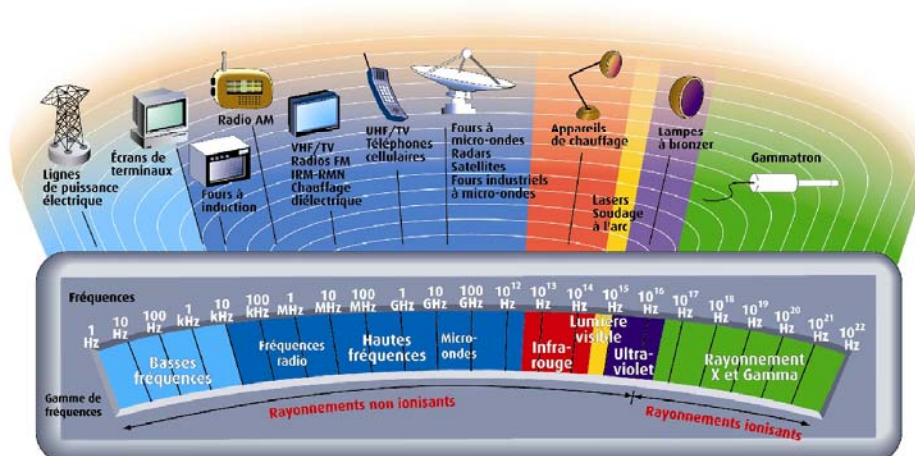


## LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

Les ondes électromagnétiques existent depuis la naissance de l'univers. Leur forme la plus connue est la lumière. Leur spectre s'étend des champs électriques et magnétiques statiques aux rayons X, en passant par les radiofréquences et les rayonnements ultra-violet. Les niveaux d'exposition continuent d'augmenter globalement en raison de la diffusion des techniques concernées. Face aux inquiétudes sur les risques encourus, il est nécessaire de faire le point sur l'état actuel des connaissances et des moyens de prévention à mettre en œuvre.

### Les dangers liés aux rayonnements électromagnétiques



Echelle du spectre électromagnétique - © INRS

### Champs d'extrêmement basses fréquences (EBF)

Les champs magnétiques et électriques d'extrêmement basse fréquence (EBF) sont créés par le passage de l'électricité à une fréquence de 50 Hertz (Hz) dans les lignes de transport et de distribution d'énergie électrique ou dans les appareils électriques.

Les effets biologiques avérés des champs magnétiques et électriques surviennent lors d'expositions intenses, bien supérieures aux expositions engendrées par les lignes de transport et de distribution de l'électricité. Ainsi, les champs magnétiques peuvent provoquer l'apparition de courants électriques qui circulent dans le corps humain.

Après avoir examiné les différentes études relatives aux effets cancérogènes des champs électriques et magnétiques EBF, le CIRC a classé en catégorie 2B « possible cancérogène pour l'homme »<sup>1</sup> les champs magnétiques domestiques de très basse fréquence et en catégorie 3 les champs électriques.

A la demande du ministère chargé de la santé, un groupe d'experts rattaché au Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a été saisi pour évaluer les conséquences qu'il convient de tirer en France de cette classification du CIRC en termes de santé publique.

Les champs magnétiques 50Hz sont classés en catégorie 2B « cancérogènes possibles pour l'homme » par le CIRC en raison de l'association statistique entre l'exposition aux champs magnétiques 50 Hz et la leucémie de l'enfant, malgré des données expérimentales insuffisantes sur les mécanismes biologiques plausibles de cette cancérogenèse.

## Les champs de radiofréquences

Selon le Comité européen Electrotechnique de Normalisation, les radiofréquences sont comprises entre 10 kHz et 300 MHz. Entre 0 et 10 kHz on parle de champs d'extrêmement basses fréquences. Entre 300 MHz et 300 GHz, on parle d'hyperfréquences. Selon la classification de l'OMS, les radiofréquences couvrent la bande de fréquences de 10 kHz à 300 GHz (300 milliards Hz).

Les effets aigus liés à l'exposition aux champs de radiofréquences de puissance élevée sont de nature thermique (échauffement des tissus exposés). C'est cette propriété qui est utilisée, à des niveaux beaucoup plus élevés, dans les fours à micro-ondes.

En ce qui concerne les effets non thermiques, c'est-à-dire à **bas niveaux d'exposition** il est indispensable de distinguer les antennes relais, des téléphones mobiles qui génèrent tous deux des conditions et des niveaux d'exposition très différents.

Dans ce cadre,

S'agissant des téléphones mobiles, les champs électromagnétiques issus des radiofréquences sont classés 2B « cancérogènes possibles » par le CIRC depuis le 31 mai 2011 sur la base d'un risque accru de gliome, un type de cancer malin du cerveau, associé à l'utilisation du téléphone sans fil.

Pour ce qui est des stations de base de la téléphonie mobile, les expertises nationales et internationales sont convergentes et ont conclu qu'en l'état actuel des connaissances scientifiques, et compte tenu des faibles niveaux d'exposition aux champs électromagnétiques autour des stations relais, l'hypothèse d'un risque pour la santé des populations vivant à proximité de ces stations ne pouvait être retenue.

## L'exposition aux champs électromagnétiques

### Les champs d'extrêmement basses fréquences (EBF)

Considérant l'utilisation de l'électricité dans nos sociétés, les sources d'exposition aux champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence (50 Hz) sont nombreuses que ce soit à l'extérieur des locaux (lignes électriques, trains, métros, tramways, alimentation des immeubles collectifs, éclairage public) à l'intérieur des lieux de vie (câblage et éclairage à l'intérieur des habitations, appareils électriques et électroménagers...) ou encore en milieu professionnel (ordinateurs, photocopieuses...). Si les niveaux d'exposition peuvent être importants à proximité immédiate des sources de champs électromagnétiques, ces niveaux diminuent très rapidement avec la distance. Par exemple, l'intensité du champ magnétique est de 0,5-30 micro Tesla ( $\mu T$ ) à 3 cm d'un ordinateur et cette intensité est inférieure à 0,01  $\mu T$  à 30 cm de distance.

Niveau de référence (décret 2002-775 du 3 mai 2002)	Champ électrique Volts /m (V/m)	Champ magnétique micro Tesla ( $\mu T$ )
<i>Niveau de référence applicable pour 50 Hz</i>	<b>5000</b>	<b>100</b>
Ligne Haute tension 90000Volts à 30 m de l'axe	100	1
Téléviseur à 30 centimètres	60	0,04-2
Rasoir	négligeable	500

Comparaison des niveaux de champ mesurés et des niveaux de référence réglementaires pour 50 Hz

### Les champs de radiofréquences

Avec le développement des techniques de communication sans fil, l'ensemble de la population est exposé à de faibles niveaux de champs provenant des différents émetteurs (stations de base de téléphonie mobile, tour de télé et radiodiffusion, borne Wifi...). Cependant, ces niveaux ne dépassent pas les limites actuelles définies dans la réglementation.

Niveau de référence (décret 2002-775 du 3 mai 2002)	champ électrique	Champ magnétique
---	------------------	------------------

	Volts /m (V/m)	micro Tesla ( $\mu$ T)
Téléphonie GSM 900 Mhz	41	0,138
Téléphonie GSM 1800 Mhz	58	0,195
Téléphonie UMTS	61	0,200

Niveaux de référence applicables à la téléphonie mobile

Par contre, il est à noter que les utilisateurs de téléphone mobile sont exposés à des champs électromagnétiques qui peuvent être largement plus importants car à proximité directe du corps. Dans ce cas, les téléphones commercialisés ne doivent pas dépasser une limite de 2 W/kg qui correspond au débit d'absorption spécifique de la tête et du tronc (DAS) par unité de masse.

En ce qui concerne les réseaux locaux radioélectriques (bornes WiFi), dont la fréquence se situe autour de 2,4 GHz, le niveau du champ à 10 cm est faible et atteint le quart des limites fixées.

## Les moyens de prévention

En juillet 1999, le conseil des ministres de la santé de l'Union européenne a adopté une recommandation sur l'exposition du public aux champs électromagnétiques (CEM). La recommandation, qui couvre toute la gamme des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz) a pour objectif d'apporter aux populations « un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux CEM ».

Les limites préconisées dans la recommandation ne sont valables qu'aux endroits où «la durée d'exposition est significative».

Dans la vie courante, il n'y a pas vraiment de précaution particulière à prendre vis à vis de ce risque puisque les champs que l'on rencontre dans la vie de tous les jours sont très nettement inférieurs aux valeurs indiquées dans les recommandations de l'ICNIRP<sup>1</sup> et de l'Union européenne. Cependant, les recherches scientifiques doivent être poursuivies, notamment sur les effets sanitaires des champs de faible intensité à long terme, et il est donc important de rappeler qu'un principe de précaution s'impose, surtout quand il s'agit d'une population particulièrement sensible que sont les enfants.

De ce fait, quelques mesures de prévention peuvent être rappelées :

### **Prendre des précautions lors du choix du site de construction**

Dans le cadre d'un principe de précaution, il est conseillé dans la mesure du possible de bien choisir son lieu d'implantation avant de construire un bâtiment qui accueillera des enfants, et de se renseigner sur les niveaux d'expositions du futur bâtiment aux champs électromagnétiques. Il faut veiller particulièrement à la localisation des transformateurs électriques qui doivent être éloignés des salles à présence prolongée.

Il faut savoir en effet, que concernant les champs de radiofréquences, des organismes accrédités peuvent effectuer des mesures des niveaux d'exposition selon un protocole normalisé afin de s'assurer du respect des valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques établies par le décret du 3 mai 2002. Une cartographie permettant de connaître l'implantation des différentes stations de base de téléphonie mobile, ainsi que le résultat des mesures de champs effectuées, est consultable sur le site [www.cartoradio.fr](http://www.cartoradio.fr).

Ce décret impose également aux opérateurs de téléphonie mobile de tout mettre en œuvre afin qu'au sein des établissements scolaires, crèches ou établissements de soins situés dans un rayon de cent mètres de l'équipement ou de l'installation, l'exposition du public au champ électromagnétique émis par l'équipement ou l'installation soit aussi faible que possible tout en préservant la qualité du service rendu. Ainsi, ces établissements ne doivent pas être atteints

<sup>1</sup> [International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection](http://www.icnirp.org)

directement par le faisceau de l'antenne. Cette recommandation n'est pas incompatible avec l'installation d'une antenne de station de base sur le toit de tels bâtiments, car le faisceau incident n'affecte pas, ou de manière tout à fait marginale, les zones situées au-dessous (effet « jet d'eau »).

Par ailleurs, la loi relative à la politique de santé publique promulguée le 9 août 2004, prévoit deux mesures permettant d'une part d'assurer le contrôle de l'exposition des populations aux champs électromagnétiques et d'autre part d'améliorer l'information de la population vis-à-vis de l'implantation des stations radioélectriques. Ainsi, l'arrêté du 4 août 2006 pris au titre de l'article L. 1333-21 du code de la santé publique donne la possibilité au préfet de faire réaliser des mesures de champs électromagnétiques afin de contrôler le respect des niveaux d'exposition de la population.

### **Limiter l'utilisation des téléphones portables**

Devant la persistance d'un doute concernant l'utilisation des téléphones mobiles, les différents travaux d'expertise recommandent d'adopter une démarche de précaution, en diminuant son niveau d'exposition. Ainsi, il est conseillé aux enfants un usage modéré du téléphone mobile, de se limiter strictement aux communications indispensables et ne pas se situer dans des conditions de mauvaise réception (bâtiments écrans, structures métalliques etc.). L'utilisation des téléphones mobiles devrait par conséquent être évitée au sein des établissements accueillant des mineurs du fait qu'un tel usage n'est pas nécessaire et peut par ailleurs induire certaines dérives.

Quelques recommandations :

- Choisir un téléphone portable avec le DAS le plus faible possible (le référentiel du label allemand Ange Bleu fixe la limite à 0,6W/kg) ;
- Privilégier l'envoi de SMS pour diminuer l'exposition de la tête ;
- Utiliser des oreillettes lors de communication ;
- Eviter l'utilisation du téléphone dans des conditions de réception médiocre (marche, train, voiture...) ;
- Eviter de porter le mobile près des parties génitales pour les hommes et près du ventre pour les femmes enceintes

### **Les rayonnements solaires**

Le soleil émet un rayonnement électromagnétique non ionisant comprenant :

#### Les rayonnements infrarouges

Ils traversent les surfaces vitrées et les parois peu isolantes et sont responsables de l'accumulation de la chaleur dans les bâtiments. En outre, l'humidité provoquée par la respiration interagit fortement dans la sensation d'inconfort par la chaleur, d'où l'importance de la maîtrise combinée de l'isolation solaire, de l'aération et de l'hygrométrie des locaux.

#### Les rayonnements visibles

Ils permettent d'apporter la luminosité et l'éclairage nécessaires aux activités. Une mauvaise qualité de l'ambiance lumineuse du bâtiment peut avoir des effets négatifs sur la santé (fatigue, perte d'acuité visuelle, etc.), l'ambiance visuelle et détériorer la qualité du travail et de l'apprentissage. Le confort visuel peut passer par la recherche d'un éclairage « naturel » dans la conception du bâtiment. Le code du travail impose des niveaux minima d'éclairage. Pour plus d'informations se reporter au guide de l'ADEME « La qualité environnementale des bâtiments ».

#### Les ultraviolets (UV)

L'exposition aux ultraviolets durant la jeunesse est un facteur majeur de risque de cancer cutané. Cette pathologie est en constante augmentation en France, avec environ 80 000 nouveaux cas diagnostiqués chaque année. Parmi les cancers cutanés, le mélanome est la forme la plus mortelle.

Le nombre estimé de nouveaux cas de mélanomes a considérablement augmenté dans les Pays de la Loire comme en France entre 1980 et 2000, avec +6,2% chaque année chez les hommes et +4% chez les femmes. En 2000, on dénombrait 444 nouveaux cas et 76 décès (ORS, 2005). Les enfants passent une partie non négligeable de leur temps à l'extérieur (récréations, repas du midi, activités sportives et de loisirs) et très souvent à des heures de fort ensoleillement. L'exposition aux UV peut être réduite par une modification des comportements et des équipements extérieurs

Il est donc important de préserver ou créer des zones ombragées dans les cours de récréation, aires de jeux, espaces de loisirs et de sport.

## La réglementation

### **Les champs d'extrêmement basses fréquences (EBF)**

- Arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

### **Les champs de radiofréquences**

- Décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 pris en application du 12° de l'article L.32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques ;
- Arrêté du 4 août 2006 définissant le contenu et les modalités de transmission au maire, au titre de l'article L. 96-1 du code des postes et des communications électroniques, du dossier établissant l'état des lieux d'une ou plusieurs installations radioélectriques exploitées sur le territoire de la commune ;
- Arrêté du 4 août 2006 précisant les modalités de réalisation de mesures des champs électromagnétiques au titre de l'article L. 1333-21 du code de la santé publique ;
- Circulaire DGS/7D/UHC/QC/D4E - DIGITIP du 16 octobre 2001 relative à l'implantation des antennes relais de radiotéléphonie mobile.

## Pour plus d'informations...

ICNIRP : Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants  
<http://www.icnirp.org>

Agence national des fréquences : [www.anfr.fr](http://www.anfr.fr)

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES),  
champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences  
<http://www.afssa.fr/>

Téléphonie mobile et santé  
<http://www.afssa.fr/>

Systèmes d'identification par radiofréquences (RFID)  
<http://www.afssa.fr/>

Sur le site <http://www.vivreaveclesoleil.info/>

Association sécurité solaire : [www.soleil.info](http://www.soleil.info)

### Publications

Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) Monographie sur les champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences (2002)  
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol80/index.php>

SÉCURITÉ SOLAIRE, Collection Passerelle, Éd. Hatier, Un guide pour l'enseignant « vivre avec le soleil » disponible gratuitement sur le site <http://www.vivreaveclesoleil.info/>