorsque qu'un courant électrique circule. Le champ magnétique est proportionnel à l'intensité du courant. Il est principalement produit par les lignes électriques (surtout haute tension), les transformateurs, les moteurs électriques, les plaques à induction, certains radiateurs électriques.

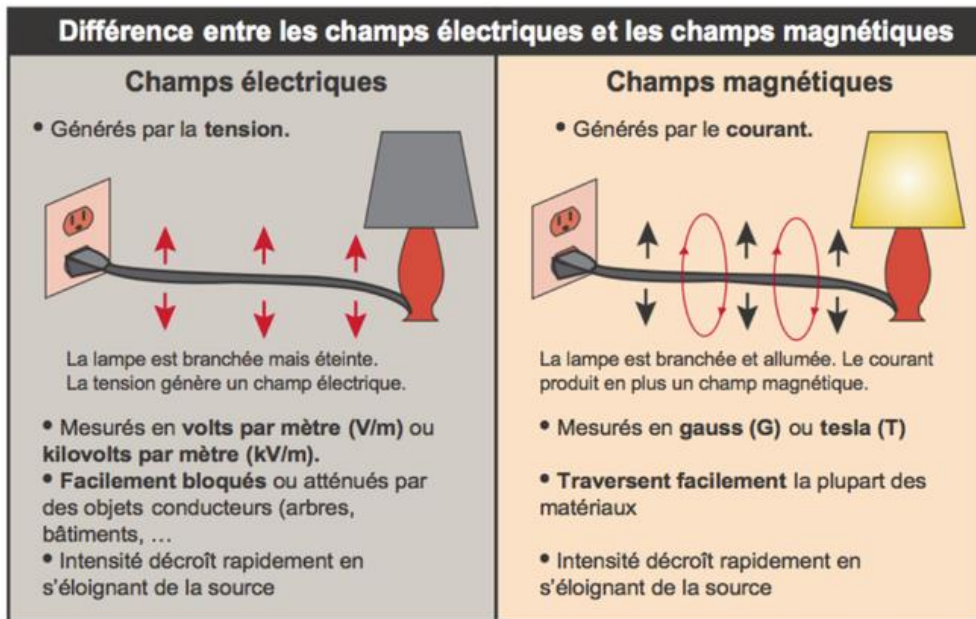
Rayonnement hautes fréquences : A partir d'une certaine fréquence, le champ électrique et le champ magnétique entrent en interaction et deviennent indissociables. Ils forment alors une "onde" qui se propage librement dans l'espace. L'onde ainsi créée va servir de support pour le transport d'informations. Les principales sources d'hyperfréquences sont, les antennes relais, les téléphones portables et DECT, le WIFI, le Bluetooth. On utilise également les hyperfréquences pour les radars et les faisceaux hertziens, mais aussi dans les fours à micro-ondes.

Ainsi, par exemple, si vous branchez une lampe de chevet sur une prise électrique, elle sera "sous tension".

Elle émettra donc un champ électrique basse fréquence en permanence.

Si vous l'allumez, le courant électrique circulera et dès lors il y aura création d'un champ magnétique basse fréquence.

Ce champ magnétique ne cessera que lorsque la lampe sera éteinte.



Par ailleurs, votre téléphone portable, votre téléphone DECT, tous les objets connectés en WIFI, émettent des rayonnements hautes fréquences de plus ou moins forte intensité.

L'ÉLECTROSMOG

Le terme d'électrosmog ou brouillard électromagnétique est utilisé pour désigner l'ensemble des rayonnements électromagnétiques qui nous entourent et nous traversent en permanence. Il résulte des champs électriques et magnétiques basses fréquences, des hautes fréquences et du champ magnétostatique (champ magnétique terrestre perturbé par les différents champs magnétiques continus artificiels). Tous ces champs interagissent entre eux créant des interférences électromagnétiques, véritables « points chauds » très perturbants pour le vivant.

On parle alors de "pollution électromagnétique". Sans nous en rendre compte, nous sommes donc en permanence exposés aux rayonnements produits par les sources les plus diverses :

- la distribution d'électricité : lignes électriques et postes de transformation
- le réseau électrique domestique
- les appareils électriques de nos habitats (électroménager, micro-ondes, radio réveil, etc...)
- les antennes relais de téléphonie mobile
- les faisceaux hertziens
- les stations émettrices de radiodiffusion
- les stations WLAN d'accès à internet (box WIFI)
- les téléphones sans fil DECT
- les appareils connectés (tablettes, écouteurs, ordinateurs portables, interphones, etc...)
- etc...

Certaines de ces sources se trouvent à l'intérieur de nos lieux de vie où nous avons alors la possibilité d'agir pour réduire ou stopper les rayonnements. Mais de nombreuses sources sont distantes et dans ce cas les moyens d'actions sont limités.

DÉFINITIONS ET PRINCIPALES UNITÉS DE MESURE

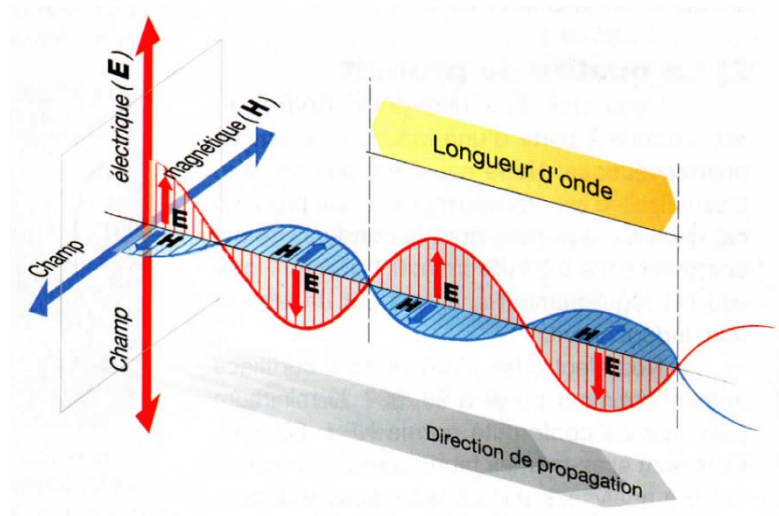
La **fréquence** d'une onde électromagnétique caractérise son nombre d'oscillations par seconde. Elle s'exprime en Hertz (Hz). Un Hertz est égal à une oscillation par seconde.

En France, le courant électrique est alternatif en fréquence de 50 Hz (basse fréquence), soit 50 oscillations par seconde. On utilise aussi des multiples du Hertz pour caractériser les hautes fréquences, par exemple :

- le kilohertz : 1 kHz = 1000 Hz
- le mégahertz : 1 MHz = 1 million de Hertz
- le gigahertz : 1 GHz = 1 milliard de Hertz.

Le spectre électromagnétique classe les rayonnements en fonction de leurs fréquences, de la plus basse à la plus élevée.

La **longueur d'onde** correspond à la distance entre deux oscillations. Plus la fréquence est élevée, plus la longueur d'onde est petite. Les très basses fréquences ont une longueur d'onde très grande, par exemple, le 50 Hz du courant électrique a une longueur d'onde de 6000 km. Les très hautes fréquences ont une longueur d'onde très petite et se mesurent en nanomètres (milliardièmes de mètre).



QU'EST-CE QUE LE D.A.S (DÉBIT D'ABSORPTION SPÉCIFIQUE) ?

Le D.A.S ou "débit d'absorption spécifique" correspond au rayonnement électromagnétique qui est absorbé par le corps lors de l'utilisation d'un téléphone portable. Les ondes émises en direction du corps, provoquent une élévation de la température des tissus (composés essentiellement d'eau) lorsqu'elles sont absorbées. Ces rayonnements proviennent aussi bien des antennes GSM, 3G ou 4G de l'appareil, que de celles dédiées au WIFI ou au Bluetooth.

Le DAS quantifie donc l'échauffement provoqué par les rayonnements électromagnétiques, émis par le téléphone portable vers l'utilisateur. Il s'exprime en watt par kilogramme (W/kg). Le DAS de tous les appareils vendus dans l'Union Européenne **ne peut dépasser 2 W/kg pour l'exposition de la tête et du tronc.** (décret du 8 octobre 2003).

Mais l'utilisation du DAS comme seul indicateur de "dangerosité" d'un téléphone portable pose de nombreuses questions :

- à quelle distance du mannequin se trouve l'appareil pendant la mesure ?
- quel est le DAS réel en utilisation, lorsque l'appareil est collé au corps (dans la poche ou contre l'oreille par exemple) ?
- pourquoi le protocole de calcul du DAS limite-t-il le temps de mesure à 6 minutes et que se passe-t-il au delà ?
- quelle peut-être la fiabilité sanitaire d'une mesure faite sur un mannequin censé représenter le tissu biologique d'un organisme vivant ?
- comment le cerveau ou le corps absorbent-ils réellement les rayonnements électromagnétiques ? (de manière uniforme ?)

Mais surtout, le DAS **ne tient compte que de l'effet thermique !**

Cependant, il est impératif de choisir un appareil avec un DAS le plus faible possible, au minimum inférieur à 0.4 W/kg.

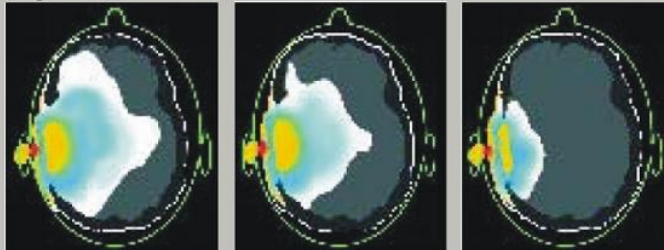




Laboratoire
mesure DAS

Gandhi O.P., Lazzi G., Furse C.M. (1996 vol.44, p1884-1897) :
Absorption des rayonnements électromagnétiques dans la tête et
le cou humain pour les téléphones mobiles de 835MHz /1900MHz

Degré de pénétration des Radiations du Portable dans le Cerveau



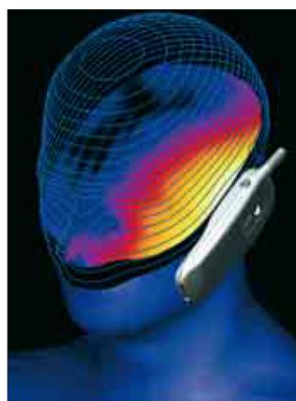
Enfant de 5 ans
Taux d'absorption: 4,49W/kg

Enfant de 10 ans
Taux d'absorption: 3,21W/kg

Adulte
Taux d'absorption: 2,93W/kg

www.next-up.org
Pour un taux d'absorption de 2,93 W/kg de puissance absorbée par un adulte, cette même puissance produira un
Taux d'absorption de 3,21 W/kg pour un enfant de 10 ans et un Taux d'absorption de 4,49 W/kg pour un enfant de 5ans.

Pénétration des
rayonnements
dans le cerveau



Effet thermique du
téléphone portable

ONDES ET SANTÉ : APPLIQUER LE PRINCIPE DE PRÉCAUTION

Quels effets sur l'homme ?

L'effet principal d'une exposition aux champs électriques et magnétiques basses fréquences sur l'homme est l'induction de courants électriques dans le corps.

L'effet principal d'une exposition aux rayonnements hautes fréquences est un réchauffement des tissus, que l'on nomme "effet thermique"

Cependant, de nombreuses études épidémiologiques mettent en évidence une multitude d'autres effets biologiques qui ne sont pas dus à un échauffement. On parle alors "d'effets athermiques". Ces effets pourraient être la cause du mal-être ressenti par les personnes "électro-sensibles". Certains chercheurs les définissent comme "le syndrome d'intolérance aux champs électromagnétiques" ou "SICEM".

Effets du rayonnement basse fréquence

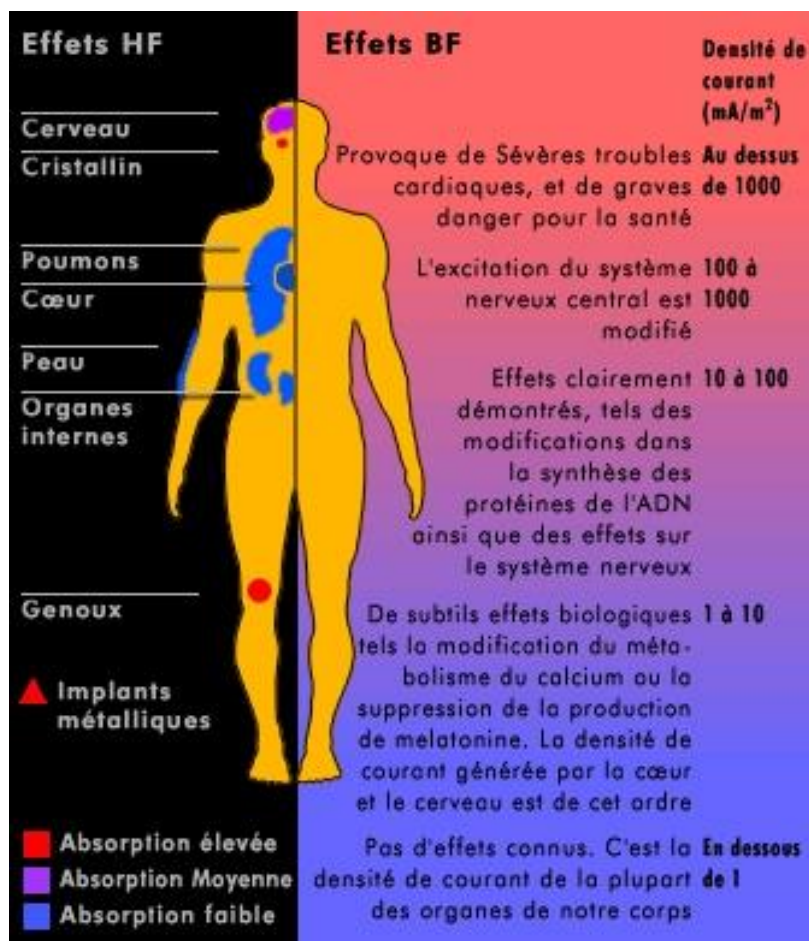
Il est aujourd'hui prouvé qu'une exposition à un champ électrique ou magnétique basse fréquence de forte intensité est dangereuse pour l'homme. Elle génère des courants électriques dans le corps humain, qui déclenchent des impulsions nerveuses, des contractions musculaires ou une fibrillation ventriculaire (contraction du muscle cardiaque) qui peut être fatale.

Mais de nombreuses études démontrent que des réactions biologiques peuvent être induites par des champs d'intensité nettement inférieure comme par exemple la diminution de la sécrétion de mélatonine, qui règle le rythme biologique, stimule le système immunitaire et inhibe la croissance tumorale.

Il s'en suit rapidement des troubles du sommeil, de la fatigue, une humeur dépressive ainsi que des difficultés de mémorisation et d'apprentissage.

Certaines études épidémiologiques sont encore plus alarmantes, notamment pour les enfants. En effet une exposition prolongée à des champs magnétiques basse fréquence, comme ceux relevés à proximité des lignes haute tension, pourrait multiplier par 2 le risque de cancer du sang (leucémie).

C'est pour cette raison que le CIRC (centre international de recherche sur le cancer) a classé depuis 2002, les champs magnétiques basse **fréquence** comme "**peut-être cancérogènes pour l'homme**".



Effets des rayonnements HF et BF sur l'organisme

Effets du rayonnement de haute fréquence

On distingue deux catégories : les effets thermiques et les effets athermiques.

Effet thermique

La meilleure illustration de cet effet correspond au fonctionnement d'un four à micro-ondes. Le rayonnement intensif haute fréquence émis par le four en fonctionnement est absorbé par les aliments qui se réchauffent.

Il en va de même pour les tissus biologiques. Cet échauffement peut se produire avec tous les types de rayonnements électromagnétiques de haute fréquence, à la condition que le rayonnement ait une intensité suffisante.

Une augmentation de la température corporelle est susceptible de perturber les réactions biochimiques qui s'effectuent en permanence dans le corps humain, comme lors de fièvre ou de coup de chaleur. On observe alors des altérations de la mémoire, de la fatigue, des maux de tête, des troubles des fonctions corporelles ou de la reproduction. Cet effet thermique peut être facilement ressenti, par la sensation d'échauffement au niveau de l'oreille interne lors d'une communication téléphonique de longue durée (nonobstant l'échauffement du portable en fonctionnement).

Effet athermique

Des rayonnements d'intensité nettement inférieure peuvent aussi induire des effets biologiques. Ces réactions n'étant pas dues à un échauffement on les appelle effets athermiques. Ces effets surviennent généralement en raison d'une exposition chronique. Ils ont été mis en évidence par de nombreuses expériences réalisées sur des cultures cellulaires ou sur des animaux.

Les dommages affectent le système nerveux, le système immunitaire, le système endocrinien. Plus alarmant encore, certaines études mettent en évidence une altération de l'ADN. La liste des pathologies est longue et il n'est pas possible de la rappeler ici. Ce qui est sûr, c'est que même les rayonnements de faible intensité sont susceptibles d'avoir des effets sur la santé. Il convient donc d'être extrêmement prudent, même à des niveaux très bas d'exposition.

Le phénomène de l'électro-hypersensibilité

Lorsque des personnes imputent des problèmes de santé à l'influence des rayonnements non-ionisants, on parle pour les cas les plus critiques, d'électro-hypersensibilité (EHS). Les premiers symptômes sont en général, des troubles du sommeil, des maux de tête, de la nervosité, une fatigue générale, des difficultés de concentration, des acouphènes, des vertiges, des douleurs corporelles.

L'ensemble de ces symptômes provoque une grande souffrance chez les personnes qui en sont atteintes puisqu'elles ne supportent plus le moindre rayonnement électromagnétique. Certains pays comme la Suède ont reconnu depuis 2000 l'électro-hypersensibilité comme trouble fonctionnel et la justice française vient de reconnaître l'existence d'un handicap lié à une électro-hypersensibilité.



Les travaux réalisés en France par le Professeur Dominique BÉLPOMME ont permis de mettre en évidence à l'aide d'examen médicaux extrêmement sérieux, le syndrome d'intolérance aux champs électromagnétiques ou S.I.C.E.M.

DES ÉTUDES MAJEURES QUI DÉMONTRENT LES RISQUES LIÉS AUX ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Le rapport BIO INITIATIVE

Publié en 2007 a mis en évidence des effets sanitaires alarmants liés aux ondes électromagnétiques : stress cellulaire, génotoxicité, risque de tumeur au cerveau, risque de leucémie.

La mise à jour du rapport "BIOINITIATIVE" en 2012 examine plus de 1800 nouvelles études sur la période 2007-2012. Il confirme que les rayonnements électromagnétiques et les technologies sans fil sont particulièrement nocifs pour les jeunes et les femmes enceintes. Il met en évidence de nouveaux risques : risque de gliomes, risque d'autisme, risque pour le développement cérébral du fœtus.

L'étude INTERPHONE

Publiée en 2010 , elle démontre que les risques de cancer du cerveau sont accrus de 40 % chez les utilisateurs de téléphone mobile, exposés pour une durée de 10 ans à raison d'une demi-heure d'utilisation par jour.

Le rapport REFLEX

Regroupant des études financées par 7 états Européens et menées entre 2000 et 2004, il démontre qu'une exposition chronique de très faible intensité aux champs électromagnétiques de la téléphonie mobile, provoque des ruptures des brins d'ADN sur les cellules humaines et donc potentiellement des risques de mutations génétiques.

POSITION DE L'ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (O.M.S)

Le C.I.R.C (centre international de recherche contre le cancer) qui dépend de l'O.M.S a classé **en catégorie 2B**, soit "**peut être cancérigène pour l'homme**" :

- depuis 2002 les champs électromagnétiques basses fréquences (50-60 Hz) soit la fréquence de l'électricité domestique.
- depuis 2011 les champs électromagnétiques de radiofréquences (utilisés par les technologies sans fil)

Principe de précaution... des assureurs !

Depuis 2003, la plupart des compagnies d'assurance ont choisi d'exclure de leurs garanties tous les risques liés aux champs électromagnétiques :

" tous les dommages, pertes, frais ou dépenses de quelque nature que ce soit, causés directement ou indirectement, résultant ou liés de quelque manière que ce soit " aux champs électromagnétiques ne sont plus assurables, au même titre que les risques liés à l'amiante ou au nucléaire.