



## Commission de la Sécurité des Consommateurs

Immeuble Atrium  
5, place des Vins de France  
75573 PARIS CEDEX 12

Paris, le 18 février 2008

### AVIS

#### RELATIF A L'INFORMATION DU CONSOMMATEUR

#### DANS LE DOMAINE DE LA TELEPHONIE MOBILE

#### *LA COMMISSION DE LA SECURITE DES CONSOMMATEURS,*

*VU le code de la consommation, notamment ses articles L. 224-1, L. 224-4, R. 224-4 et R. 224-7 à R. 224-12*

*VU la requête n° 06-068*

#### **Considérant que,**

#### **I. PROPOS LIMINAIRES**

Le présent avis concerne un domaine en perpétuelle évolution, faisant l'objet d'une recherche technique permanente. Les préoccupations sanitaires conduisent à des études sur les effets biologiques *in vitro* et *in vivo* ainsi qu'à des études épidémiologiques dont les résultats ne sont pas encore tous connus.

Aussi la Commission de la sécurité des consommateurs ne prétend-elle pas à l'exhaustivité mais cherche à exposer les résultats qu'elle estime suffisamment représentatifs pour étayer ses propositions, émises en toute indépendance.

La diversité des résultats obtenus par ces études, ainsi que les différences de sensibilité des divers acteurs concernés, l'incitent à la plus grande prudence dans la formulation de ses propositions. Il appartient ensuite à chaque responsable et à chaque citoyen de choisir et de recommander le niveau de prudence qu'il juge nécessaire de mettre en pratique.

---

Secrétariat  
Tél : 01 53 44 22 80  
Fax : 01 53 44 23 58

Documentation  
Tél : 01 53 44 22 22  
Fax : 01 53 44 23 34

Internet  
<http://www.securiteconso.org>

.../...

Compte tenu de l'ampleur du sujet, la Commission s'est attachée à étudier avant tout les problèmes posés en "champ proche" c'est-à-dire à proximité immédiate du corps (cou, tête) de l'utilisateur.

## **II. LA REQUETE ET SON PERIMETRE**

Par lettre en date du 13 décembre 2006, l'association Familles de France et le Centre de Recherche et d'Information Indépendantes sur les Rayonnements Electromagnétiques (CRIIREM) ont saisi la Commission de la Sécurité des Consommateurs (CSC) sur certains aspects et conséquences pour les consommateurs de l'utilisation d'appareils radioélectriques de communication, notamment la téléphonie cellulaire :

*« Nous saisissons la Commission de la sécurité des consommateurs sur les points suivants :*

*La réglementation existante (arrêté du 8 octobre 2003) ne semble concerner aujourd'hui que les téléphones GSM. Or, un grand nombre de produits, qui rentre, selon nous, dans le champ d'application de l'arrêté, sont commercialisés sans indication du DAS. C'est notamment le cas des oreillettes "bluetooth", des téléphones sans fil DECT, ainsi que des téléphones dits de 3<sup>ème</sup> génération qui émettent sur le réseau UMTS ou WIFI sans pour autant fournir d'indicateur du rayonnement de ces fréquences (le DAS indiqué pour ces téléphones ne prend en effet en compte que les seules fréquences GSM et DCS)<sup>1</sup>. Enfin, cette réglementation ne couvre pas les « interphones bébé » pour lesquels l'indication d'un indice DAS semblerait particulièrement opportune puisque ces appareils, dans des conditions normales d'utilisation, sont placés à proximité des nouveau-nés ; cette situation requérant à l'évidence des précautions d'usage particulières.*

*Par ailleurs, les textes ne prennent pas en compte l'ensemble des risques que peuvent présenter ces matériels. Le seul indicateur du rayonnement (DAS) ne peut pas suffire à donner une information complète sur les effets des téléphones portables. De plus, il conviendrait d'étudier l'opportunité de formuler des recommandations d'usage adressées plus particulièrement aux jeunes consommateurs, en raison même de leur forte sensibilité aux effets des rayonnements électromagnétiques."*

## **III. LES PRODUITS ET LEUR REGLEMENTATION**

### **A. RAPPEL TECHNIQUE**

Pour fonctionner, c'est-à-dire communiquer avec le relais le plus proche, le téléphone mobile émet des ondes radioélectriques (électromagnétiques). Quoique situées dans la même gamme de fréquences que celles qu'utilisent les fours micro-ondes, elles sont néanmoins 50 fois moins puissantes pour une station de base (1000 fois moins puissantes pour un téléphone mobile).

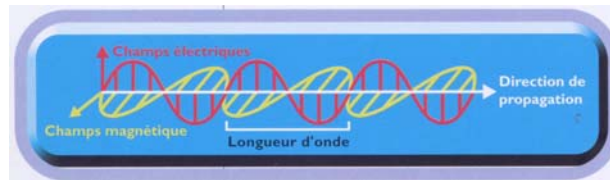
Un champ électromagnétique (CEM<sup>2</sup>) est le couplage d'un champ électrique et d'un champ magnétique. Un champ électrique est produit par une différence de potentiel (ddp) entre deux points : plus la ddp est élevée, plus le champ qui en résulte est intense. Ce champ électrique survient même s'il n'y a pas de circulation de courant. A l'inverse, le champ magnétique n'apparaît que lorsque le courant circule : plus l'intensité du courant est élevée, plus le champ magnétique est important. La variation de ces champs produit les ondes électromagnétiques.

---

<sup>1</sup> Voir les définitions de ces différents termes dans le glossaire (annexe 1).

<sup>2</sup> A ne pas confondre avec le même sigle CEM faisant référence à la "Compatibilité Electro Magnétique" qui fait l'objet de textes réglementaires européens et français.

Ces ondes se propagent se déplacent en subissant une atténuation qui est fonction du milieu dans lequel ils évoluent :



Les principales sources des ondes électromagnétiques sont les suivantes (non exhaustif) :

Sources de champ électromagnétique		
Fréquences et longueurs d'onde		
<b>Fours à induction</b>	TBF	10-30 kHz / 33 à 10 km
<b>Emetteurs radio AM</b>	BF	30-300 kHz / 10 à 1 km
	MF	300-3000 kHz / 1000 à 100 m
	HF	3-30 MHz / 100 à 10 m
<b>Emetteurs radio</b>	FM	91-108 MHz / 3 m
<b>Télévisions</b>	UHF	400-800 MHz / 10 à 1 m
<b>Téléphones cellulaires</b>		900 et 1800 MHz / 33 et 17 cm env.
<b>Fours à micro-ondes</b>	UHF	300-3000 MHz / 100 à 10 cm
	SHF	3-30 GHz / 10 à 1 cm
<b>Radars</b>	EHF	30-300 GHz / 10 à 1 mm
<b>Boîtiers télécommande</b>	IR	plus de 300 GHz / < 1 mm

Dans le cas de la téléphonie mobile les ondes émises par le téléphone sont dites pulsées, c'est-à-dire que contrairement aux champs émis pour la radio ou la télévision qui sont "continus", ceux émis par le combiné n'existent que durant une brève période de temps renouvelé régulièrement.

En effet, dans le dialogue entre antenne de base et combiné, ce dernier n'émet que pendant 0,576 milliseconde toutes les 4,6 millisecondes. Les spécialistes disent qu'un même canal est utilisé par 8 utilisateurs de téléphone simultanément. Le combiné envoie donc 217 "pulse" (train d'impulsion) électromagnétique par seconde ( $1s/4,6\text{ ms} = 217$ ). Les fabricants de téléphone et les opérateurs parlent donc de puissance moyenne émise qui est égale à 1/8 de la puissance maximale (crête) du train d'impulsion.

Quelques valeurs typiques de champs (valeurs indicatives tributaires de méthode de mesures et de fréquences évidemment différentes de celles dues GSM) :

Champs électriques	
Dans le corps humain (cerveau)	5mVolts/m
Dans le corps humain (coeur)	Jusqu'à 50 mV/m
Habitation (sauf près des appareils ménagers)	Jusqu'à 20 V/m
Dans un wagon de train électrique	Jusqu'à 300 V/m
A proximité des lignes HT	20 V/m
Ecrans ordinateurs (à 5 cm)	De 1 à 10 V/m
Champ en atmosphère calme	De 100 à 200 V/m
Moquettes (à 5 mm, en atmosphère sèche)	De 200 V/m à 20 kV/m
Champ pendant un orage	Jusqu'à 100 kV/m
<b>Emissions radio FM</b>	
À quelques mètres d'une antenne d'émetteur FM	Qq dizaines de V/m
<b>Emissions GSM</b>	
À 1 cm d'une antenne de téléphone mobile	90 V/m
À 1 m d'une antenne de station de base	50 V/m
À plus de 5 m d'une antenne de station de base	De 0,01 à qq V/m
Champs magnétiques	
Dans les appartements :	
A distance d'appareillage	0,002 micro Tesla
À 1 m des appareils ménagers	Jusqu'à 200 microT
A l'aplomb d'une ligne haute tension	20 microT
Dans une rame de métro	30 microT
Champ terrestre (géomagnétique)	Entre 30 et 70 microT
Dans un wagon de train électrique	50 microT
Détecteurs de métaux (aéroports)	Jusqu'à 100 microT
<b>Emissions GSM</b>	
A proximité d'une station de base	Jusqu'à 0,03 microT
A proximité de l'antenne du mobile	0,3 microT

## **B. LES AVIS ANTERIEURS DE LA CSC**

### **1. Les combinés de téléphones portables (ou cellulaires)**

La Commission a été amenée, sur une saisine ministérielle, à se pencher sur la dangerosité des combinés de téléphones portables (ou cellulaires) sur lesquels une campagne de presse internationale puis française avait fait peser des accusations graves concernant la mise en danger des utilisateurs.

La Commission a rendu le 30 septembre 1997 un avis, concernant principalement les combinés de téléphones cellulaires, dont les principales conclusions sont les suivantes :

*1 - Les études épidémiologiques, liées à l'exposition aux champs électriques et magnétiques, qui se sont succédées jusqu'à ce jour n'ont pas été en mesure de mettre en évidence un risque sanitaire lié à l'utilisation de téléphones portables GSM ou DCS 1800.*

*2 - A ce jour, les données disponibles en matière d'exposition aux champs électriques ou aux champs magnétiques convergent pour écarter un effet d'initiation tumorale ou un effet tératogène et, ce, malgré la qualité des modèles expérimentaux qui ont été utilisés.*

*3 - Concernant les autres troubles invoqués, aucun effet pathogène n'a été jusqu'à présent mis en évidence. Cependant certaines études font ressortir des modifications concernant la sécrétion de la mélatonine, l'électroencéphalogramme, le métabolisme de l'acétylcholine, la perméabilité de la barrière hémato-encéphalique, le cycle nyctéméral, les enzymes hypophysaires, chez l'animal et parfois chez l'homme. Certaines de ces modifications, comme celle de la structure du sommeil, pourraient être considérées en première analyse comme bénéfiques.*

*4 - Il existe une possible action sur la réceptivité des médicaments (potentialisation ou diminution de l'efficacité), comme le montrent certaines études.*

*5 - En l'état actuel des techniques utilisées, il ne semble pas possible de dégager de certitude sur une action néfaste de l'utilisation des téléphones portables sur la santé humaine. De nombreuses recherches actuellement entreprises seraient de nature à répondre aux interrogations des consommateurs et il semble judicieux d'être attentifs à leurs résultats.*

*6 - Enfin, la Commission souligne l'intérêt de toute évolution technologique tendant à diminuer la puissance et l'intensité des émissions liées aux téléphones portables.*

### **2. Les antennes relais de téléphonie appelées communément "stations de base"**

Depuis la parution de cet avis, le secrétariat de la Commission reçoit de nombreux appels de consommateurs habitant dans des copropriétés d'une certaine hauteur, auxquels il est proposé d'installer une antenne cellulaire (communément appelée "base") sur le toit. Le consommateur qui téléphone à la Commission est généralement celui qui habite juste sous l'implantation proposée par l'opérateur (SFR, Itinéris, Bouygues...) et qui, de ce fait, s'interroge sur le risque encouru (il est minoritaire lors des votes en assemblée générale), et sur les éventuels effets de ce type d'installation que les autres copropriétaires situés plus loin de l'antenne, qui peuvent être convaincus par le montant (versé à la copropriété) de l'indemnité d'installation et par le loyer annuel proposé par ces sociétés.

C'est en raison de telles craintes que la CSC a enregistré 19 saisines nouvelles entre l'année 2000 et l'année 2002, craintes portant sur les risques que font encourir aux consommateurs les rayonnements de la téléphonie et plus spécialement des stations de bases.

Ainsi la Commission a-t-elle instruit le dossier destiné à traiter assez largement le problème des « bases », la question de fond étant néanmoins similaire à celle posée à la CSC en 1996 par le ministre et à laquelle elle avait répondu dans son avis du 30 septembre 1997 sur les téléphones cellulaires. Elle a rendu son avis le 4 décembre 2002, dont les principales lignes sont les suivantes :

► **Mieux informer les consommateurs – former les professionnels de la santé**

**Concernant les bases de téléphones**

- *À la lumière des connaissances actuelles aucun risque pour la santé publique ne peut être mis en évidence.*
- *L'instauration d'une instance de médiation pour l'installation des stations de base semble en cours de mise en place à la demande des consommateurs (circulaire interministérielle du 16 octobre 2001), il est donc nécessaire que celle-ci permette effectivement de concilier les intérêts de couverture du territoire par les opérateurs et les légitimes préoccupations des habitants.*
- *Indépendamment de cette instance de médiation, une information préventive devrait être effectuée auprès des habitants du site concerné avant l'installation. Ces installations, présentes ou futures, doivent être strictement conformes à la réglementation en vigueur, notamment concernant les distances de sécurité et le balisage.*
- *Les champs mis en œuvre à proximité des habitants, même ceux proches de l'antenne (notamment au dessous) sont bien inférieurs (toutes méthodes de mesure confondues) à ceux émis par les combinés eux-mêmes. Il est raisonnable d'en déduire que les doses effectivement absorbées par ces habitants sont aussi bien plus faibles, bien que reçues 24h/24h. Rappelons que la "contribution" GSM est en moyenne sur le territoire français 600 fois inférieure (1200 fois à PARIS) à la contribution des bandes FM et TV. Cette contribution ne peut donc être considérée comme susceptible d'induire des effets biologiques délétères.*
- *Les habitants proches de ces antennes devraient recevoir une information précise (découlant de mesures réelles in situ) sur les niveaux de champs générés par ces bases (et éventuellement par d'autres émetteurs d'ondes électromagnétiques). Les professions médicales et paramédicales ainsi que les élus devraient recevoir une formation ou une information précise et scientifiquement correcte afin de pouvoir servir utilement de relais auprès des populations concernées.*
- *Pour rendre cette information possible, des mesures devraient être obligatoirement effectuées par les opérateurs lors de l'installation de stations de bases, à la demande des riverains ou de l'instance de médiation. Des contrôles aléatoires ultérieurs devraient être effectués régulièrement par des organismes indépendants en relation avec les structures de concertation locales. Les mesures doivent être basées sur*

*une méthodologie identique, fiable et reproductible, tel que le protocole de mesure de l'ANFR<sup>3</sup>.*

- *Il devrait enfin revenir aux opérateurs, par l'intermédiaire d'une fondation indépendante (dont les lignes budgétaires pourraient être abondées par l'ensemble des partenaires,) de contribuer au financement de campagnes d'information destinées aux consommateurs ainsi éventuellement que des études susceptibles d'éclairer les éventuelles implications de la téléphonie mobile sur la santé.*

**► Poursuivre les recherches sur les effets des ondes électromagnétiques**

*Concernant la poursuite des recherches sur les effets des ondes électromagnétiques, la Commission considère que, en plus des pistes décrites par le rapport ZMIROU, et sans prétendre à l'exhaustivité, il conviendrait que les scientifiques se penchent sur les problèmes suivants.*

- *Affinage des mesures et interprétation très précise des implications médicales de la modification de la perméabilité de la BHE.*
- *Poursuite des études épidémiologiques de cohorte afin d'éviter les biais des études "cas/contrôle" et en les élargissant à d'autres pathologies que les cancers.*

**► Utiliser des combinés à faible DAS, améliorer la couverture du territoire, utiliser un kit piéton, limiter les appels, pas d'utilisation du téléphone en conduisant ou dans les stations services**

*Concernant les téléphones mobiles (combinés) eux-mêmes.*

- *Dans la mesure où leur usage est désormais socialement acquis et peut se révéler en outre fort utile dans certaines circonstances de la vie, il serait illusoire de vouloir en restreindre autoritairement l'usage. Aussi, afin de minimiser au maximum les risques, les autorités devraient encourager les fabricants à produire des combinés de téléphonie mobile à très faible DAS et les opérateurs à améliorer la couverture du territoire afin de rendre ces combinés utilisables par tous.*
- *Les fabricants devraient fournir systématiquement, lors de l'achat, un accessoire (du type kit piéton par exemple) permettant d'éloigner l'antenne des parties sensibles du corps humain (tête, gonades, implants cardiaques...), en outre, la valeur du DAS devrait être obligatoirement indiquée de manière intelligible sur le combiné et sur les publicités. Il serait aussi hautement souhaitable que les fabricants fournissent les DAS des téléphones cellulaires déjà en service.*
- *Les pouvoirs publics devraient enjoindre aux personnes proposant des solutions visant à diminuer les ondes émises par les combinés de soumettre leurs produits à des laboratoires indépendants et reconnus afin d'en déterminer l'efficacité réelle.*

*Dans l'attente des progrès techniques permettant de minimiser les puissances émises, la Commission invite les consommateurs, et notamment les enfants utilisateurs de téléphones portables, à limiter l'utilisation de ces mobiles aux communications vraiment utiles. Pour ces derniers, les parents pourraient leur faire utiliser des téléphones n'autorisant qu'un nombre de numéros restreint*

---

<sup>3</sup> Agence nationale des fréquences.

*pré-enregistrés. Les utilisateurs, en application, à titre personnel, du principe de précaution, devraient utiliser tout moyen, notamment le kit piéton, éloignant l'antenne de toute partie sensible du corps humain (tête, gonades, implants cardiaques...).*

*La Commission rappelle aux consommateurs que les diverses solutions miracles pour diminuer la nocivité des ondes électromagnétiques que l'on peut trouver sur le marché n'ont toujours pas fait l'objet d'une évaluation positive par des organismes indépendants reconnus et que, de ce fait, elles constituent une fausse sécurité. En conséquence elle en déconseille formellement l'utilisation.*

*La Commission met en garde les consommateurs sur les messages alarmistes de personnes ou associations dont les conclusions - du fait notamment de la non représentativité des échantillons évoqués - ne peuvent présenter un quelconque caractère scientifique de véracité et de fiabilité. Ces messages alarmistes non fondés sont susceptibles de générer eux-mêmes des pathologies ou symptomatologies diverses chez des personnes particulièrement sensibles (anxiété, angoisse, troubles du sommeil ...).*

*Par ailleurs, elle insiste sur le fait que le principal facteur de risque de la téléphonie mobile clairement identifié à ce jour demeure l'association de l'usage du téléphone, avec ou sans kit main libre, et de la conduite d'automobiles, de moto et même de vélo, du fait de l'inattention qui en résulte. Cette inattention entraîne une conduite inadaptée et perturbe les réflexes. Il est impératif que les consommateurs en prennent conscience et adaptent leur comportement en conséquence (un rapport de l'INRETS en date d'octobre 2001 fait le point sur ce problème).*

*De plus, la Commission est conduite à demander aux personnes susceptibles de côtoyer des vapeurs très inflammables (solvants, hydrocarbures...) de couper préalablement leur téléphone portable. En effet, ces vapeurs (lors de la prise d'essence dans une station par exemple) peuvent être enflammées par leur téléphone portable (micro étincelle électrique lors du démarrage de la sonnerie ou du vibreur ou lors des prises de contact périodiques avec les stations de base par exemple). Dans certains pays européens, cette interdiction est déjà en vigueur.*

*Enfin, la CSC ne peut qu'approuver les conclusions et les préconisations formulées par l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques dans son rapport relatif à l'incidence éventuelle de la téléphonie mobile sur la santé, pour ce qui concerne les actions à destination de la population, l'information des élus locaux et les améliorations à apporter aux sites des antennes-relais.*

## **C. LES MESURES DU DAS ET SES LIMITES**

### **1. La mesure du DAS**

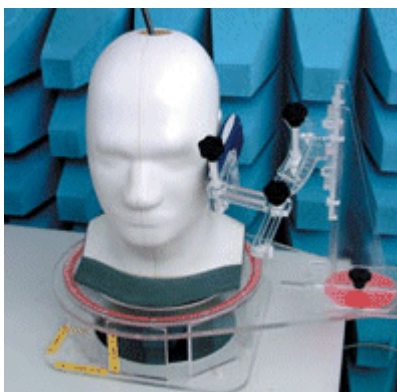
Dans le domaine des radiofréquences, la restriction de base est définie par le taux d'absorption massique (en anglais SAR Specific Absorption Rate ou, en français, DAS pour débit d'absorption spécifique) qui représente la puissance absorbée par unité de masse. Il est exprimé en watts/kg. Lorsque le corps entier est exposé au rayonnement, le DAS moyen est défini comme le rapport entre la puissance totale absorbée par l'individu et sa masse. Lorsqu'une partie du corps est particulièrement soumise au rayonnement, le DAS est également évalué sur une masse de référence (par exemple 10 g). Dans ce cas, une valeur de DAS plus élevée peut être tolérée localement à condition que le DAS moyen ne soit pas dépassé. Le rapport entre le DAS moyen et le DAS local est compris entre 20 et 50, suivant la norme et suivant la partie du corps exposée.

*Restrictions de base pour l'exposition du public aux rayonnements électromagnétiques dans le domaine des radiofréquences, d'après les principales recommandations internationales*

	<b>ICNIRP "Health Physics" Avril 1998</b>	<b>CENELEC ENV 50166-2 1995</b>	<b>IEEE C95.1-1991</b>
<b>Secteur d'application</b>	International	Europe	Etats-Unis
<b>Gamme de fréquence</b>	100kHz-10GHz	10kHz-300GHz	100kHz-6GHz
<b>SAR moyen sur le corps entier</b>	0,08W/kg	0,08W/kg	0,08W/kg
<b>SAR local sur une masse de référence</b>	2W/kg	2W/kg	1,6W/kg
<b>Masse de référence</b>	10 g	10 g (cube)	1 g (cube)
<b>SAR local pour les mains, poignets, pieds et chevilles</b>	4W/kg	4W/kg	4W/kg
<b>Masse de référence</b>	10 g	10 g (cube)	10 g (cube)
<b>Seuil de densité de puissance ((W/rn<sup>2</sup>))</b>	f(MHz)/200	f(MHz)/200	f(MHz)/150
<b>Seuil de champ électrique (V/m)</b>	1,375 f(MHz) <sup>0,5</sup>	1,37 f(MHz) <sup>0,5</sup>	-
<b>Seuil de champ magnétique (A/m)</b>	0,0037 f(MHz) <sup>0,5</sup>	3,64.10 <sup>-3</sup> f(MHz) <sup>0,5</sup>	-

Rappel : SAR = Specific Absorption Rate = *puissance absorbée par unité de masse de tissus*

La détermination du DAS nécessite l'utilisation d'une sonde intrusive, ce qui complique les expériences sur les êtres vivants. Les laboratoires qui effectuent ces mesures utilisent tous les mêmes procédures de tests définies par le CENELEC (Comité européen de normalisation électrotechnique). Le téléphone est collé à un "fantôme", une tête de mannequin remplie de liquide possédant des propriétés de propagation des ondes identiques à celles du cerveau humain. Il émet ensuite à pleine puissance selon diverses orientations. Dans la pratique, le niveau d'exposition réel est généralement inférieur à cette valeur. Les capteurs mesurent la puissance absorbée par la tête et le tronc par le biais du champ électrique ou de la température.





Les problèmes de mesure du DAS sont difficiles à résoudre mais, depuis la mise en place d'un référentiel technique normalisé, la procédure semble respectée. Néanmoins, un certain nombre d'erreurs peuvent survenir dans la chaîne de mesure :

- incertitude sur les caractéristiques du liquide contenu dans le fantôme (tête ou plat pour les mesures de DAS porté ailleurs que sur la tête avec usage de l'oreillette) ;
- incertitude sur la position du téléphone (à titre d'exemple une erreur de 1 cm divise la valeur du DAS par 2) ;
- incertitude sur la position de la sonde dans le fantôme...



Globalement, le bilan de ces différentes erreurs de mesures se traduit par une incertitude comprise entre 20 % (cas favorable) à 30 % (valeur couramment admise).

Certains laboratoires développent en collaboration avec des sociétés de téléphonie une activité de recherche dans le domaine de la métrologie de certaines caractéristiques électromagnétiques. Depuis mars 2001, l'école SUPELEC en collaboration avec l'entreprise Bouygues Télécom, a développé un DASmètre portable qui permet de faire des mesures en tout lieu. Une campagne de mesure est d'ailleurs en cours de réalisation pour observer le rayonnement des portables, dans des conditions normales d'exploitation. En effet, le téléphone, en utilisation normale, n'émet quasiment jamais à puissance maximale (celle pour laquelle sont effectuées les mesures de DAS selon la norme) et les mesures en émissions réelles subissent en moyenne un facteur de réduction d'environ 0,3.

Des mesures de DAS ont été effectuées sur les kits oreillette. Ces mesures montrent :

- une diminution du DAS dans tous les cas pour les oreillettes sans fil (bluetooth notamment) ;
- une diminution dans l'immense majorité des cas pour les oreillettes filaires. On trouve dans la littérature deux cas de mesures où le DAS n'a pas été diminué, mais ils ne sont pas représentatifs car ils supposent une défectuosité du combiné permettant un couplage important entre l'antenne et le fil ;
- les valeurs trouvées ont toutes été inférieures à 400 mW/kg (le DAS est diminué en moyenne d'un facteur 3).

Pour donner un ordre de grandeur des émissions on peut comparer les DAS de différents types d'appareils, sachant que les valeurs maximales sont obtenues sur les téléphones à 900 MHz :

- téléphone portable ~700 mW/kg ;
- oreillette filaire ~ 60 mW/kg ;
- bluetooth ~7 mW/kg.

Pour les appareils nouvelle génération fonctionnant à 2,45 GHz, la profondeur de pénétration des ondes dans le crâne est plus faible (effet de peau quand on monte en fréquence) et toute la puissance est absorbée dans le cube de 10g (cf. infra).

De nombreux pays cherchent à évoluer les valeurs du DAS, parfois avec des disparités de valeur maximale (par exemple 1,6 W/kg tête et cou aux USA). Bien que différente en apparence cette limite américaine correspond de fait à un niveau d'exposition quasi équivalent à celui considéré comme limite en Europe (la référence n'est pas 10 g dans la tête comme en Europe).

Les discussions au niveau mondial afin d'harmoniser ces valeurs et leurs méthodes de mesure sont très avancées.

## **2. Les limites de la mesure du DAS**

Rappelons que le DAS est l'expression d'une restriction prévue par la réglementation. Il doit être, en ce sens, représentatif, de l'absorption des ondes électromagnétiques par le corps humain.

Or, le Docteur DE SEZE, avait apporté, lors de l'enquête de 2002, un certain nombre de précisions sur les différents aspects à prendre en considération pour l'appréciation et le calcul du DAS :

« Soixante-dix pour cent de la puissance absorbée chez un utilisateur de téléphone mobile l'est dans un volume de 100 g environ, dont la majorité dans la peau et les autres tissus superficiels (muscle, graisse, os, liquide cérébro-spinal). Seule une faible partie, de l'ordre de 10 %, est absorbée dans le cerveau et les méninges.

Chez un utilisateur de téléphone mobile, dont ce dernier émet à sa puissance maximale de 2 W ou 250 mW en moyenne, ce qui n'est la plupart du temps pas le cas, le DAS produit par un téléphone est en moyenne sur 10 g de 1 W/kg dans les tissus superficiels. Dans le cerveau, plus en profondeur, le DAS est de 0,3 W/kg en moyenne sur 10 g. Dans les méninges auxquelles appartient la dure-mère, le DAS local ponctuel peut être évalué à 0,5 W/kg.

Pour un téléphone produisant un DAS "moyenné sur 10 g" proche de la valeur limite recommandée dans les normes de 2 W/kg dans les tissus superficiels, le DAS local ponctuel dans la dure-mère serait de 1 W/kg. Il semble donc, a priori, que le seuil indiqué précédemment, s'il est identique chez l'homme par rapport au rat, ne soit pas atteint ».

Néanmoins lors des auditions (notamment du représentant de l'école SUPELEC) il est clairement apparu que le DAS n'est pas la seule caractéristique des appareils radioélectriques qu'il serait pertinent d'évaluer pour la sécurité des

utilisateurs. Le "facteur d'antenne" ou la sensibilité<sup>4</sup> constituent aussi des facteurs importants. Des études sont actuellement menées dans plusieurs pays (en France par SUPELEC et France Télécom R&D), dans le but d'évaluer la faisabilité de mesures autres que le DAS et qui pourraient être pertinentes pour l'information des utilisateurs. En effet, un téléphone au DAS faible mais de sensibilité médiocre serait inévitablement obligé de fonctionner près de sa puissance maximale pour conserver la qualité de la liaison avec sa station de base et donc risquerait d'être plus nocif qu'un autre téléphone au DAS équivalent mais doté d'une meilleure sensibilité par exemple.

Afin de maintenir constante la qualité de transmission, le téléphone mobile ajuste automatiquement sa puissance d'émission. Ainsi, dans une zone de mauvaise réception (par exemple à l'intérieur d'un véhicule, d'un ascenseur, d'un parking souterrain ou tout simplement dans un secteur mal couvert par le réseau), l'appareil augmente sa puissance d'émission et donc le niveau d'exposition de l'utilisateur. Il convient de vérifier le niveau de réception indiqué sur le téléphone et de privilégier les zones où la réception est optimale (repérable au nombre de "barrettes" affichées). Entre son niveau maximal et minimal la puissance d'émission du combiné peut être divisée par 1000. Un DAS faible pourrait pénaliser les fonctionnalités du combiné.

Il faut aussi savoir qu'un téléphone portable émet à puissance maximale au cours de déplacement lors du changement de station de base (en bord de cellule). Si l'on veut diminuer les émissions du téléphone, il convient donc d'éviter de trop se déplacer ou de téléphoner dans les transports (train, métro...) qui, compte tenu de leur vitesse de déplacement et de l'échelonnement des stations de base, obligent le combiné à sans cesse rechercher une meilleure liaison.

Un bon indicateur (bien qu'un peu rustique) de la puissance émise par le téléphone est l'indicateur à barres (entre 5 et 8) présent sur l'écran (assez souvent en haut à gauche). Plus le nombre de barre est important, plus la puissance du signal reçu est importante. Il convient donc, si l'on veut diminuer la puissance moyenne d'émission de son combiné, de téléphoner dans un lieu où le nombre de ces barres est maximal. Les informations présentes dans les circuits du téléphone et qui conduisent à l'affichage de ces barres sont fines et la précision de cet affichage peut être augmenté par simple modification interne de la programmation du combiné.

Ce dernier indicateur est particulièrement important, dans le cas des téléphones portables, car disponible sur tous les appareils. Chaque utilisateur peut donc à tout moment connaître la "qualité" de la liaison établie avec la station de base correspondante. Remarquons que la consultation régulière de cet indicateur est grandement facilitée par l'utilisation d'un kit oreillette, car alors il est visible à tout moment, ce qui n'est pas le cas lorsque le combiné est collé à l'oreille. Le choix d'un endroit garantissant une bonne réception est alors aisé.

Certaines autorités comme le TCO (Swedish Confederation of Professional Employees – [www.tcodevelopment.com](http://www.tcodevelopment.com)), Union de syndicats suédois a édité des normes de qualité environnementale pour les équipements électroniques, en particulier les écrans, visant à réduire les émissions de radiations. Il utilise une nouvelle méthode de mesure des radiations émises par un téléphone portable qui prend en compte le rendement effectif du portable (ratio entre la puissance qui sert

---

<sup>4</sup> Facteur d'antenne (rapport du champ électromagnétique  $E$  (V/m) incident par rapport à la tension  $V$  de sortie d'antenne  $V$  chargée dans une résistance (de 50 ohm)  $AF = E/V$ ) et sensibilité (c'est un paramètre exprimant la variation du signal de sortie d'un appareil en fonction de la variation du signal d'entrée) sont des caractéristiques propres à chaque combiné et qui dépendent de la conception, de la géométrie de l'antenne et de la qualité des composants.

réellement à transmettre et la puissance irradiée autour du téléphone). Cette méthode est utilisée pour définir le standard TCO'01 relatif aux téléphones portables suédois.

### 3. Le DAS d'autres appareils que les téléphones mobiles

Rappelons que le DAS est la mesure d'une restriction de base et que sa mesure effective est coûteuse, compliquée et entachée d'erreurs qui peuvent être importantes malgré l'établissement d'un protocole de mesure reconnu. De plus, ce protocole a été conçu, dans le cas de la téléphonie mobile, en fonction, essentiellement, de la position "spatiale" du combiné par rapport à la tête de l'utilisateur.

Ce protocole ne peut donc pas être facilement étendu aux autres appareils, ne serait ce que, par exemple, en raison des différences affectant leur prise en main, leur taille, leur distance par rapport à la tête...

Une mesure de DAS ne trouve sa pleine signification que pour les appareils utilisés à proximité immédiate du corps (cou, tête) de l'utilisateur (c'est une mesure dite en champ proche). Pour des appareils appelés à fonctionner plus loin de celui-ci il convient de mesurer les niveaux de référence (c'est une mesure dite en champ lointain), en l'espèce, les niveaux de champ électrique. Or, pour prendre un exemple, il faut savoir que le champ électromagnétique émis par le combiné DECT (Digital Enhanced Cordless Telephone - Téléphone sans-fil numérique amélioré) est du même ordre que celui des combinés de téléphonie cellulaire mobile, c'est à dire approximativement 300 V/m.

Bien que n'y étant pas tenus et bien qu'aucun contrôle ne soit réalisé, des fabricants ont fait effectuer des mesures de DAS sur un certain nombre d'appareils. Ainsi, pour les DECT, les ordres de grandeur des DAS mesurés par une grande société, conformément aux prescriptions de l'ICNIRP<sup>5</sup> sur un certain nombre d'appareils vont de 0,038 à 0,1 W/kg et sont donc conformes aux prescriptions légales qui prévoient une valeur limite de 2W/kg. Ces mesures ne sont pas effectuées sur tous les appareils car elles ont un coût qu'il n'est pas aisé de répercuter sur le prix d'appareils dont le prix débute à 20 - 30 €.

- des valeurs de champ (niveau de référence) ont été avancées pour certain type d'appareils : un babyphone (surveillance bébé) a un champ de l'ordre de 3 V/m (10 fois moins que la limite) à 8V/m selon les sources et un DAS très faible inférieur à 100 fois la limite. D'autres qui fonctionnent selon la technique DECT ont des champs similaires à ce dernier ;
- les périphériques bluetooth (revue Ordinateur Individuel de février 2007) : de l'ordre de 0,1 V/m à 1 mètre ;
- un routeur WiFi (revue Ordinateur Individuel de février 2007) : de l'ordre de 1,2 V/m à 1 mètre ;
- clavier sans fil d'ordinateur (OMS) : 26 V/m à 1 cm ;
- souris sans fil d'ordinateur (OMS) : 30 V/m à 1 cm.

---

<sup>5</sup> Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP). La Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (ICNIRP), reconnue formellement par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), une commission scientifique indépendante mise en place par l'Association internationale de radioprotection (IRPA) pour promouvoir la protection contre les rayonnements non ionisants (RNI) dans l'intérêt de la population et de l'environnement. Elle émet des avis et des recommandations d'ordre scientifique au sujet de la protection contre l'exposition aux RNI, formule en toute indépendance et sur la base de données scientifiques des principes généraux et des limites d'exposition de portée internationale aux RNI et elle représente les professionnels de la radioprotection dans le monde entier grâce aux rapports étroits qu'elle entretient avec l'IRPA.

A la différence des téléphones cellulaires, faute de normalisation (ou de protocole d'essai), les talkies-walkies et les alarmes bébé ne peuvent actuellement être évalués (comme le sont les téléphones cellulaires) de manière pertinente. D'après les études et mesures expérimentales menées, les DAS de ces appareils seraient, en tout état de cause, plus faibles (1/10 à 1/20) que celui des téléphones.

L'Office fédéral de la santé publique Suisse a effectué des mesures (voir en annexe sur un certain nombre d'appareils notamment des babyphone avec des valeurs de DAS très faibles : 0,01 à 0,08 W/kg ; le champ diminue de moitié à 50 cm).

Des systèmes comme le Wimax, bien plus puissants en terme de rayonnement électromagnétique que le WiFi, sont en train d'apparaître. Il existe sur le marché des équipements (téléphones) sans fil dit « longue portée » de puissance d'émission de l'ordre de 460 mW, qui sont normalement interdits d'utilisation mais qui, marché commun oblige, ne sont pas interdits à la vente. Pour pouvoir l'interdire à la vente il faudrait qu'ils ne respectent pas les exigences essentielles de la R&TTE (valeur du DAS par exemple ou mauvaise utilisation du spectre, mais ceci est à démontrer au cas par cas).

Néanmoins quels que soient les nouveaux systèmes qui sont susceptibles d'apparaître, ils devront respecter les prescriptions réglementaires concernant les restrictions de base et/ou les niveaux de référence. Ils ne devraient donc normalement pas présenter plus de risques (pour le moment non clairement détectés) que les systèmes actuellement en service.

#### **4. Les contrôles du DAS**

Les DAS découlant des prescriptions d'une directive européenne dite nouvelle approche (1999/5/CE du 9 mars 1999 concernant les équipements hertziens et les équipements terminaux de télécommunications et la reconnaissance mutuelle de leur conformité transposée dans le code des postes et communications électroniques), la responsabilité du respect des prescriptions est laissée au fabricant.

Le contrôle des prescriptions de ces arrêtés est plus spécifiquement du domaine de l'Agence Nationale des Fréquences (ANFR) qui peut effectuer des prélèvements et les faire vérifier par un laboratoire, mais l'ARCEP, les services des Douanes et la DGCCRF pourraient également conduire des contrôles.

Selon les informations portées à la connaissance de la Commission, les seuls contrôles effectués sur la présence de la valeur du DAS dans la notice sont ceux effectués par l'ANFR dans le cadre de la surveillance du marché. Les fabricants et importateurs reconnaissent avoir été contrôlés, notamment par les services des Douanes, mais uniquement sur la limitation à 100dB de la puissance de sortie.

Les autorités n'ont formulé aucune demande concernant un éventuel affichage du DAS auprès des fabricants de matériels radioélectriques autres que les téléphones portables.

De l'avis des personnes interrogées, cette réglementation est malgré tout relativement récente (fin 2003). Sa mise en place a demandé des moyens (habilitation, moyens humains et techniques...) et du temps mais, depuis fin 2006, le dispositif est supposé être opérationnel. En 2006, l'ANFR a procédé à 41 contrôles administratifs et 40 contrôles techniques dont 2 mesures de DAS. Pour 2007, les chiffres prévisionnels sont respectivement de 60, 60 et 5.

Il convient de noter que la plupart des fabricants, les opérateurs et les grands organes de commercialisation sont très attentifs à la question du DAS et de sa présence effective dans la notice. Par exemple, les opérateurs historiques exigent

que la valeur mesurée leur soit communiquée très en amont dans leur procédure de référencement des téléphones cellulaires.

Subsiste néanmoins le problème posé par les petites officines de commercialisation qui ne sont pour le moment pas contrôlées et qui risquent de ne pas privilégier cet aspect relatif à la sécurité. Il conviendra donc que les autorités de contrôle soient particulièrement vigilantes envers ces sociétés à la présence sur le marché parfois assez volatile.

## **D. LA REGLEMENTATION ACTUELLE SUR LES PRODUITS**

### **1. Les principes**

La Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (ICNIRP) a proposé des valeurs pour les seuils maximaux d'exposition aux champs électromagnétiques pour les fréquences allant de 0 à 300 GHz. Elle définit les restrictions de base pour limiter le niveau d'exposition de la population aux champs électromagnétiques et en déduit des niveaux de référence pour simplifier leur mise en application. Ces recommandations ont été adoptées par l'Union Européenne.

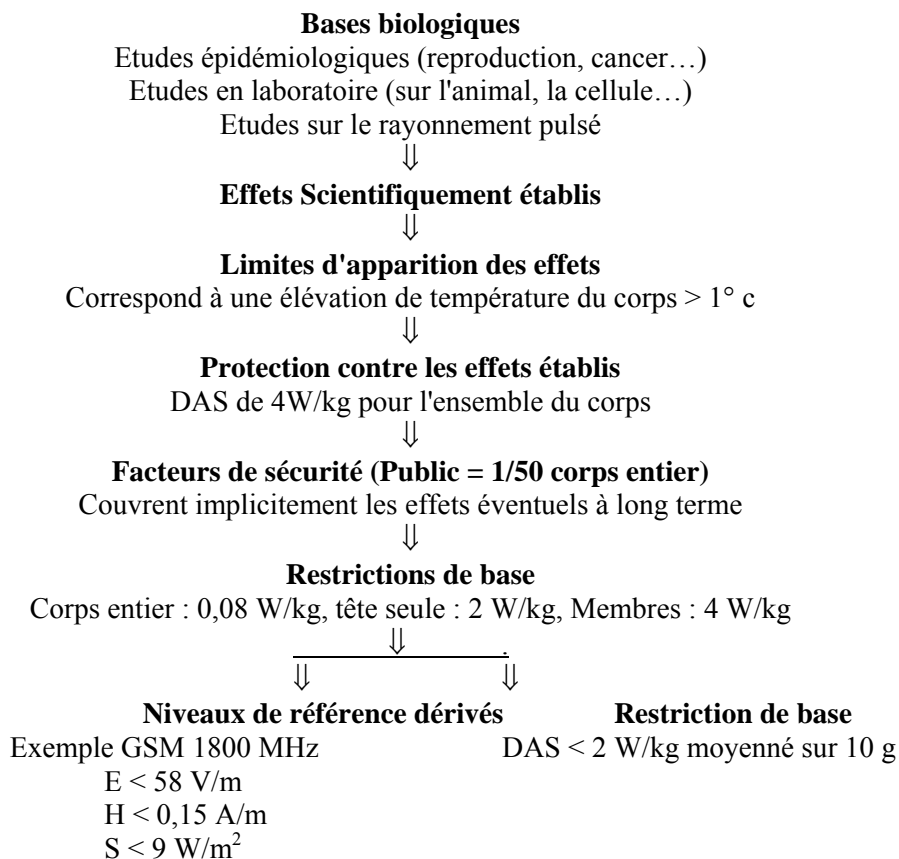
Deux catégories de personnes sont concernées par les normes, les travailleurs d'une part, et le public, d'autre part. D'après l'ICNIRP, les travailleurs sont supposés être des adultes exposés dans des conditions bien connues, informés des risques éventuels ainsi que des moyens de protection disponibles. Le public regroupe toutes les autres personnes dont l'état de santé peut varier sensiblement d'un individu à l'autre. Une marge de sécurité supplémentaire a donc été appliquée. En général, les limites d'exposition du public sont 5 fois plus faibles que celles des travailleurs.

### **2. Les niveaux de référence**

#### **a. Champ proche**

L'évaluation du DAS met généralement en œuvre des techniques de mesure sophistiquées liées à la modélisation du corps humain. Les normes de protection ont donc défini des niveaux de référence qui s'appuient sur les mesures directes des champs électriques et magnétiques ambiants, ainsi que du flux de puissance électromagnétique. Ces mesures sont effectuées à l'endroit où une personne pourrait être exposée. Les niveaux de référence prennent en compte des marges supplémentaires (1/50) par rapport aux restrictions de base.

Le cheminement de la réflexion scientifique conduisant in fine à la définition des niveaux de référence est le suivant :



b. Champ lointain

La réglementation relative à la protection du public contre les champs électromagnétiques s'appuie sur le décret (n° 2002-775) du 3 mai 2002 qui a transposé dans la réglementation française la Recommandation européenne (1999/519/CE) du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz), c'est à dire qui impose le respect des restrictions de base et des niveaux de référence définis ci-dessus.

Divers textes de niveaux juridiques différents reprennent le contenu de la recommandation européenne.

L'application de cette recommandation conduit à des valeurs limites (niveaux de référence) en champ libre qui ne doivent pas être dépassées en fonction des différents services radioélectriques et des fréquences considérées :

Service	Bande (MHz)	Valeur limite (V.m <sup>-1</sup> )
Radio FM	100	28
Télévision	600	34
GSM 900	900	41
GSM 1800	1800	58
UMTS	2000	61

Ces niveaux maximums valeurs ne peuvent se rencontrer qu'à proximité immédiate des antennes émettrices, et leur valeur décroît très rapidement en fonction de la distance.

Par ailleurs, différentes méthodes ont été établies pour mesurer le niveau de champ émis par les équipements radioélectriques et des règles pratiques ont été préconisées concernant l'installation des antennes.

Certains consommateurs contestent ces valeurs limites et souhaiteraient que soit appliquée la valeur limite de 3V/m fixée par les textes réglementaires européens sur la compatibilité électromagnétique (directive 2004/108/CE).

Ces deux valeurs (données par le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 et par la directive 2004/108/CE sur la compatibilité électromagnétique) n'ont pas de rapport entre elles<sup>6</sup>. La limite de 41 V/m correspond au niveau maximum d'exposition pour le public autour de 900 MHz, prévu par le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002. Il s'agit d'une limite maximum en termes de champs électromagnétiques émis par les systèmes de radiocommunications.

La valeur de 3 V/m correspond quant à elle au niveau de perturbation minimum auquel doit résister tout équipement électrique ou électronique sans dysfonctionnement, à l'exception des appareils médicaux vitaux et d'autres systèmes sensibles, pour lesquels le niveau minimum est plus élevé (10 ou 30 V/m, voire plus). Ces valeurs sont spécifiées dans des normes relatives à la compatibilité électromagnétique et n'ont donc pas en soi de caractère réglementaire.

En dehors du voisinage immédiat des plus gros émetteurs de télédiffusion, la probabilité de rencontrer des champs électromagnétiques supérieurs à 3V/m est très faible. D'après la réglementation, ce sont les systèmes qui doivent s'adapter à l'environnement, et non l'inverse. Il faut signaler, de plus, que cette valeur de 3V/m constitue un minimum pour assurer la conformité aux exigences essentielles de toutes les directives applicables (le marquage « CE »), et que, en pratique, les systèmes sont résistants à des champs plus élevés. Cette limite de 3V/m ne s'applique qu'au fonctionnement technique des appareils, et en aucun cas à la santé des personnes.

Par ailleurs, la nouvelle directive européenne ayant trait à la CEM (directive 2004/108/CE) impose une obligation de résultats, la certification à la norme n'étant plus qu'un moyen parmi d'autres pour prouver la conformité du matériel.

La radio FM (autour de 100 MHz), et surtout la télévision (autour de 400 MHz et jusqu'à 900 MHz), fonctionnent à des fréquences relativement proches de celles de la téléphonie mobile (900 à 2200 MHz). Entre 20 MHz et 300 MHz, on considère que les mécanismes d'interaction avec les ondes électromagnétiques font intervenir le corps entier, avec une forte absorption du rayonnement. A mesure que la fréquence augmente, de 300 MHz à plusieurs GHz, les interactions concernent surtout des parties locales du corps, jusqu'à ce que l'absorption ne concerne plus que sa superficie. Enfin, au-delà de 10 GHz, seule la surface de la peau est en interaction avec les rayonnements. Les limites d'exposition sont donc variables en fonction de la fréquence.

En l'état actuel des connaissances scientifiques, aucun effet sanitaire n'a été démontré en relation avec les rayonnements liés aux émissions de la radio et de la télévision auxquels nous sommes exposés en continu depuis des décennies.

Concernant les valeurs limites d'exposition aux champs radiofréquences, nous nous situons aujourd'hui dans une phase « d'essai » de la recommandation de l'Union européenne du 12 juillet 1999, qui constitue le texte de référence au niveau européen. Dans cette phase, chaque pays peut appliquer des limites plus faibles, au nom des approches qualifiées "de précaution".

---

<sup>6</sup> Source AFSSET pour la suite du chapitre.



Certains pays ont d'ailleurs profité de cette faculté. Les raisons de l'application de limites plus strictes peuvent être l'application du principe de précaution pour des lieux « sensibles » (habitations, hôpitaux, écoles...), mais également le maintien de règles antérieures aux publications de l'ICNIRP.

Cette situation a paradoxalement contribué à augmenter les craintes du public dans la mesure où les niveaux de champ mesurés deviennent forcément plus proches de ces limites arbitraires, ce qui donne la fausse impression d'une moindre protection. En outre, l'application de mesures dites "de précaution" sans fondement scientifique étayé est parfois interprétée comme la reconnaissance d'un risque réel et sérieux, ce qui ne semble pas être le cas pour les champs électromagnétiques. C'est l'une des raisons qui rend hautement souhaitable l'harmonisation de ces valeurs limites au plan européen, voire international.

Pour l'instant, la grande majorité des Etats européens suit les recommandations de la directive du 12 juillet 1999. Quelques Etats ont pris des recommandations plus strictes, d'autres n'appliquent aucune disposition réglementaire.

#### **IV. L'INFORMATION DU CONSOMMATEUR**

##### **A. LES CRAINTES DES CONSOMMATEURS**

Tumeur du cerveau, accélération du développement des cancers, échauffement, maux de tête, insomnie, perte de mémoire, cataracte, dérèglements du système immunitaire ou du fonctionnement des cellules.. constituent un échantillon des effets qui ont été prêtés depuis quelques années aux téléphones cellulaires. Les précédents avis de notre commission avaient avant tout pour but de faire un point impartial sur ce sujet. Mais, dans l'esprit de certains consommateurs, les mêmes craintes sont toujours présentes.

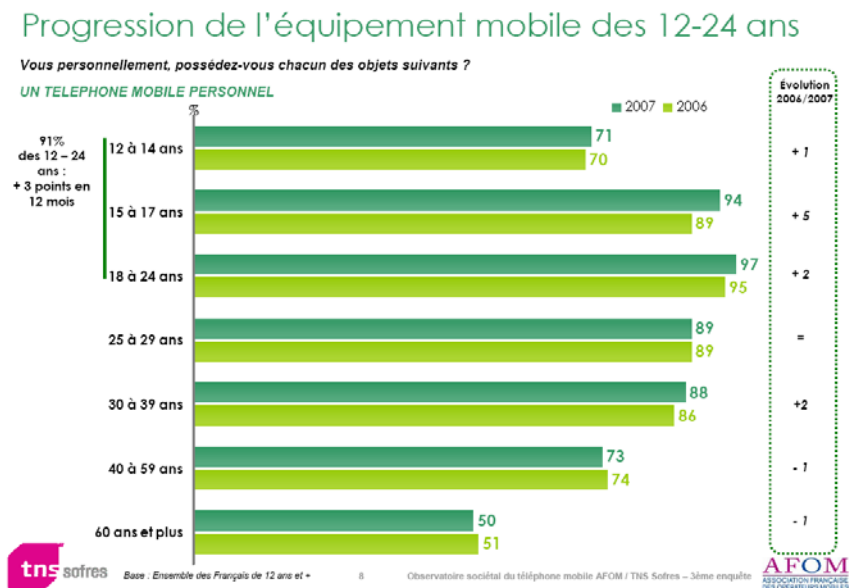
En juin 2007, dans le cadre de son Eurobarometer<sup>7</sup>, la Commission Européenne a publié les résultats d'un sondage d'opinion réalisé en octobre et novembre 2006 auprès de 30 000 foyers de l'Union Européenne auxquels il a été demandé de s'exprimer sur les risques potentiels liés aux champs électromagnétiques. Dans leur perception des risques potentiels les plus forts pour leur santé, les euro-citoyens plaçaient d'abord les produits chimiques (64 %), la qualité des produits alimentaires, de l'air intérieur (51 %) ou de l'eau potable (50 %) bien avant les antennes relais (36 %) et les téléphones mobiles (28 %). Presque 45 % des euro-citoyens pensent que l'usage du téléphone mobile affecte leur santé dans une certaine mesure, 28 % que l'effet nocif est important et 22 % qu'il ne fait pas de tort à leur santé. Parmi ces 22 %, la Grèce et l'Italie qui figurent parmi les pays les plus sensibilisés ne totalisent que 6 % et 7 %, alors que les Pays-Bas et la Finlande s'inscrivent à l'autre extrême avec 50 % des réponses. Plus de deux tiers des sondés savent que les téléphones portables (71 %) et les antennes relais (66 %) provoquent des champs électromagnétiques. L'opinion est cependant très divisée : 48 % se sentent concernés par les effets potentiels des champs électromagnétiques sur la santé et 49 % non. La grande majorité des euro-citoyens (80 %) s'estiment non informés du dispositif de protection actuel, 33% pensant même qu'ils ne sont pas informés du tout. 65 % des citoyens disent être insatisfaits de l'information reçue, généralement (50 %) parce qu'ils la considèrent comme insuffisante, 11 % mettant en cause son objectivité.

---

<sup>7</sup> Special Eurobarometer 272a/Wave 66.2-TNS Opinion&Social : Electromagnetic Fields Report Fieldwork October-November 2006 Publication June 2007.

## B. L'ÉQUIPEMENT DES JEUNES CONSOMMATEURS

76 % des Français de plus de 12 ans sont équipés d'un téléphone mobile. Le taux d'équipement progresse pour la génération des adolescents de 12 à 24 ans de 88 % en 2006 à 91 % en 2007.



## C. LES CONNAISSANCES SUR LES RISQUES ENCOURUS

En propos liminaire, notons que les études effectuées sur le sujet sont très diverses dans leur objet, dans leur financement, dans leur méthodologie mais qu'elles sont effectuées dans la majorité des pays développés, ce qui fournit une quantité importante de matière.

Une grande part de ces études est réalisée sous l'égide d'organisations internationales reconnues, comme par exemple l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

L'organe décisionnel de l'OMS est son Assemblée mondiale de la Santé. Celle-ci réunit annuellement à Genève les délégations des 193 Etats membres. Sa principale fonction consiste à arrêter la politique de l'Organisation : nomination du Directeur général, contrôle de la politique financière de l'Organisation, examen du projet de budget, instructions sur les matières pour lesquelles de nouvelles mesures, études, recherches ou rapports peuvent être nécessaires.

Grâce à son projet EMF (ElectroMagnetic Fields), l'OMS a élaboré un programme en vue d'étudier la littérature scientifique publiée sur les fréquences électromagnétiques, afin d'évaluer les effets sur la santé de l'exposition à des fréquences allant de 0 à 300 GHz pour donner des avis sur les dangers éventuels et de trouver les mesures adéquates pour les atténuer. Après des analyses internationales approfondies, le projet EMF a suscité les recherches nécessaires pour combler les lacunes dans les connaissances, à la suite de quoi les gouvernements nationaux et des instituts de recherche ont dans cette perspective financé des travaux sur les fréquences électromagnétiques à hauteur de 250 millions US \$ au cours des dix dernières années. De plus, l'OMS préconise des recherches pour déterminer si l'exposition plus intense aux radiofréquences des téléphones mobiles pourrait avoir des effets sur la santé. Le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC), institution spécialisée de l'OMS, procède actuellement à une étude du risque de cancer imputable aux champs RadioFréquence et le projet international EMF fera ensuite l'objet d'une évaluation générale des risques pour les champs RadioFréquence en 2007-2008. (<http://who.int/fr/>, voir thèmes de santé : téléphonie cellulaire).

Le CIRC (<http://www.iarc.fr>) coordonne l'étude épidémiologique "Interphone" dont l'objectif est d'étudier s'il existe une relation entre l'usage du téléphone mobile et les tumeurs de la tête : gliome (tumeur maligne cérébrale), méningiome cérébral (tumeur bénigne), neurinome du nerf acoustique (tumeur bénigne) et tumeur de la parotide (tumeur salivaire maligne). Des études sont menées dans 13 pays participants : France, Royaume-Uni, Allemagne, Italie, Danemark, Suède, Norvège, Finlande, Canada, Japon, Nouvelle-Zélande, Australie, Israël. Elles consistent à comparer une population atteinte des pathologies considérées avec une population saine. Un certain nombre de résultats ont déjà été publiés sur le site.

En France, depuis le dernier avis de la CSC relatif à la téléphonie mobile de décembre 2002 dans lequel était déjà évoquée la création d'une fondation indépendante, est née la Fondation Santé et Radiofréquences (<http://sante-radiofrequences.org>). Celle-ci est une fondation de recherche, reconnue d'utilité publique le 10 janvier 2005, créée à l'initiative de l'Etat, en particulier du ministère chargé de la recherche, et d'industriels du secteur. Les effets des ondes radio sur la santé ont déjà fait l'objet de nombreuses recherches en France et à l'étranger. Toutefois, des domaines pour lesquels on ne dispose pas ou peu de connaissances scientifiques, existent encore. Par ailleurs, les technologies évoluent rapidement et suscitent de nouvelles interrogations. La Fondation s'inscrit comme la contribution française à l'effort international de recherche sur ces sujets. Elle dispose d'un budget assuré pour moitié par l'Etat et pour moitié par les industriels (membres fondateurs).

## **1. Les effets biologiques des champs électromagnétiques (radiofréquence)**

Une onde de radiofréquence (ou micro-onde, microwave en anglais) qui entre en contact avec du tissu vivant est susceptible de créer deux types d'effet :

- effets thermiques : ils sont engendrés par l'exposition à des champs de forte intensité. Ils se traduisent par une augmentation de la température du corps ou du tissu exposé et peuvent entraîner, chez l'animal, des modifications du système nerveux ou du système de reproduction ;
- effets non thermiques ou spécifiques : d'autres effets ont été décrits qui ne paraissent pas être dus à un dégagement de chaleur. Certains effets biologiques (ce qui n'est pas synonyme d'effet délétère) ont été rapportés pour de faibles densités de puissance (< à 1 mW/cm<sup>2</sup>) et avec un DAS faible (< 1 W/Kg).

Un grand nombre d'études in vitro et in vivo, ainsi qu'un certain nombre d'études épidémiologiques ont été menées pour évaluer l'impact sur la santé des ondes électromagnétiques et notamment celles émises par les téléphones portables. 90 % des recherches actuelles concernant les ondes électromagnétiques sont en rapport avec la téléphonie mobile<sup>8</sup>. Il existe un certain nombre d'interrogations ou de questions que se pose la Communauté Scientifique (effets d'une exposition intense - mais non continue - au rayonnement du téléphone, a contrario effets d'un champ faible - comme celui d'une antenne de base - mais continu...).

C'est avant tout la molécule d'eau, du fait de sa bipolarité, qui est sensible à l'action des micro-ondes. Concernant les effets thermiques sur cette molécule, la courbe de réponse est étalée entre 1 et 3 GHz. Lorsque la fréquence croît, la profondeur d'effet décroît (effet de peau).

---

<sup>8</sup> Source Docteur de SEZE pour la suite du chapitre

Le seuil d'effets potentiellement adverses chez l'animal (troubles de l'apprentissage) a été trouvé à 4 W/kg. La thermorégulation étant plus efficace chez l'homme que chez les primates ou les rongeurs, les valeurs qui pourraient être à l'origine de perturbations similaires chez l'homme sont donc probablement supérieures. De tels effets ont été produits par une exposition de l'animal dans son ensemble (dite "corps entier"). Des lésions ont pu être provoquées à un niveau de 100 W/kg, (pour une exposition localisée, sur une zone du corps inférieure au 1/20<sup>e</sup> de son volume) notamment sur le cristallin après des expositions prolongées.

Le champ électrique décroît de manière exponentielle et donc se trouve chez l'homme très diminué par rapport aux petits animaux de laboratoire. En effet l'épaisseur de la peau ajoutée à celle de l'os (5 à 6 mm) est très supérieure chez l'être humain à ce qu'elle est chez le rat. Ceci peut laisser supposer que des effets puissent être trouvés chez le rat, mais ne seront pas reproduits chez l'homme.

On note des effets sur électro-encéphalogramme (EEG) et les scientifiques n'en connaissent pas la cause. La température normale de la peau isolée est de l'ordre de 36°C. Lors de l'usage d'un téléphone on atteint 39 à 40°C. Le système de régulation thermique doit compenser cette augmentation (vasodilatation, revascularisation, le flux sanguin peut croître d'un facteur 10 ou plus pour certaines régions du corps – peau du dos de la main). Ceci pourrait expliquer la modification de l'EEG car une augmentation du flux sanguin (ou une vasodilatation cutanée) pourrait provoquer une modification de l'impédance.

Jusqu'à alors aucun effet notable sur le comportement des utilisateurs, n'a été relevé. Une étude est en cours sur les expositions à répétition (6 mois) sur des animaux, afin d'étudier les possibles effets cumulatifs persistants.

## **2. Les résultats des études**

Un certain nombre d'effets possibles ont ainsi été étudiés, tels que l'augmentation de la perméabilité de la barrière hémato-encéphalique, l'activité des protéines de choc thermique, les tumeurs de la tête (neurinome par exemple) et, dès lors, l'influence sur les fonctions cognitives, les céphalées, les symptômes regroupés sous le vocable "hypersensibilité électromagnétique"...

L'Institut de Santé Publique, d'Epidémiologie et de développement (ISPED)<sup>9</sup>, rattaché à l'université Bordeaux 2, traite des sujets suivants :

- barrière hémato-encéphalique (31/12/2006) ;
- exposition des travailleurs (13/12/2005) ;
- céphalées (02/06/2004) ;
- enfants (11/09/2006) ;
- hypersensibilité électromagnétique (22/03/2005) ;
- interphone (08/10/2007) ;
- protéines de choc thermique (28/07/2003) ;
- études épidémiologiques (31/12/2006) ;
- santé et stations de base (30/06/2003) ;
- tumeurs de la tête et du cou (23/10/2002) - (16/01/2004) ;
- fonctions cognitives (15/11/2005).

---

<sup>9</sup> Université Victor Segalen Bordeaux 2 – 146, rue Leo Saignat - 33076 Bordeaux Cedex - Tél. : 33 (0)5 57 5713 93 - Fax : 33 (0)5 56 24 00 81 - Mél standard/accueil : [Accueil.Isped@isped.u-bordeaux2.fr](mailto:Accueil.Isped@isped.u-bordeaux2.fr)

Par ailleurs, le comité scientifique des risques sanitaires émergents et nouveaux (CSRSN) de la Commission européenne a publié, le 9 mai 2007, son avis définitif sur les risques possibles des champs électromagnétiques sur la santé après la prise en compte de centaines de commentaires des différentes parties prenantes. Selon l'avis du CSRSN, des recherches supplémentaires sont nécessaires afin de déterminer l'impact des champs électromagnétiques sur la santé, en particulier à long terme, même si de nombreuses recherches ont été menées sur les champs électromagnétiques radiofréquences provenant des téléphones portables : « *L'équilibre de l'évidence épidémiologique indique que l'utilisation de téléphone portable inférieure à 10 ans ne pose pas de risque accru de tumeur cérébrale ou de névrome* ». « *Nous disposons de peu, voire pas, de preuves concernant le risque accru de tumeurs cérébrales chez les utilisateurs à long terme, bien que la relation utilisation à long terme et névrome acoustique soit confirmée* », écrivent les auteurs. Les auteurs recommandent également une étude de cohorte à long terme afin de mieux connaître les effets sur la longue durée de l'utilisation des téléphones portables, ainsi qu'une étude utilisant des dosimètres personnels pour évaluer avec précision l'exposition individuelle aux champs RF. Les enfants seraient plus sensibles aux champs RF, leurs cerveaux étant en développement. Cependant, aucune étude réalisée sur des enfants n'étant disponible, selon l'avis du CSRSN la recherche en la matière relève de l'urgence.

Bien qu'il soit impossible de démontrer scientifiquement l'inexistence d'un risque (alors que l'existence de ce risque peut être prouvée sous réserve de respecter un protocole scientifique clair et rigoureux et de répliquer convenablement les études et tests), les premiers résultats des études épidémiologiques semblent écarter, à ce jour et en l'état actuel des connaissances, le cancer (sous ses différentes formes) comme conséquence directe de l'exposition aux radiofréquences de la téléphonie mobile.

Pour ce qui concerne la barrière hémato encéphalique (BHE), la majorité des études ont conduit à des résultats négatifs, néanmoins certaines laissent penser qu'un impact sur la fonction de la BHE ne puisse pas être fermement écarté. Des études complémentaires seront nécessaires pour juger de la toxicité du passage par les ondes de la BHE.

Concernant l'activité des protéines de choc thermique, aucun élément ne permet à ce jour de présumer des conséquences (cancer, maladie d'Alzheimer...) que l'induction des protéines de choc thermique pourrait avoir sur l'être humain.

Concernant les fonctions cognitives, les études expérimentales réalisées chez l'homme mettent en évidence une amélioration de certaines d'entre elles, comme l'attention. L'exposition aux hyperfréquences émises par les téléphones mobiles faciliterait la concentration intellectuelle et serait responsable d'une diminution du temps de réaction aux sollicitations rencontrées dans les tests de laboratoire, par conséquent d'une augmentation de la rapidité de réaction. En revanche, la mémoire ne serait pas significativement affectée ou améliorée par cette exposition. L'hypothèse d'un effet thermique a été soulevée.

Une plus grande fréquence de céphalées a été observée chez les sujets exposés aux ondes émises aussi bien par les téléphones mobiles que par les antennes relais. Cependant, les résultats des études épidémiologiques sont à prendre avec précaution et ne permettent pas, à ce jour, d'affirmer qu'il existe une relation entre la survenue de céphalées et l'exposition aux ondes de la téléphonie mobile. En effet, outre des biais méthodologiques, le schéma d'étude utilisé (étude transversale) ne permet pas d'apprécier correctement si l'exposition aux hyperfréquences précède bien la survenue de céphalées. En revanche, et bien que les résultats de l'étude expérimentale ne montrent pas d'augmentation significative de la survenue de céphalées chez les sujets exposés, ils suggèrent néanmoins un "effet" potentiel des ondes émises par les antennes-relais UMTS, notamment en ce qu'elles affectent

d'autres critères de bien-être (nervosité, sommeil...). Par ailleurs, différents rapports (OMS, AFSSET<sup>10</sup>) recommandent la poursuite des recherches expérimentales, mais aussi épidémiologiques, sur la survenue des céphalées et des autres symptômes subjectifs.

Concernant l'hypersensibilité électromagnétique, les symptômes les plus décrits sont présentés dans le tableau ci-dessous. Un ou plusieurs de ces signes pourraient être dus à l'hypersensibilité électromagnétique. Toutefois, aucun n'est spécifique et ils peuvent être présents dans de nombreuses autres maladies. De plus, les symptômes dits « subjectifs » sont fréquemment rencontrés dans de nombreuses situations de stress. Ils pourraient, de ce fait, traduire un état de stress sans pour autant être liés à l'exposition aux champs électromagnétiques. Les symptômes subjectifs sont par nature difficilement appréciables, rendant leur étude délicate.

#### Symptômes décrits dans l'hypersensibilité électromagnétique

Anxiété	Maux de tête
Dépression	Nausées
Difficultés de concentration	Perte d'appétit
Difficultés à respirer	Perte de mémoire
Douleur articulaire	Problèmes de peau
Douleurs aux oreilles	Problèmes oculaires
Fatigue	Sifflement d'oreille
Insomnie	Sueurs
Irritabilité	Tremblement
Mal de dos	Troubles du sommeil

Par ailleurs, une sensibilité individuelle est aussi discutée : certaines personnes présenteraient une sensibilité « particulière » et percevraient les champs électromagnétiques de façon plus intense et à des niveaux plus faibles que la population générale. Un mécanisme psychosomatique n'est toutefois pas à exclure.

Concernant le cas particulier des enfants, pour des raisons tenant au développement (tissus en croissance...), et à la physiologie (plus grande activité s'accompagnant d'une absorption plus élevée de certaines substances), les enfants pourraient être plus sensibles que les adultes à l'effet cancérogène d'une exposition. Les enfants semblent donc constituer, a priori, une population fragile. C'est pourquoi, la question de la sensibilité des enfants aux téléphones mobiles est souvent posée. Malheureusement, les études spécifiques débutent seulement et le recul n'est pas suffisant pour pouvoir avancer des arguments avérés. Des pays (Royaume-Uni, Russie...) ont opté, pour des raisons sociales mais non scientifiques, pour une restriction de l'usage du téléphone mobile pour les enfants de moins de 16 ans. Au contraire, d'autres, comme les Pays Bas, n'ont pas trouvé d'arguments assez convaincants pour retenir une telle solution.

Concernant les études épidémiologiques, les premiers résultats (notamment INTERPHONE) commencent à être publiés. D'après eux, il n'y aurait aucune augmentation du risque pour une utilisation régulière depuis moins de 10 ans. Pour une utilisation à long terme, certaines études indiquent une augmentation significative du risque du côté ipsilatéral pour les gliomes et les neurinomes de l'acoustique, mais seulement une tendance à l'augmentation pour les méningiomes. Cependant, les résultats divergent et la conclusion reste donc pour l'instant incertaine.

---

<sup>10</sup> Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail.

Pour sa part, le Centre d'Analyse Stratégique dans sa note de veille n° 38 du 11 décembre 2006 précise :

*« L'absence de risque accru de cancer pour les utilisateurs de téléphones cellulaires semble se confirmer. Les effets sur la santé du rayonnement électromagnétique des téléphones cellulaires font encore l'objet de controverses dans le monde scientifique. Certaines études ont soulevé des interrogations et alimenté les craintes collectives, de sorte qu'aucun scientifique n'ose aujourd'hui affirmer le caractère tout sécuritaire du téléphone portable. Une recherche récente de la Société danoise de lutte contre le cancer, la plus importante menée jusqu'à présent dans le monde (plus de 400 000 personnes suivies, propriétaires de cellulaires depuis parfois plus de 20 ans), confirme une position partagée par de plus en plus d'organismes de santé de référence. Les risques de contracter un cancer, une leucémie ou une tumeur au cerveau ne seraient pas plus élevés à court et à long termes pour les utilisateurs de portables que pour l'ensemble de la population. C'est une nouvelle plutôt rassurante pour les deux milliards de personnes susceptibles d'être concernées. Un bémol néanmoins : les chercheurs danois n'ont pas pu différencier les utilisateurs fréquents de ceux occasionnels. L'OMS et le Centre international de recherche sur le Cancer prévoient de se prononcer sur cette question en 2007 après une analyse de l'ensemble des études ».*

Lors de l'instruction de cet avis, les conclusions de plusieurs études récentes ont été portées à la connaissance de la Commission. Il a paru nécessaire de rendre compte de certaines d'entre elles en annexe 3 du présent avis.

#### **D. LES TEXTES VISANT SPECIFIQUEMENT L'INFORMATION DU CONSOMMATEUR**

Les seuls textes réglementaires instituant une obligation d'information du consommateur utilisateur d'appareils radioélectriques de communication sont les deux arrêtés du 8 octobre 2003<sup>11</sup>.

Le premier arrêté intitulé « Arrêté du 8 octobre 2003 fixant des spécifications techniques applicables aux équipements terminaux radioélectriques » fixe la valeur maximale admissible du DAS pour que les équipements terminaux radioélectriques puissent être mis en service (comprendons proposés et vendus au consommateur final) selon le tableau suivant :

Fréquence (f)	DAS moyen Corps entier (W/kg)	DAS local Tête et tronc (W/kg)	S (W/m <sup>2</sup> )
10 kHz – 10 GHz	0,08	2	
10 GHz -300 GHz			10

DAS : débit d'absorption spécifique

S : densité de puissance

W/kg : watts par kilogramme

W/m<sup>2</sup> : watts par mètre carré

Pour les appareils destinés aux consommateurs, qui ont des fréquences comprises entre 10 kHz et 10 GHz la valeur limite est de 2 W/kg.

Tous les appareils vendus aux consommateurs sont donc supposés respecter la valeur limite correspondante et donc – en remontant l'arborescence définie au tableau 2 – ne pas présenter de danger pour l'utilisateur.

---

<sup>11</sup> Source : Sous-Direction des Communications Electroniques et de la Prospective, DGS, ARCEP.  
Commission de la Sécurité des Consommateurs

La réglementation actuelle mondiale (ICNIRP) considère que les appareils ayant une puissance d'émission inférieure à 20 mW ne peuvent présenter de danger pour l'utilisateur<sup>12</sup>.

Le deuxième arrêté intitulé « Arrêté du 8 octobre 2003 relatif à l'information des consommateurs sur les équipements terminaux radioélectriques pris en application de l'article R. 20-10 du code des postes et télécommunications » définit le champ d'application et la teneur de l'information délivrée au consommateur :

*Art.1<sup>er</sup> - Le débit d'absorption spécifique (DAS) local dans la tête figure de façon lisible et visible dans la notice d'emploi des équipements terminaux radioélectriques destinés à être utilisés en France.*

*Art. 2 - Des informations conformes à celles mentionnées à l'annexe au présent arrêté figurent sous une rubrique intitulée "précautions d'usage de l'appareil", dans la notice d'emploi ou dans une notice jointe à la notice d'emploi des équipements terminaux radioélectriques destinés à être utilisés en France. La forme rédactionnelle de ces informations est laissée à l'initiative du fabricant ou de la personne responsable de la mise sur le marché des équipements.*

Ces arrêtés visent les "équipements terminaux radioélectriques" ce qui sous-entend que, pour être concerné par ce texte, l'appareil doit être connecté, physiquement ou par connexion sans fil à un réseau. Sont donc normalement visés aujourd'hui :

- les combinés de téléphonie cellulaire mobile ;
- les téléphones fixes sans fil (DECT), 6 millions de DECT sont commercialisés par an et la tendance est à une faible diminution qui risque de s'accélérer avec le temps et l'arrivée des appareils mixtes combinant téléphone domestique sans fil et téléphone cellulaire ;
- les récepteurs et adaptateurs WIFI ou bluetooth.

A contrario ne semblent donc pas visés :

- les "interphones bébé" (ou appareil de surveillance des bébés) – non connectés à un réseau (il se vend environ 100 000 babyphones par an en France alors que l'on dénombre environ 800 000 naissances) ;
- les "talkies-walkies", non connectés à un réseau, bien qu'une interprétation fournie à la Commission lors de ses auditions pourrait les inclure dans le champ d'application de l'arrêté car chacun des deux combinés (ou plus) peut être considéré alternativement comme le terminal de l'autre.

Ces deux derniers appareils, les "interphones bébé" et les "talkies-walkies" ne sont pas en dehors du champ de la réglementation des télécommunications, mais, de l'avis de l'ARCEP, il est possible que la base juridique pour réglementer ces appareils soit insuffisante. Les appareils professionnels sont aussi visés par cette réglementation, le ministère du travail publiant des textes complémentaires spécifiques pour tenir compte de l'utilisation qui en est faite.

Cette distinction arbitraire entre les appareils connectés à un réseau et ceux qui ne le sont pas ne se justifie pas dans la pratique puisque lorsqu'il s'agit de santé

---

<sup>12</sup> La réglementation actuelle mondiale considère que les appareils ayant une puissance d'émission inférieure à 20 mW ne peuvent présenter de danger pour l'utilisateur. En effet, L'hypothèse la plus simple et la plus conservatoire est que toute la puissance émise est absorbée dans 10 g de tissu (dans la tête ; 1/100 kg). La restriction de base est de 2 W/kg (dans la tête) de telle sorte que tout matériel qui émet moins de 20 mW (= 1/100 de la restriction de base) respecte la restriction de base.



de l'utilisateur, le fait d'être ou non connecté à un réseau n'a aucune influence. Les seuls facteurs à prendre en compte sont les caractéristiques, au sens large, des émissions électromagnétiques de l'appareil qui se trouve à proximité de l'utilisateur.

De plus, il a été porté à la connaissance de la CSC que lors de la discussion préliminaire à l'adoption de ces arrêtés, seuls les combinés de téléphonie mobile étaient initialement visés. Cette attitude pourrait se comprendre pour répondre aux doutes des consommateurs sur ce sujet, mais il aurait alors été cohérent de viser également les stations de base ce qui, à notre connaissance, n'est toujours pas le cas.

Or, l'Autorité de Régulation des Télécommunications (ART actuellement ARCEP) a émis sur le sujet un avis public (paru au JORF du 9 octobre 2003) : « avis n° 2002-269 du 26 mars 2002 sur le projet de décret relatif à l'évaluation de conformité des équipements terminaux de télécommunications et des équipements radioélectriques et à leurs conditions de mise en service et d'utilisation et modifiant le code des postes et télécommunications, et sur les projets d'arrêté fixant des spécifications techniques applicables aux équipements terminaux radioélectriques, et relatif à l'information des consommateurs sur les équipements terminaux radioélectriques, pris en application de l'article R. 20-14 du code des postes et télécommunications ».

Dans cet avis est précisé au point II :

« Si l'Autorité comprend et partage la position du gouvernement sur la priorité à accorder aux terminaux radioélectriques du type GSM, du fait de leur très large diffusion auprès du public, elle considère cependant que l'intitulé du projet d'arrêté (qui deviendra après signature le deuxième arrêté du 8 octobre 2003) propose une définition trop restrictive des équipements devant être soumis à des mesures de DAS. Afin de lever toute ambiguïté et notamment de s'assurer que des équipements radioélectriques, qui ne sont pas des terminaux de réseaux, ne sont pas exclus des dispositions de ce projet d'arrêté, l'Autorité considère qu'il serait préférable de clarifier et de généraliser son champ d'application et, à cette fin, de modifier l'expression équipements terminaux radioélectriques ».

Force est de constater qu'en l'absence de clarification du champ d'application, les arrêtés d'octobre 2003 visent, sans précision supplémentaire, uniquement les terminaux, ce qui peut être considéré comme particulièrement regrettable en terme de protection du consommateur.

En effet, les seuls "terminaux radioélectriques" auxquels est, de fait, appliqué la mesure de DAS sont les téléphones portables cellulaires. Alors même que le vocable "terminaux radioélectriques" recouvre stricto sensu, comme dit plus haut, d'autres catégories d'appareil. Citons par exemple :

- les téléphones sans fil de maison (DECT) connectés au réseau téléphonique (France Télécom par exemple) ;
- les appareils WiFi ;
- les talkies-walkies (chacun est alternativement le "terminal" de l'autre, selon une interprétation fournie à la CSC lors des auditions) ;
- les écoute-bébé (aussi appelés "babyphones") ;
- les thermomètres sans fil ;
- les horloges radiocommandées.

## E. L'INFORMATION DU CONSOMMATEUR EN FRANCE

Au niveau européen, la seule obligation légale<sup>13</sup> relative à la téléphonie mobile consiste à fixer un DAS des appareils émetteurs d'ondes radioélectriques inférieur à un seuil préétabli. Aucune obligation d'information de l'utilisateur sur la valeur réelle du DAS de l'appareil qu'il utilise n'est imposée.

La France est la seule à demander la présence du DAS dans la notice des appareils alors que cela n'est pas prévu par la réglementation européenne en la matière. Cette mention aurait pu être considérée par la Commission Européenne comme une tentative d'entrave aux échanges, mais les autorités françaises ont pu faire valoir que les opérateurs français, du moins les opérateurs historiques, avaient anticipé de manière volontaire cet affichage.

Pourtant, ce louable effort d'information du consommateur n'est pas en soi satisfaisant car cette indication du DAS doit figurer dans la notice descriptive et donc ne sera connue de l'acheteur - dans le meilleur des cas - que lorsque celui-ci consultera (lors de l'achat, c'est le vendeur qui explique le fonctionnement et les possibilités du modèle choisi) ultérieurement cette notice, principalement d'ailleurs pour connaître certaines spécificités (très nombreuses sur les appareils modernes) et non pour consulter les quelques pages relatives aux conseils généraux et annonces légales. D'autant plus que rien, ni le vendeur, ni les publicités, ni l'emballage n'attirent son attention sur cette mention. Cette valeur n'est donc quasiment jamais portée à la connaissance de l'utilisateur au moment de l'achat. Cette constatation a été corroborée par les professionnels auditionnés.

Les grands opérateurs français et certains fabricants ont néanmoins entrepris d'informer le consommateur grâce à des prospectus publicitaires ou sur leur site internet. Dans ce dernier cas, cette mention ne figure pas toujours directement dans la liste des caractéristiques du modèle considéré mais dans une autre partie du site dédiée, par exemple, à la sécurité (sur d'autres sites il faut télécharger l'intégralité de la notice de l'appareil - non consultable en ligne - pour connaître le DAS).

Ce qui est vrai pour les grands opérateurs ou distributeurs ne l'est malheureusement pas pour les petites boutiques qui se développent pour accompagner le développement du marché et dans lesquelles, le plus souvent, aucune information particulière n'est donnée aux consommateurs. Ces petits revendeurs indépendants représentent entre 40 et 50 % du marché (il en existe entre 3 000 et 4 000 en France). Dans 70 % des cas, le vendeur conseille le client sur le modèle à acheter.

Il revient aux autorités françaises d'imposer un affichage informatif dans ces boutiques.

Par ailleurs, si l'on note une certaine prise de conscience de l'importance du facteur santé-sécurité (donc du DAS) par certaines chaînes de distribution : PhoneHouse, SFR, Orange... on ne relève pas le même intérêt dans la grande distribution ou à la FNAC par exemple.

Un autre vecteur d'information aurait pu être l'emballage de l'appareil, mais les professionnels ont été unanimes à reconnaître que l'acheteur ne se préoccupe pas des mentions figurant sur celui-ci (qui est d'ailleurs très souvent jeté dès l'achat effectué). De surcroît, parfois, certains réseaux de vente personnalisent cet emballage avec leur propre habillage.

---

<sup>13</sup> En dehors de certains pays qui ont adopté une réglementation "sécuritaire" - avant tout destinée à rassurer leur population - sur les stations de bases avec des niveaux de référence inférieurs aux seuils de la recommandation européenne.

Notons qu'en application de la directive RTTE tous les appareils doivent comporter une notice donnant notamment les précautions d'emploi à respecter pour pouvoir les utiliser sans danger pour la santé. De plus, selon cette directive, le fabricant (ou l'importateur) doit notifier aux autorités les problèmes de santé que peut occasionner l'utilisation des appareils qu'il fabrique (ou qu'il importe).

L'expérience de certains diffuseurs (opérateur traditionnel ou MVNO<sup>14</sup>) les amène à constater que la sécurité (santé) constitue une préoccupation pour deux clients sur dix. Les vendeurs ne mettent pas la valeur du DAS en avant. Les interrogations émanent de deux familles distinctes :

- les parents qui viennent acheter un téléphone pour leur enfant ;
- les seniors plus réfléchis et qui font attention aux caractéristiques de leur achat même en ce qui concerne le recyclage.

La notion de DAS n'est peut être pas simple à expliquer à tout le monde et une information non comprise peut avoir des effets négatifs.

En effet, prenons deux exemples d'explications fournies par deux fabricants dans la notice sur le DAS :

*Version n° 1 :*

*La norme d'exposition aux ondes émises par les téléphones portables emploie une unité de mesure appelée Débit d'absorption spécifique (DAS). La valeur DAS limite recommandée par le Conseil de l'Union européenne est de 2,0 W/kg\*.*

*La plus haute valeur DAS mesurée pour ce modèle est X, X W/kg pour le modèle "Y" par exemple.*

*Le débit d'absorption spécifique est mesuré dans des conditions normales d'utilisation, le téléphone émettant à son niveau de puissance maximum certifié dans toutes les bandes de fréquence testées. Dans la pratique, le niveau réel du DAS du téléphone est légèrement inférieur à ce niveau maximum.*

*\* La limite DAS définie pour les téléphones mobiles grand public est de 2,0 watts/kilogramme (W/kg). Elle est mesurée sur un cube représentant 10 grammes de tissu du corps humain. Cette limite intègre une marge de sécurité importante afin de garantir une sécurité maximale de l'utilisateur et de prendre en compte les variations pouvant intervenir lors des mesures. Les valeurs DAS peuvent varier en fonction des réglementations nationales et de la bande utilisée par le réseau.*

*Autre version, plus "complète", n° 2 :*

*Votre équipement mobile est un émetteur-récepteur radio. Il a été conçu de manière à respecter les limites recommandées par les directives internationales en matière d'exposition aux fréquences radioélectriques. Ces directives ont été développées par une organisation scientifique indépendante, l'ICNIRP ; elles intègrent des marges de sécurité destinées à assurer la protection de tous, indépendamment de l'âge et de l'état de santé.*

---

<sup>14</sup> Opérateur de réseau mobile virtuel, également connu sous le sigle MVNO pour l'anglais Mobile Virtual Network Operators, est un opérateur de téléphonie mobile qui, ne possédant pas de concession de spectre de fréquences ni d'infrastructure de réseau propres, contracte des accords avec les opérateurs mobiles traditionnels pour leur acheter un forfait d'utilisation et le revendre sous sa propre marque à ses clients.

*Les directives d'exposition applicables aux appareils mobiles sont fondées sur une unité de mesure appelée le débit d'absorption spécifique ou SAR (Specific Absorption Rate). La limite SAR définie dans les directives de l'ICNIRP est de 2,0 watts/kilogramme (W/kg) en moyenne sur un tissu cellulaire de 10 grammes. Lors des tests visant à déterminer le SAR, l'appareil est utilisé dans des positions de fonctionnement standard et fonctionne à son niveau de puissance certifié le plus élevé dans toutes les bandes de fréquences testées. Le niveau de SAR réel d'un appareil en cours d'utilisation peut être inférieur à la valeur maximale car l'appareil est conçu pour utiliser uniquement la puissance nécessaire pour atteindre le réseau. Cette valeur change en fonction d'un certain nombre de facteurs tels que la distance par rapport à une station de base du réseau. La valeur SAR la plus élevée selon les directives de l'ICNIRP pour l'utilisation de l'appareil contre l'oreille est de X,X W/kg.*

*L'utilisation d'accessoires peut modifier les valeurs SAR. Les valeurs SAR peuvent varier selon les normes de test et de présentation des informations en vigueur dans les différents pays et selon la bande de réseau. Consultez la rubrique des informations relatives aux produits sur le site [www.xyz.com](http://www.xyz.com), celle-ci pouvant contenir d'autres informations relatives aux valeurs SAR.*

Ce genre d'explication est peu accessible à la majorité des utilisateurs. Même s'il est difficile d'être précis en la matière, un effort de clarté s'impose. D'une part, la notion de DAS n'est pas intuitive et, d'autre part, les rédacteurs de ces notices ne sont pas tentés d'insister sur les risques, de crainte, soit d'inquiéter le lecteur, soit de fournir des précisions qui risqueraient de leur être reprochées par la suite, y compris devant les tribunaux.

Une enquête de l'INPES est d'ailleurs en cours de réalisation sur la perception du DAS par les consommateurs (<http://www.inpes.sante.fr>).

Les différents acteurs de la filière, conscients du problème, font pourtant des efforts de pédagogie envers les consommateurs pour les informer et donc les rassurer.

Le ministère de la santé (<http://www.sante.gouv.fr> thème : Téléphones mobiles, leurs stations de base et la santé) édite une plaquette "Téléphones mobiles ; santé & sécurité" qui vient d'être révisée et qui est en cours de diffusion en privilégiant les canaux en relation avec les enfants (centres de PMI notamment...).

La fondation Santé & Radiofréquence (<http://www.sante-radiofrequences.org>) s'est aussi attachée à l'information du public et a mis sur pied une exposition itinérante fin 2007. Les premiers jours de cette exposition ont été réservés aux élus et aux associations incités à relayer ultérieurement le message, puis les classes de l'enseignement primaire accompagnées de leurs professeurs ont ensuite été invitées.

Certains opérateurs éditent aussi des plaquettes abondamment illustrées qui tentent d'apporter des réponses en termes simples et clairs.

Enfin, la Commission a pris connaissance avec grand intérêt de la position des différentes associations qui militent activement pour la protection du consommateur dont certaines sont d'ailleurs à l'origine de la saisine de la CSC et qui, comme c'est leur rôle, font une large application du principe qu'elles qualifient elles mêmes de "précaution". La Commission en a tenu compte dans une large mesure, en restant persuadée qu'il convenait dans un cas aussi complexe que celui de la téléphonie mobile de s'en tenir à un petit nombre de mesures essentielles et pertinentes.

## SUR LA BASE DE CES DONNEES

**Considérant** qu'au niveau maximal des émissions d'ondes électromagnétiques fixé par la réglementation, dans l'état actuel des connaissances, les études scientifiques et épidémiologiques relatives à l'exposition à ces champs n'ont été en mesure, jusqu'à ce jour, ni de mettre en évidence un risque sanitaire avéré inhérent à l'utilisation des téléphones portables, ni d'écarter l'hypothèse que les utilisateurs de ces appareils pourraient encourir des risques pathogènes puisque des effets biologiques certains ont été relevés<sup>15</sup> et que, dès lors, les études restent à poursuivre ;

**Considérant** que, pour pouvoir être commercialisés, tous les émetteurs radioélectriques doivent être conformes à la réglementation européenne et doivent donc avoir une valeur de DAS maximale (toutes fréquences confondues) inférieure à 2 W/kg (notamment les téléphones portables) ;

**Considérant** que la vérification de la conformité des téléphones portables à la réglementation constitue une condition indispensable pour assurer la sécurité des utilisateurs ;

**Considérant** que les valeurs de DAS des autres appareils (téléphones sans fil numériques, écoute bébés, bluetooth...) susceptibles d'être utilisés par les consommateurs sont, d'après les informations portées à la connaissance de la Commission, très inférieures à celles des téléphones portables ;

**Considérant** qu'il apparaît que très peu d'utilisateurs (et de vendeurs) savent précisément ce que représente la valeur du DAS et s'enquière de cette donnée au moment de l'achat d'un téléphone cellulaire ;

**Considérant** qu'un effort d'information de l'utilisateur a déjà été accompli puisque la réglementation en vigueur impose que la valeur du DAS maximum soit mentionnée dans la notice de l'appareil ;

**Considérant** que, dans la mesure où l'usage des téléphones mobiles est désormais socialement acquis et peut se révéler en outre fort utile dans certaines circonstances de la vie, il serait illusoire, en l'état actuel des connaissances, de vouloir en restreindre ou limiter autoritairement l'usage ;

**Considérant** que cette évolution conduit à ce que des enfants de plus en plus jeunes sont susceptibles d'utiliser des combinés de téléphonie mobile, mais qu'il existe, pour les parents, des moyens d'en limiter l'usage.

Après avoir entendu un représentant du Centre de Recherche et d'Information Indépendantes sur les Rayonnements Electromagnétiques (CRIIREM).

### EMET L'AVIS SUIVANT :

#### La Commission recommande :

##### 1. Aux pouvoirs publics

- De fournir à la recherche fondamentale et appliquée les moyens de poursuivre, ou de mettre en œuvre, les études scientifiques nécessaires à

---

<sup>15</sup> Modifications concernant notamment la sécrétion de la mélatonine, le profil de l'électroencéphalogramme, le métabolisme de l'acétylcholine, la perméabilité de la barrière hémato-encéphalique, le cycle nyctéméral, les enzymes hypophysaires, les marqueurs de stress....

l'évaluation des risques des effets des ondes électromagnétiques sur le vivant et en particulier chez l'Homme.

- D'enjoindre aux personnes proposant des solutions visant à diminuer les ondes émises par les combinés de soumettre leurs produits à des laboratoires indépendants et reconnus afin d'en déterminer l'efficacité réelle, recommandation déjà formulée dans les avis précédents de la Commission.
- D'entreprendre des campagnes inopinées de mesure du DAS, comme le fait déjà en France l'Agence nationale des fréquences (ANFR) mais de manière encore trop limitée, afin de s'assurer que tous les appareils commercialisés, quels que soient les réseaux de distribution ou le mode de vente, sont bien conformes aux prescriptions de sécurité.
- De développer l'effort de communication en direction du grand public sur les effets de l'exposition aux rayonnements électromagnétiques lors de l'utilisation des terminaux radioélectriques, ainsi que des nouvelles technologies sans fil.
- De proscrire la publicité relative aux téléphones mobiles ciblée sur les enfants ou les adolescents.
- De ne pas nécessairement étendre aux autres appareils radioélectriques utilisés par les consommateurs (téléphones sans fil numériques, écoute bébés, bluetooth...) l'obligation de communication de la valeur du DAS actuellement appliquée aux seuls téléphones portables, même si la Commission ne verrait que des avantages à ce que cette information soit volontairement communiquée aux consommateurs par les professionnels.

## **2. Aux professionnels**

- De poursuivre les recherches visant à améliorer les paramètres de communication entre combiné et antenne pour limiter la puissance d'émission.
- Afin de contribuer à l'éducation de l'utilisateur sur la manière optimale d'utiliser son téléphone, et en étroite concertation avec les organismes de normalisation :
  - d'afficher de manière compréhensible et claire les indicateurs de réception (à ce jour, nombre de barres qui s'affiche sur l'écran du téléphone) ;
  - de mettre en exergue, dans les notices, l'information apportée au consommateur sur la signification de cet indicateur de réception.

## **3. Aux consommateurs**

- Dans la mesure où l'utilisation d'un téléphone portable par des enfants ou des adolescents se développe et que la prévention des risques encourus relève en la matière essentiellement de la responsabilité des parents, il faut, compte tenu des incertitudes sur ses effets possibles en l'état actuel des connaissances, que cette utilisation se fasse dans des conditions telles (limitation de la durée d'utilisation, privilège accordé aux SMS [Short Message System / Système de Message Court], appels vers un nombre restreint de numéros...) que l'exposition reste limitée.

**Une fiche de prévention éditée par la Commission** et consultable sur son site [www.securiteconso.org](http://www.securiteconso.org) expose au consommateur l'attitude prudente et responsable à adopter lors de l'utilisation des moyens de communications hertziens.

**ADOpte AU COURS DE LA SEANCE DU 18 FEVRIER 2008**

**SUR LE RAPPORT DE MME CLARISSE ISSANES**

**Assistée de M. Jean-Michel MAIGNAUD, Conseiller Technique de la Commission, conformément à l'article R. 224-4 du Code de la Consommation**

## ANNEXES

1. GLOSSAIRE
2. LES TEXTES ET LES NORMES TECHNIQUES
3. QUELQUES RESULTATS RECENTS
4. EXTRAIT DE LA NORME NF EN 60361 RELATIF AUX UNITES DE MESURE
5. EXTRAIT DE LA NORME NF EN 60361 RELATIF AUX DEFINITIONS
6. ARRETES DU 8 OCTOBRE 2003



## **GLOSSAIRE**

### **Termes techniques**

**Accélérateur de particules** : Appareil qui permet de communiquer à des particules chargées (protons, électrons,...) une énergie cinétique souvent très importante grâce à l'action de champs électriques et/ou magnétiques.

**ACGIH** : « American conference of governmental industrial hygienists » - Association gouvernementale américaine des hygiénistes de l'industrie.

**ADONIS** : Labellisé par le Réseau National de Recherche en Télécommunication (RNRT), il rassemble 11 partenaires universitaires et industriels. Il fait suite, dans le domaine de la dosimétrie, au programme COMOBIO et porte sur l'UMTS.

**ACI** (Action Concertée Incitative) : Ce programme fait suite à COMOBIO mené de 1999 à 2001. Il s'agit de recherches biomédicales sur la téléphonie mobile.

**AFOM** (Association Française des Opérateurs Mobiles) : Créée en février 2002, elle réunit les trois opérateurs français de téléphonie mobile. L'AFOM élabore et présente les points de vue communs aux trois opérateurs dans les domaines législatifs et réglementaires. Elle coordonne des projets communs d'intérêt général n'entrant pas dans le champ de la concurrence (lutte contre le vol des mobiles, veille relative aux éventuels effets sur la santé des ondes électromagnétiques...).

**AFSSE** : Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale créée en mai 2001 et placée sous la tutelle des ministres chargés de l'environnement et de la santé. L'agence a pour mission de contribuer à la sécurité sanitaire dans le domaine de l'environnement. L'AFSSE a émis, le 16 avril 2003, un avis sur la téléphonie mobile et la santé commandé par le Parlement et le Gouvernement.

**ANFr** : Agence nationale des fréquences créée par la loi de réglementation des télécommunications du 26 juillet 1996 dont ses missions et son cadre d'action ont été définis par un décret du 27 décembre 1996 et elle a commencé à fonctionner le 1er janvier 1997. Elle s'assure de la compatibilité des émetteurs entre eux et veille au respect des limites d'exposition. Pour chaque nouveau site, une déclaration est faite en ce sens par l'opérateur concerné à l'ANFr. L'ANFr a, par ailleurs, défini en 2001 un protocole de mesure de champ électromagnétique sur site qui est aujourd'hui le référentiel national.

**ANSI** : « American national standard institute » : Organisme américain de normalisation.

**Antenne** : Appareillage destiné à émettre et à recevoir des ondes électromagnétiques.

**Antennes-relais** : Nom donné aux antennes des stations de base. Elles communiquent avec les téléphones mobiles se trouvant dans leurs zones de couverture, encore appelées « cellules ». L'antenne-relais reçoit le signal émis par les téléphones mobiles et le redirige vers le réseau. Inversement, l'antenne-relais émet les signaux qui lui sont transmis par le réseau vers les téléphones mobiles.

**Bande passante** : La bande passante d'un appareil correspond à une gamme de fréquences, limitée par des seuils supérieur et inférieur, dans laquelle le signal n'est pas distordu.

**Bluetooth** : Technologie sans fil qui permet à différents types d'appareils électroniques, comme des ordinateurs, des téléphones mobiles ou des périphériques de toutes sortes, d'échanger entre eux, sur une courte distance, par liaison radio, de la voix et des données.

**Cage de Faraday** : Cage à parois conductrices permettant d'isoler les corps placés à l'intérieur des champs électriques extérieurs.

**CCE** : Commission des communautés européennes

**Cellule** : Zone géographiquement couverte par une antenne-relais. Au-delà de cette zone, le téléphone mobile et l'antenne-relais ne peuvent entrer en communication.

**CEN** : Comité européen de normalisation.

**CENELEC (CT 111)** : Comité européen électrotechnique de normalisation. Le CT 111 est le comité technique en charge des normes de sécurité concernant les OEM et travaille, entre autres, à la normalisation des méthodes de mesures du DAS et des niveaux de référence.

**CIRC** : Centre international de recherche sur le cancer. Il conduit actuellement une étude épidémiologique internationale, pilotée par l'Organisation Mondiale de la Santé sur l'éventuel effet cancérigène des émissions d'ondes électromagnétiques des téléphones mobiles (IARC).

**Chambre anéchoïque ou anéchoïde** : Enceinte absorbant le rayonnement incident évitant ainsi toute réflexion. Une étude effectuée dans une telle chambre est assimilable à une étude effectuée en champ libre. Chambre sourde, sans écho, permettant de réaliser des tests de mesures de champs électromagnétiques émis par des antennes en supprimant les réflexions et perturbations dues à leur environnement.

**Champ constant** : Champ dont l'intensité ne varie pas dans le temps.

**Champ électrique E** : Vecteur champ existant en un point P distant de d d'une charge électrique « q ». Ce champ se traduit par une force d'attraction ou de répulsion agissant sur toute charge placée en P. Son intensité s'exprime en volts par mètre ( $V/m^{-1}$ ).

**Champ électromagnétique** : Champ dont les composantes électrique et magnétique sont associées à l'onde électromagnétique (OEM).

**Champ libre** : Espace de propagation d'une OEM dans lequel il n'existe aucun phénomène de réflexion, réfraction, diffraction ou diffusion (mesurage en champ libre).

**Champ lointain** : Région (dite encore zone de Fraunhofer) dans laquelle les champs électrique et magnétique sont perpendiculaires entre eux et par rapport à la direction de propagation. Dans cette zone située à environ 10 longueurs d'onde de l'antenne ou la structure radiante, l'intensité de l'OEM varie de façon inversement proportionnelle au carré de la distance et les modules de E et H sont reliés entre eux par la relation  $E/H = 377 \Omega$ . La simple mesure de E ou de H permet de déterminer la densité de puissance D de l'OEM.

**Champ magnétique H** : Vecteur champ dû à l'existence d'un courant électrique déterminant des forces magnétiques d'attraction ou de répulsion liées au mouvement de particules chargées animées d'une vitesse constante. Un aimant permanent ou un courant continu génère un champ magnétique statique. Son intensité s'exprime en ampères par mètre ( $A/m^{-1}$ ).

**Champ proche** : Région (dite encore zone de Fresnel) généralement proche de l'antenne ou de la structure radiante (à quelques longueurs d'onde) dans laquelle les champs électrique et magnétique n'ont pas un caractère d'onde plane mais varient fortement d'un point à un autre. Dans cette zone, E et H ne sont pas corrélés et doivent être mesurés indépendamment.

**Champ pulsé** : Champ émis par impulsions. Entre chaque impulsion il y a absence de champ.

**COMOBIO** (Communications mobile et biologie) : Projet national lancé dans le cadre du Réseau national de recherche en télécommunications (RNRT) sur l'étude d'éventuels effets biologiques induits par les ondes électromagnétiques des téléphones mobiles.

**Conductance** : Inverse de la résistance.

**Confinement plasmatique** : Technique permettant de maintenir un plasma dans un volume réduit déterminé.

**Constante de temps** : Temps nécessaire à un instrument de mesure pour atteindre un pourcentage défini de la valeur finale du paramètre mesuré (en général 90 % de cette valeur).

**Courant induit** : courant électrique produit dans un corps lorsque celui-ci est soumis à un champ électromagnétique.

**CSTEE** : Comité scientifique européen sur la toxicité, l'écotoxicité et l'environnement. En octobre 2001, il a confirmé, à la demande du Conseil européen, les limites d'exposition en vigueur.

**DAS** : Débit d'absorption spécifique terme français correspondant au SAR. Il est exprimé en  $W/kg^{-1}$ . Généralement, il s'agit de l'absorption énergétique massique dans les tissus (cf. SAR). Quantité d'énergie absorbée par le corps humain. Il s'exprime en watts par unité de masse (Watt par kg). Les normes fixées par le décret du 3 mai 2002 préconisent un DAS inférieur à 0.08 W/kg pour le corps entier et 2W/kg pour la tête et le tronc.

**DECT** (Digital Enhanced Cordless Telephone) : Norme de communication utilisée par les téléphones sans fil numériques.

**Dosimétrie** : Méthode de mesure permettant de quantifier l'exposition des personnes ou animaux aux ondes électromagnétiques. La dosimétrie vise à valider la conformité des radiotéléphones et antennes mis sur le marché en fonction du DAS et vérifie la conformité des études scientifiques menées.

**Densité de puissance surfacique** : Quotient du flux énergétique reçu par un élément de surface par l'aire de cet élément. Elle est exprimée en  $W.m^{-2}$ .

**Diagramme de champ** : Schéma visualisant de façon quantitative l'émission électromagnétique autour d'une source.

**Diélectrique** : Relatif à une substance isolante ou très peu conductrice du courant électrique.

**Dosimétrie** : Mesure de la quantité d'énergie à laquelle un corps est exposé ou qui est absorbée par ce corps.

**Effet biologique** : Effet sur l'organisme n'ayant pas forcément de conséquences sur la santé.

**Effet-dose (relation)** : Relation quantitative existant entre la survenue et l'importance d'un effet biologique et la dose absorbée par la cible biologique.

**Effet co-promoteur** : Qui favorise le développement d'un cancer préexistant.

**Effet fenêtre** : Effet physiologique ne survenant qu'entre deux seuils, supérieur et inférieur, d'un paramètre expérimental (fréquence ou puissance).

**Effet mutagène** Qui induit l'apparition d'un cancer en modifiant l'ADN.

**Effet non thermique** : Modification des paramètres de l'organisme avec ou sans conséquences sur la santé, qui ne peut être attribué à une augmentation de température ou à un quelconque échauffement.

**Effet pointe** : Accumulation des charges électriques dans la section la plus réduite d'un conducteur. Par exemple, au niveau de l'extrémité d'un fil métallique ou d'une vis, il peut exister une accumulation de charges électriques telle, qu'elle peut être à l'origine d'une décharge. Celle-ci peut provoquer par elle-même un certain nombre d'effets biologiques ou physiologiques.

**Effet sanitaire** : Effet biologique que le corps ne parvient pas à compenser.

**Effet thermique** : Effet biologique dû à une augmentation de la température du corps qui peut être induite par une exposition à des champs électromagnétiques. Au-dessous des seuils fixés par l'ICNIRP, cette augmentation de chaleur est contrôlée par les mécanismes de thermorégulation du corps. En revanche, au dessus de ce seuil, la température du corps ou des tissus exposés peut s'élever anormalement.

**Électrolyse** : Décomposition chimique de substances en fusion ou en solution par le passage d'un courant électrique.

**ELF** : Rayonnements électromagnétiques de fréquences supérieures à 0 Hz et inférieures à 10 kHz (correspond à l'exclusion des champs statiques, à la gamme des basses fréquences adoptée par le CENELEC TC 111).

**EMP** : Exposition maximale permise (exprimée également en terme de VLE, cf. VLE).

**Fantôme** : Dispositif expérimental tendant à reproduire les caractéristiques physiques des tissus biologiques et des organismes vivants, utilisé pour étudier l'action d'un agent physique sur les organismes vivants.

**Fréquence** : Nombre de vibrations ou d'oscillations par unité de temps dans un phénomène périodique.

**Gradient de champ** : Vecteur représentant la variation du champ dans le temps ou dans l'espace.

**GSM** (Global System for Mobil communication) : Norme numérique actuellement utilisée par le réseau de téléphonie mobile en Europe et qui permet de transiter essentiellement de la voix et des données de petites tailles, comme des SMS. Les fréquences utilisées sont dans des bandes autour de 900 et 1800 MHz.

**Hall** (effet) : Distorsion des lignes de courant dans une structure métallique très mince quand elle est placée dans un champ magnétique normal à son plan.

**Harmoniques** : Multiples de la fréquence fondamentale : par exemple, les harmoniques du 50 Hz sont 100, 150, 200 Hz, ...

**Hyperfréquences** : Rayonnements électromagnétiques de fréquences comprises entre 300 MHz et 300 GHz (CENELEC TC 111).

**IEEE** : « Institute of electrical and electronics engineers » : institut des ingénieurs électriciens et électroniciens.

**ICNIRP** (International Commission on Non-Ionising Radiation Protection) : Organisme indépendant, composé de scientifiques et de médecins, et reconnue par l'Organisation Mondiale de la Santé. C'est le principal organisme international de normalisation qui publie régulièrement des recommandations concernant la protection sanitaire vis-à-vis des champs électromagnétiques. ICNIRP INTERPHONE Projet européen mené par le CIRC sous l'égide de l'OMS. Etude épidémiologique portant sur les téléphones mobiles et le cancer.

**INIRC** : Comité international des rayonnements non ionisants de l'association internationale de radioprotection (cf. IRPA).

**IRM** : Imagerie par résonance magnétique.

**IRPA** : « International radiation protection association » : organisme international de radioprotection éditant des recommandations concernant les rayonnements électromagnétiques ionisants ou non.

**Largeur d'impulsion** : Durée d'une impulsion mesurée à la hauteur moyenne de cette dernière.

**Modulation d'amplitude** : Système de modulation faisant varier l'amplitude de l'onde porteuse, la fréquence de celle-ci restant constante.

**Modulation de fréquence** : Système de modulation faisant varier la fréquence de l'onde porteuse à la cadence des signaux modulateurs, l'amplitude de l'onde porteuse restant constante.

**Normes européennes** : Normes de construction ou de sécurité établies par le CEN et le CENELEC, applicables dans tous les pays européens, après adoption par l'autorité européenne.

**NRPB** : « National radiological protection board » : bureau gouvernemental de radioprotection en Grande Bretagne.

**OEM** : Désignation anglo-saxonne des ondes électromagnétiques, regroupant les rayonnements de radiofréquences et d'hyperfréquences.

**OMS** : Organisation mondiale de la santé (WHO « World health organisation » en anglais).

**Onde électromagnétique** : Association d'un champ électrique et d'un champ magnétique qui varient dans le temps et se propagent dans l'espace. Les champs électromagnétiques sont caractérisés par plusieurs propriétés physiques dont les principales sont leur fréquences (ou leur longueur d'onde), leur intensité et leur puissance.

**Onde porteuse** : Onde électromagnétique de haute fréquence, employée pour la transmission des signaux par modulation.

**Puissance** : Quotient de l'énergie délivrée par un système par le temps d'émission. La puissance s'exprime en watts (W).

**Puissance crête** : Puissance maximale contenue dans une impulsion.

**Recommandation européenne** (12 juillet 1999) : Recommandation qui reprend les limites d'exposition établies par l'ICNIRP pour le public et transcrites en français par un décret du 3 mai 2002.

**RNRT** : Réseau National de Recherche en Télécommunications, dépend du ministère de l'industrie.

**Radiofréquences** : Rayonnements électromagnétiques de fréquences comprises entre 10 kHz et 300 MHz (CENELEC TC 111).

**RMN** : Résonance magnétique nucléaire.

**RNI** : Rayonnements non ionisants rayonnements dont l'énergie photonique est inférieure à 12,5 eV, c'est-à-dire incapable de provoquer l'ionisation d'un corps ou d'une substance.

**SAR** : « Specific absorption rate » Débit spécifique d'absorption (DAS), soit la dérivée dans le temps de la quantité d'énergie absorbée (dW) par une masse élémentaire (dm) ou contenue dans un volume élémentaire (dv) de densité massique p.

$$SAR = \frac{d}{dt} \left( \frac{dW}{dm} \right) = \frac{d}{dt} \left( \frac{dW}{\rho \cdot dv} \right)$$

Le SAR (ou DAS) est exprimé en W/kg<sup>-1</sup>

**Solénoïde** : Bobine de forme cylindrique dont la longueur est très grande par rapport au diamètre. Parcourue par un courant, elle crée un champ magnétique intérieur pratiquement uniforme.

**Station de base** : Ensemble des antennes-relais et du matériel électronique associé. La station de base reçoit les signaux des téléphones mobiles qui se trouvent dans sa cellule, les transmet vers le réseau et inversement.

**Spectrométrie ou Spectroscopie** : Etude graphique d'une grandeur en fonction de la fréquence ou de la longueur d'onde.

**Temps de moyennage** : Temps pendant lequel est sommée l'énergie contenue dans les impulsions afin de déterminer la puissance intégrée d'un rayonnement.

**UMTS** (Universal Mobil Telecommunication System) : Norme internationale de troisième génération ou 3G. Standard de téléphone mobile qui permet de transiter non seulement de la voix, mais aussi des données, comme les films, avec du très haut débit.

**VLE** : Valeur limite d'exposition.

**LES TEXTES ET LES NORMES TECHNIQUES**

**1. Les textes publiés au Journal Officiel**

- Articles 20 et 21 de l'ordonnance n° 2001-670 du 25 juillet 2001 portant adaptation au droit communautaire du code de la propriété intellectuelle et du code des postes et des communications électroniques ;
- Circulaire interministérielle du 16 octobre 2001 relative à l'implantation des antennes relais de radiotéléphonie mobile ;
- 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 ;
- Décret n° 2003-961 du 8 octobre 2003 relatif à l'évaluation de la conformité des équipements terminaux de télécommunications et des équipements radioélectriques et à leurs conditions de mise en service et d'utilisation et modifiant le code des postes et télécommunications ;
- Arrêté du 8 octobre 2003 fixant les spécifications techniques applicables aux équipements terminaux radioélectriques ;
- Arrêté du 8 octobre 2003 relatif à l'information des consommateurs sur les équipements terminaux radioélectriques pris en application de l'article R. 20-10 du code des postes et télécommunications ;
- Arrêté du 3 novembre 2003 modifié relatif au protocole de mesure in situ visant à vérifier pour les stations émettrices fixes le respect des limitations, en termes de niveaux de référence, de l'exposition du public aux champs électromagnétiques prévu par le décret n°2002-775 du 3 mai 2002 ;
- Loi n° 2004-669 du 9 juillet 2004 relative aux communications électroniques et aux services de communication audiovisuelle ;
- Loi n° 2004-809 du 9 août 2004 relative à la santé publique ;
- Décret n° 2006-61 du 18 janvier 2006 relatif aux exigences de qualité imposées aux organismes mentionnés à l'article L. 34-9-1 du code des postes et des communications électroniques et modifiant le code des postes et des communications électroniques.

**2. Les textes européens**

- Recommandation du Conseil (1999/519/CE) du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz) ;
- Directive 2004/40/CE du Parlement et du Conseil (sécurité et santé des travailleurs) ;
- Directive 1999/5/CE Directive concernant les équipements hertziens et les équipements terminaux de télécommunications et la reconnaissance mutuelle de leur conformité.

### 3. Les règles techniques

- Normes harmonisées :
  - NF EN 50360 (octobre 2001) : norme de produit pour la mesure de conformité des téléphones mobiles aux restrictions de base relatives à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques ;
  - NF EN 50361 (octobre 2001) : norme de base relative à la mesure du débit d'absorption spécifique (DAS) relatif à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques émis par les téléphones mobiles (300 MHz – 3 GHz) ;
  - NF EN 62209-1 (novembre 2006) : exposition humaine aux champs radiofréquence produits par les dispositifs de communications sans fils tenus à la main ou portés près du corps – Modèles de corps humain, instrumentation et procédures – Partie 1 : détermination du débit d'absorption spécifique produit par les appareils tenus à la main et utilisés près de l'oreille (plage de fréquence de 300 MHz à 3 GHz). Cette norme remplacera la norme NF EN 50361 (octobre 2001) en avril 2009. Elle constitue, en fait, une mise à jour d'origine internationale, elle même fondée sur les travaux européens ayant mené à la publication de la norme NF EN 50361 ;
  - Protocole de mesure in situ de l'ANFR visant à évaluer le niveau d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les stations émettrices fixes (ANFR/DR 15-2.1) ;
  - Règles pratiques d'installation des stations de base établies par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.



**QUELQUES RESULTATS RECENTS**

**11.12.07 Etude dirigée par le Dr Sigal SADETZKI du Centre médical TEL ASHOMER de Tel Aviv, menée en Israël selon un protocole établi par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) montre que l'utilisation régulière pendant plusieurs années du téléphone mobile pourrait entraîner un risque accru de tumeur des glandes salivaires.**

Cette étude - publiée dans American Journal of Epidemiology en décembre - établit que les personnes qui utilisent régulièrement leur téléphone cellulaire pendant plusieurs années s'exposent à des risques accrus de tumeur des glandes salivaires OR de 1,58 (1,11- 2,24). Celles-ci sont en effet très exposées, puisqu'elles sont situées à proximité immédiate de l'oreille externe. « Nos résultats suggèrent qu'il existe un lien entre l'apparition de tumeurs des glandes salivaires et l'utilisation ancienne et intensive du téléphone portable », soulignent les médecins. Le danger est d'autant plus grand si le téléphone est toujours placé sur la même oreille, ou s'il est utilisé principalement en zone rurale, car les ondes y sont plus puissantes.

Ces éléments ont été mis en évidence après une comparaison entre 460 patients atteints de tumeurs des glandes salivaires - dont 58 de nature cancéreuse - diagnostiquées entre 2001 et 2003 en Israël, et 1 266 personnes indemnes. C'est la première étude qui laisse entendre que les ondes émises par les téléphones portables seraient à l'origine de tumeurs des glandes salivaires. Jusqu'alors, les travaux initiés en Finlande, en Suède et au Danemark n'avaient pas permis de prouver une telle relation de cause à effet. Par ailleurs, les soupçons de tumeurs cérébrales n'ont pas non plus pu être confirmés jusqu'alors. Reste que les chercheurs ont trop peu de recul, car les personnes utilisant le portable de façon intensive depuis plus de 10 ans sont encore rares.

**25.09.07 - Italie – Réplication italienne de l'étude de Repacholi (source Fondation Santé et Radiofréquences, rubrique actualités)**

L'étude de carcinogénicité sur des souris transgéniques conduite en Australie en 1997 (Repacholi et al.) a été répliquée et étendue dans le cadre du projet européen PERFORM A. L'étude de Repacholi, qui lors de sa sortie avait eu d'importants échos dans les médias, concluait à une augmentation du risque de lymphomes après une exposition longue à un signal GSM 900. La réplication italienne (Oberto et al.), comme une précédente réplication australienne (Utteridge et al, 2002), n'a pas trouvé d'effet similaire.

**21.09.07 – France – Publication des résultats d'INTERPHONE France (source Fondation Santé et Radiofréquences, rubrique actualités)**

Les résultats de la contribution française au projet INTERPHONE viennent d'être publiés. Ils montrent que l'usage régulier du téléphone mobile n'est pas lié à une augmentation du risque de neurinomes, de méningiomes ou de gliomes. Cependant, bien que les résultats en question ne soient pas statistiquement significatifs, les auteurs notent : «... *il semble toutefois exister une tendance générale à une augmentation du risque de gliome chez les plus gros consommateurs de téléphonie mobile : utilisateurs de longue durée, au temps de communication élevé et ayant utilisé un plus grand nombre de téléphones. [...] Cependant, la puissance de l'étude est limitée. Nos résultats, suggérant la possibilité d'une augmentation du risque de gliome pour les forts utilisateurs, devront être vérifiés dans les analyses internationales de l'étude INTERPHONE.* »

### **13.09.2007 - Royaume-Uni – Publication du rapport du MTHR (source Fondation Santé et Radiofréquences)**

Lors de la présentation des résultats du programme de recherches britannique MTHR, le professeur Lawrie Challis, a déclaré : « ... les résultats sont à ce jour rassurants mais nous devons poursuivre les recherches, notamment pour vérifier si des effets néfastes n'émergent pas du fait de l'usage à plus long terme de mobiles par les adultes et par les enfants. »

Le MTHR a annoncé aussi le lancement l'année prochaine de nouvelles études portant sur 200 000 personnes au Danemark, en Suède, en Finlande et au Royaume-Uni. Coût de ce nouveau programme : EUR 8,8 millions

### **Communiqué de l'Agence Européenne de l'Environnement en date du 17 septembre 2007**

"L'exposition aux champs électromagnétiques augmente et se répand" a dit Jacqueline McGlade, le directeur de l'Agence Environnementale européenne, une institution d'Union européenne. « Ainsi, il n'est pas impossible que la survenue de problèmes soient à prévoir, même avec une dose basse, mais avec la large exposition, cela exigera certainement beaucoup plus de contrôles ». L'agence prête attention aux résultats d'une étude d'Organisation Mondiale de la Santé en cours appelée l'Interphone qui évalue l'utilisation de téléphone cellulaire par presque 7 000 patients atteints de tumeurs cérébrales dans 13 pays, parmi eux le Japon, le Canada, l'Allemagne et la France.

Pour la plupart, les études nationales n'ont détecté aucune conséquence de l'utilisation de téléphones portables pour la durée de jusqu'à 10 ans. Mais le printemps dernier, l'Interphone a publié les résultats des études de 1 500 malades atteints de cancers cérébraux au sud de l'Angleterre et dans les pays nordiques : "Ils ont trouvé un risque significativement accru du cancer cérébral pour l'utilisation d'une période de plus de 10 ans sur le même côté de la tête où la tumeur s'est développée", a dit Elisabeth Cardis, le coordonnateur d'Interphone et le directeur de l'Agence Internationale pour la Recherche sur le Cancer. Il convient maintenant d'étudier un nombre plus important d'utilisateurs à long terme pour donner la validité plus grande aux découvertes.

La technologie de réseau sans fil (WiFi notamment) développée trop récemment pour être inclus dans les études principales existantes de l'impact de santé de l'exposition aux champs électromagnétiques de téléphones portables, disent des scientifiques, qui notent néanmoins qu'elle va être probablement moins nuisible parce qu'elle émet moins d'énergie électromagnétique que les téléphones portables souvent placés directement au contact de l'oreille.

### **Rapport BioInitiative Group (<http://www.bioinitiative.org/report/index.htm>) = A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields (ELF and RF)**

Ce rapport couvre toutes les fréquences rencontrées lors de l'utilisation des champs électromagnétiques et pas seulement celles utilisées par la téléphonie mobile. Quatorze experts reconnus ont compilé (chacun dans sa partie) 2000 études publiées et ils affirment notamment qu'au bout de dix ans les utilisateurs intensifs de portables multiplient par 2 leurs risques d'avoir une tumeur cérébrale. Et ils recommandent de nouvelles normes d'exposition biologique, que ce soit pour les portables ou les antennes relais.

**Suisse – 28.06.07 - Les connaissances scientifiques sur l'influence du rayonnement à haute fréquence sur la santé restent lacunaires, d'après un nouveau rapport de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV)**

Il n'existe pas de raison scientifique de modifier les valeurs limites actuelles, précisent les auteurs. *« Du point de vue scientifique, aucun élément ne justifie une adaptation des valeurs limites de l'ICNIRP. Toutefois, il reste impossible de conclure que ces valeurs limites offrent une protection suffisante contre les atteintes à long terme. D'un point de vue scientifique, il convient donc de maintenir le principe de précaution en matière de rayonnement non ionisant et d'accentuer la recherche. »* conclut le rapport.

**Norvège 26.03.07 - Exposition aux mobiles sans lien avec des maux de tête d'après une étude**

Des chercheurs de l'institut universitaire de technologies de Trondheim, Norvège, ont étudié dix-sept personnes attribuant leurs maux de tête ou leur sensation d'inconfort à l'exposition aux champs RF des téléphones mobiles. *« L'étude n'a pas démontré que les champs RF des téléphones mobiles peuvent provoquer des céphalées ou une sensation d'inconfort ou modifier des variables biologiques. La raison la plus vraisemblable est un effet nocebo »* concluent les auteurs.

**Irlande 21.03.07 - Le rapport 'Health effects of electromagnetic fields' (Effets sur la santé des champs électromagnétiques) préparé par un groupe d'experts indépendants pour le ministère irlandais des Télécommunications, de la Mer et des Ressources naturelles est maintenant disponible**

D'après le rapport, le seul effet néfaste établi associable aux téléphones mobiles est l'augmentation des accidents de la route lorsqu'ils sont utilisés en conduisant. Le rapport conclut : *« A ce jour, aucun effet néfaste à court ou à long terme sur la santé dû à l'exposition aux signaux RF des téléphones mobiles et des stations de base n'a été trouvé. Il n'a pas été démontré que les signaux RF sont à l'origine de cancers. Cependant, des recherches sont en cours pour déterminer s'il était possible qu'ils aient des effets subtiles, non cancérigènes chez les enfants et les adolescents »*.

**Suisse 16.03.07 - Les résultats d'une étude réalisée par l'équipe de Martin Rössli de l'université de Berne suggèrent que l'utilisation de mobiles ne constitue pas, à court terme, un important facteur de risque de décès dû à une tumeur au cerveau**

Le taux de mortalité associé aux tumeurs au cerveau a été calculé d'après les données du registre national des décès entre 1969 et 2002. Les auteurs concluent que le taux de mortalité due à des tumeurs au cerveau est resté stable après l'introduction de la téléphonie mobile en Suisse.

**Suède 09.03.07 - D'après le rapport annuel 2006 de l'autorité de radioprotection suédoise (SSI)**

*« Les études les plus récentes passées en revue pour ce rapport ne paraissent pas apporter la preuve de quelconques effets génotoxiques dus aux champs radiofréquences »*. Les auteurs concluent également que les études récemment publiées sur l'utilisation de téléphones mobiles et le risque de cancer ne modifient pas les évaluations précédentes des données tirées des études épidémiologiques.

**09.03.07 : Le Conseil Supérieur d'Hygiène (CSH) de Belgique vient de mettre en ligne un avis sur l'utilisation de systèmes de communications sans fil et de téléphones mobiles dans les hôpitaux**

L'utilisation dans les hôpitaux d'appareils tels que les mobiles GSM, les PDA, les téléphones DECT et les réseaux locaux sans fil (WLAN) peut être envisagée. Il convient cependant de maintenir une distance d'environ 1,5 m entre ces appareils et les équipements de soutien des fonctions vitales ou les équipements très sensibles, précise le CSH.

**20.02.07 : Les résultats<sup>16</sup> de la contribution norvégienne à Interphone (Journal européen de Prévention de Cancer. 16 (2) :158-164, avril 2007. *Klaeboe, Lars a ; Blaasaas, Karl Gerhard b ; Tynes, Tore a c*)**

Ces résultats indiquent que l'utilisation de mobiles n'est pas associée à un risque accru de gliome, de méningiome ou de neurinome de l'acoustique. Les cas étudiés étaient des patients de 19 à 69 ans, diagnostiqués entre 2001 et 2002 dans le sud de la Norvège. Des informations détaillées sur l'utilisation de téléphones mobiles ont été collectées sur 289 cas de gliome, 207 cas de méningiome, 45 cas de neurinomes de l'acoustique et 358 témoins. L'étude a porté sur une utilisation régulière de mobile pendant six ans et plus. Aucune tendance n'a été observée pour les gliomes ou neurinomes acoustique en augmentant la durée d'utilisation régulière, le temps écoulé depuis la première utilisation régulière ou l'utilisation cumulative de téléphones portables. Les résultats de l'étude indiquent que l'utilisation de téléphones portables n'est pas associée à un risque accru de gliomes, méningiomes ou neurinomes acoustique.

**15.02.07 : Le Conseil de la Santé des Pays-Bas a mis en ligne son rapport « *Electromagnetic Fields : Annual Update 2006* »**

Ce document traite principalement des antennes UMTS et des téléphones DECT. D'après le communiqué de presse, ce rapport confirme que les recherches récentes ne donnent aucune indication montrant que l'exposition aux ondes radio des antennes UMTS et des téléphones DECT utilisés chez soi puisse être à l'origine de problèmes de santé, infirmant ainsi les résultats obtenus lors de l'étude TNO.

---

<sup>16</sup> Abstract: To test the hypothesis that exposure to radio-frequency electromagnetic fields from mobile phones increases the incidence of gliomas, meningiomas and acoustic neuromas in adults. The incident cases were of patients aged 19-69 years who were diagnosed during 2001-2002 in Southern Norway. Population controls were selected and frequency-matched for age, sex, and residential area. Detailed information about mobile phone use was collected from 289 glioma (response rate 77%), 207 meningioma patients (71%), and 45 acoustic neuroma patients (68%) and from 358 (69%) controls. For regular mobile phone use, defined as use on average at least once a week or more for at least 6 months, the odds ratio was 0.6 (95% confidence interval 0.4-0.9) for gliomas, 0.8 (95% confidence interval 0.5-1.1) for meningiomas and 0.5 (95% confidence interval 0.2-1.0) for acoustic neuromas. Similar results were found with mobile phone use for 6 years or more for gliomas and acoustic neuromas. An exception was meningiomas, where the odds ratio was 1.2 (95% confidence interval 0.6-2.2). Furthermore, no increasing trend was observed for gliomas or acoustic neuromas by increasing duration of regular use, the time since first regular use or cumulative use of mobile phones. The results from the present study indicate that use of mobile phones is not associated with an increased risk of gliomas, meningiomas or acoustic neuromas. (C) 2007 Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

**22.01.07 : Une étude (Lahkola et al, 2007)<sup>17</sup>, menée dans le cadre d'Interphone dans cinq pays nord-européens (Danemark, Finlande, Norvège, Suède et Grande-Bretagne), ne montre aucun lien significatif entre l'utilisation de téléphone portable et les tumeurs au cerveau (gliomes)**

Cette étude a porté sur 1521 cas de gliomes et 3301 témoins. L'utilisation régulière d'un téléphone portable, la durée de l'utilisation, ou le nombre cumulatif d'appels n'ont eu aucun effet sur le risque chez les personnes utilisant un téléphone depuis moins de 10 ans. Au-delà de 10 ans, les auteurs trouvent une augmentation du risque «statistiquement marginale» lorsque le téléphone se trouve du côté où se trouve la tumeur.

**20.12.06 : Une grande étude nationale<sup>18</sup>, réalisée au Danemark sur plus de 400 000 personnes ayant souscrit leur premier abonnement au téléphone mobile entre 1982 et 1995, ne montre pas d'association entre le risque de tumeur et l'utilisation de téléphones mobiles, que ce soit à court ou à long terme**

Dans leurs conclusions, les auteurs notent : « Nous n'avons trouvé aucune relation entre les risques de tumeurs cancéreuses et l'utilisation du téléphone portable à court ou long terme. En outre, l'étroitesse des intervalles de confiance fournit la preuve que toute association importante entre le risque de cancer et l'utilisation d'un mobile peut être exclue ».

Suite à la parution de récentes études, les ministères de l'Ecologie et de la Santé ont commandé une nouvelle étude sur la question à l'Afsset, l'agence

---

<sup>17</sup> Abstract: Public concern has been expressed about the possible adverse health effects of mobile telephones, mainly related to intracranial tumors. We conducted a population-based case-control study to investigate the relationship between mobile phone use and risk of glioma among 1,522 glioma patients and 3,301 controls. We found no evidence of increased risk of glioma related to regular mobile phone use (odds ratio, OR = 0.78, 95% confidence interval, CI : 0.68, 0.91). No significant association was found across categories with duration of use, years since first use, cumulative number of calls or cumulative hours of use. When the linear trend was examined, the OR for cumulative hours of mobile phone use was 1.006 (1.002, 1.010) per 100 hr, but no such relationship was found for the years of use or the number of calls. We found no increased risks when analogue and digital phones were analyzed separately. For more than 10 years of mobile phone use reported on the side of the head where the tumor was located, an increased OR of borderline statistical significance (OR = 1.39, 95% CI 1.01, 1.92, *p* trend 0.04) was found, whereas similar use on the opposite side of the head resulted in an OR of 0.98 (95% CI 0.71, 1.37). Although our results overall do not indicate an increased risk of glioma in relation to mobile phone use, the possible risk in the most heavily exposed part of the brain with long-term use needs to be explored further before firm conclusions can be drawn. © 2007 Wiley-Liss, Inc - Received: 27 April 2006; Accepted: 16 October 2006.

<sup>18</sup> *Background* : The widespread use of cellular telephones has heightened concerns about possible adverse health effects. The objective of this study was to investigate cancer risk among Danish cellular telephone users who were followed for up to 21 years. *Methods*: This study is an extended follow-up of a large nationwide cohort of 420 095 persons whose first cellular telephone subscription was between 1982 and 1995 and who were followed through 2002 for cancer incidence. Standardized incidence ratios (SIRs) were calculated by dividing the number of observed cancer cases in the cohort by the number expected in the Danish population. *Results*: A total of 14 249 cancers were observed (SIR = 0.95; 95% confidence interval [CI] = 0.93 to 0.97) for men and women combined. Cellular telephone use was not associated with increased risk for brain tumors (SIR = 0.97), acoustic neuromas (SIR = 0.73), salivary gland tumors (SIR = 0.77), eye tumors (SIR = 0.96), or leukemias (SIR = 1.00). Among long-term subscribers of 10 years or more, cellular telephone use was not associated with increased risk for brain tumors (SIR = 0.66, 95% CI = 0.44 to 0.95), and there was no trend with time since first subscription. The risk for smoking-related cancers was decreased among men (SIR = 0.88, 95% CI = 0.86 to 0.91) but increased among women (SIR = 1.11, 95% CI = 1.02 to 1.21). Additional data on income and smoking prevalence, primarily among men, indicated that cellular telephone users who started subscriptions in the mid-1980s appeared to have a higher income and to smoke less than the general population. *Conclusions* : We found no evidence for an association between tumor risk and cellular telephone use among either short-term or long-term users. Moreover, the narrow confidence intervals provide evidence that any large association of risk of cancer and cellular telephone use can be excluded.

française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail. Cette mission consiste à faire la synthèse des connaissances sur les rayonnements électromagnétiques, et plus particulièrement sur les technologies en cours de développement comme le Wifi ou la TMP (Télévision Mobile Personnelle).

**Extrait de la norme NF EN 60361 (octobre 2001)  
relatif aux unités de mesure**

**Grandeurs physiques**

Les unités SI, internationalement reconnues, sont utilisées dans la présente norme.

<b>Grandeur</b>	<b>Symbole</b>	<b>Unité</b>	<b>Dimensions</b>
Densité de courant	J	ampère par mètre carré	A/m <sup>2</sup>
Amplitude du champ électrique	E	volt par mètre	V/m
Densité de charges électriques	D	coulomb par mètre carré	C/m <sup>2</sup>
Conductivité électrique	$\sigma$	siemens par mètre	S/m
Fréquence	f	hertz	Hz
Amplitude du champ magnétique	H	ampère par mètre	A/m
Amplitude de l'induction magnétique	B	tesla (Vs/m <sup>2</sup> )	T
Densité massique	$\rho$	kilogramme par mètre cube	kg/m <sup>3</sup>
Perméabilité	$\mu$	henry par mètre	H/m
Permittivité	$\varepsilon$	farad par mètre	F/m
Débit d'absorption spécifique	SAR	watt par kilogramme	W/kg
Longueur d'onde	$\lambda$	mètre	m
Température	T	kelvin	K
Capacité calorifique	$c_i$		J/kg K

*NOTE Dans cette norme, la température est mesurée en degrés Celsius.*

*Comme défini par  $T(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273,16$*

**Constantes**

<u>Constante physique</u>	<u>Symbole</u>	<u>Valeur</u>
Vitesse de la lumière dans le vide	c	$2,998 \times 10^8$ m/s
Permittivité de l'espace libre	$\varepsilon_0$	$8,854 \times 10^{-12}$ F/m
Perméabilité de l'espace libre	$\mu_0$	$4\pi \times 10^{-7}$ H/m
Impédance en espace libre	$Z_0$	$120^{\pi}$ ou 377 $\Omega$

**Extrait de la norme NF EN 60361 (octobre 2001)  
Relatif aux définitions**

**4 Définitions**

**4.1.1**

**puissance absorbée moyenne (temporelle) ( $P_{avg}$ )**

taux moyen de transfert d'énergie calculé en fonction du temps et défini par :

$$P_{avg} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} P(t) dt \quad (4.1)$$

où  $t_1$  et  $t_2$  sont les instants de début et d'arrêt de la période d'exposition. L'intervalle  $t_2 - t_1$  est la durée de l'exposition

**4.1.2**

**temps d'intégration ( $t_{avg}$ )**

temps approprié sur lequel la moyenne de l'exposition est calculée pour déterminer la conformité aux limites

**4.1.3**

**restrictions de base**

les restrictions de base sont les limites concernant l'exposition aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques variables dans le temps, qui sont basées directement sur des effets sanitaires connus. Compte tenu de la gamme des fréquences couverte par cette norme, la quantité physique utilisée est le Débit d'Absorption Spécifique (SAR)

**4.1.4**

**effet de bord**

dans ce contexte l'effet de bord est l'influence des transitions entre deux milieux du fantôme sur la sensibilité de la sonde, ainsi que l'influence de la sonde sur la distribution du champ et sur la densité de courant lorsque la sonde approche la limite entre deux milieux

**4.1.5**

**CAO**

acronyme de Conception Assistée par Ordinateur. Les formats normalisés sont IGES et DXF

**4.1.6**

**exposition continue**

exposition pour une durée excédant le temps d'intégration



**4.1.7**

**limites de détection**

la limite inférieure (ou supérieure) de détection est définie par la réponse quantifiable minimum (ou maximum) de l'appareil de mesure

**4.1.8**

**constante diélectrique ( $\epsilon$ )**

voir Permittivité

**4.1.9**

**rapport cyclique**

le rapport cyclique est le rapport entre la durée de l'impulsion et la durée de la période d'un train périodique d'impulsions. Un rapport cyclique de 1 signifie que la durée de la période est égale à la durée de l'impulsion

**4.1.10**

**conductivité électrique ( $\sigma$ )**

rapport entre la densité de courant de conduction dans un milieu et l'amplitude du champ électrique. La conductivité électrique est exprimée en Siemens par mètre (S/m)

**4.1.11**

**amplitude du champ électrique ( $E$ )**

grandeur d'un vecteur de champ en un point, qui représente la force ( $F$ ) sur une petite charge positive ( $q$ ) divisée par cette charge

$$E = \frac{F}{q} \quad (4.2)$$

L'amplitude du champ électrique est exprimée en volts par mètre (V/m)

**4.1.12**

**induction électrique ( $D$ )**

grandeur d'un vecteur de champ qui est égal à l'amplitude du champ électrique ( $E$ ) multipliée par la permittivité ( $\epsilon$ ).

$$D = \epsilon E \quad (4.3)$$

La densité électrique de charges est exprimée en coulomb par mètre carré (C/m<sup>2</sup>)

**4.1.13**

**impédance intrinsèque (en espace libre)**

rapport entre l'amplitude du champ électrique et l'amplitude du champ magnétique d'une onde électromagnétique de propagation. L'impédance intrinsèque d'une onde plane en espace libre est de  $120 \pi$  ohms (approximativement 377 ohms)

**4.1.14**

**isotropie**

l'isotropie est la variation de la valeur mesurée en fonction des divers angles d'incidence du signal mesuré. Dans ce document elle est définie pour des incidences couvrant un hémisphère centré à l'extrémité de la sonde, avec un plan équatorial normal à la sonde et s'étendant en dehors de la sonde. L'isotropie axiale est définie par la variation maximum du SAR en tournant la sonde suivant son axe principal avec cette dernière exposée à une onde de référence avec une incidence normale par rapport à son axe. L'isotropie hémisphérique est définie par la variation maximum du SAR en tournant la sonde suivant son axe principal avec cette dernière exposée à une onde de référence avec des angles d'incidences variables par rapport à son axe dans le demi-espace en avant de la sonde

**4.1.15****linéarité**

la linéarité est la variation maximum sur la gamme de mesure de la quantité mesurée par rapport à la courbe de référence linéaire la plus proche définie sur un intervalle donné

**4.1.16****tangente de pertes**

la tangente de pertes  $\tan(\delta)$  est le rapport entre la partie imaginaire de la constante diélectrique complexe d'un matériau et sa partie réelle

**4.1.17****amplitude de l'induction magnétique (B)**

grandeur d'un vecteur de champ qui est égal à l'amplitude du champ magnétique H multipliée par la perméabilité ( $\mu$ ) du milieu

$$B = \mu H \quad (4.4)$$

L'amplitude de l'induction magnétique est exprimée en tesla (T)

**4.1.18****amplitude du champ magnétique (H)**

grandeur d'un vecteur de champ en un point qui produit une force ( $\vec{F}$ ) sur une charge  $q$  se déplaçant à la vitesse  $\vec{v}$

$$\vec{F} = q(\vec{v} \times \mu \vec{H}) \quad (4.5)$$

L'amplitude du champ magnétique est exprimée en ampère par mètre (A/m)

**4.1.19****plage de mesure**

la plage de mesure est le domaine de fonctionnement du système de mesure, qui est défini par les limites inférieures et supérieures de détection

**4.1.20****téléphone mobile**

au sens de cette norme, le terme "Téléphone Mobile" couvre tout appareil du domaine d'application de cette norme

**4.1.21****multibande**

un téléphone mobile multibande est exploité sous un seul système (mode) de radiocommunications, dans diverses bandes de fréquences, par exemple, GSM 900 et GSM 1800

**4.1.22****multimode**

un téléphone mobile multimode est exploité sous divers systèmes de radiocommunications, par exemple, GSM et DECT

**4.1.23****perméabilité ( $\mu$ )**

la perméabilité magnétique d'un matériau est définie par l'amplitude de l'induction magnétique B divisée par l'amplitude du champ magnétique H

$$\mu = \frac{B}{H} \quad (4.6)$$

où  $\mu$  est la perméabilité du milieu exprimée en henry par mètre (H/m)

**4.1.24**

**permittivité (ε)**

propriété d'un matériau diélectrique, par exemple un tissu biologique, définie par la densité de charges électriques *D* divisée par l'amplitude du champ électrique *E*

$$\epsilon = \epsilon_r \epsilon_0 = \frac{D}{E} \tag{4.7}$$

$$\epsilon_r = \epsilon'_r - j \epsilon''_r = |\epsilon_r| e^{-j\delta} = \epsilon'_r + \frac{\sigma}{j\omega\epsilon_0}$$

où

$\epsilon_r$  est la permittivité relative complexe

$\epsilon'_r$  est la partie réelle de la permittivité relative

$\epsilon''_r$  est la partie imaginaire négative de la permittivité relative

$\delta$  est l'angle, dans la notation d'Euler, de la permittivité relative complexe

$\sigma$  est la conductivité.

La permittivité est exprimée en farad par mètre (F/m)

**4.1.25**

**fantôme**

dans ce contexte un fantôme est une représentation simplifiée ou un modèle semblable en apparence à l'anatomie humaine et composé de matériaux qui ont des propriétés électriques similaires à celles des tissus correspondants

**4.1.26**

**distributions de SAR de référence**

les distributions de SAR de référence sont dérivées de calculs sur un ensemble de configurations représentatives de l'utilisation des téléphones mobiles. Elles doivent être utilisées pour l'évaluation des incertitudes dues au post-traitement et à la non-adaptation des références de la sonde et du fantôme

**4.1.27**

**temps de réponse**

le temps de réponse est le temps requis par l'appareil de mesure pour atteindre 90 % de sa valeur finale après une variation en échelon du signal d'exposition

**4.1.28**

**système de balayage**

le système de balayage est le système de positionnement automatique qui est capable de placer la sonde de mesure à des positions spécifiées

**4.1.29**

**sensibilité**

la sensibilité du système de mesure est le rapport de l'amplitude de sa réponse (c'est-à-dire la tension) à la grandeur de la quantité mesurée (c'est-à-dire carré du champ électrique)

**4.1.30**

**épaisseur de peau**

l'épaisseur de peau est définie comme la distance à la frontière d'un milieu d'un point où l'amplitude du champ ou la densité de courant induite a été réduite à 1/ème de sa valeur à la frontière. L'épaisseur de peau est exprimée en mètre (m)

**4.1.31****débit d'absorption spécifique (SAR)**

dérivée dans le temps de l'énergie électromagnétique incrémentale ( $dW$ ) absorbée par (dissipée dans) une masse incrémentale ( $dm$ ) contenue dans un élément de volume ( $dV$ ) de densité massique donnée ( $\rho$ )

$$SAR = \frac{d}{dt} \left( \frac{dW}{dm} \right) = \frac{d}{dt} \left( \frac{dW}{\rho dV} \right) \quad (4.8)$$

Le SAR est exprimé en watt par kilogramme (W/kg)

NOTE Le SAR peut être calculé par :

$$SAR = \frac{\sigma E_i^2}{\rho} \quad (4.9)$$

$$SAR = c_i \left. \frac{dT}{dt} \right|_{t=0} \quad (4.10)$$

où

$E_i$  : valeur efficace de l'amplitude du champ électrique dans les tissus en V/m.

$\sigma$  : conductivité des tissus du corps en S/m.

$\rho$  : densité des tissus du corps en kg/m<sup>3</sup>.

$c_i$  : capacité calorifique des tissus du corps en J/kg K.

$\left. \frac{dT}{dt} \right|_{t=0}$  : dérivée initiale dans le temps de la température dans les tissus du corps en K/s.

**4.1.32****longueur d'onde ( $\lambda$ )**

la longueur d'onde ( $\lambda$ ) d'une onde électromagnétique est liée à la fréquence ( $f$ ) et à la vitesse de la lumière ( $c$ ) par l'expression  $c = f \lambda$ . En espace libre la vitesse d'une onde électromagnétique est égale à la vitesse de la lumière

dien et de parallèle joignant successivement les sommets définis ci-après par leurs coordonnées géographiques, le méridien d'origine étant celui de Paris (les coordonnées en degrés Greenwich - E.D.50 - sont données à titre indicatif) :

A	49,90 gr N (44° 54' 36" N)	5,00 gr O (2° 09' 44" W)
B	49,90 gr N (44° 54' 36" N)	4,30 gr O (1° 31' 56" W)
C	49,70 gr N (44° 43' 51" N)	4,30 gr O (1° 31' 56" W)
D	49,70 gr N (44° 43' 51" N)	4,50 gr O (1° 42' 44" W)
E	49,60 gr N (44° 38' 27" N)	4,50 gr O (1° 42' 44" W)
F	49,60 gr N (44° 38' 27" N)	4,90 gr O (2° 04' 22" W)
G	49,80 gr N (44° 49' 15" N)	4,90 gr O (2° 04' 22" W)
H	49,80 gr N (44° 49' 15" N)	5,00 gr O (2° 09' 44" W)

En outre, par ce même arrêté, la mutation du permis d'Aquitaine-Maritime est autorisée au profit de la société Vermilion REP SA, sans que cette autorisation implique approbation des conditions financières de la mutation.

*Nota.* - L'extrait de carte mentionné ci-dessus peut être consulté à la direction générale de l'énergie et des matières premières (bureau de la législation minière), 6, boulevard Vincent-Auriol, Paris (13<sup>e</sup>), ainsi que dans les bureaux de la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement d'Aquitaine, 42, rue du Général-de-Larminat, BP 55, à Bordeaux.

### Arrêté du 8 octobre 2003 relatif à l'information des consommateurs sur les équipements terminaux radioélectriques pris en application de l'article R.20-10 du code des postes et télécommunications

NOR : INDI0320365A

Le ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapées, le ministre délégué à l'industrie et le secrétaire d'Etat aux petites et moyennes entreprises, au commerce, à l'artisanat, aux professions libérales et à la consommation,

Vu la directive 98/34/CE du Parlement européen et du Conseil du 22 juin 1998 modifiée prévoyant une procédure d'information dans le domaine des normes et réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information, et notamment la notification n° 2001/479/F ;

Vu le code des postes et télécommunications, et notamment ses articles R. 9, R. 20-10 et R. 20-19 ;

Vu l'avis n° 2002-269 de l'Autorité de régulation des télécommunications en date du 26 mars 2002,

Arrêtent :

**Art. 1<sup>er</sup>.** - Le débit d'absorption spécifique (DAS) local dans la tête figure de façon lisible et visible dans la notice d'emploi des équipements terminaux radioélectriques destinés à être utilisés en France.

**Art. 2.** - Des informations conformes à celles mentionnées à l'annexe au présent arrêté figurent, sous une rubrique intitulée « Précautions d'usage de l'appareil », dans la notice d'emploi ou dans une notice jointe à la notice d'emploi des équipements terminaux radioélectriques destinés à être utilisés en France. La forme rédactionnelle de ces informations est laissée à l'initiative du fabricant ou de la personne responsable de la mise sur le marché des équipements.

**Art. 3.** - Le présent arrêté ainsi que son annexe seront publiés au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 8 octobre 2003.

La ministre déléguée à l'industrie,  
NICOLE FONTAINE

Le ministre de la santé, de la famille  
et des personnes handicapées,  
JEAN-FRANÇOIS MATTEI

Le secrétaire d'Etat  
aux petites et moyennes entreprises,  
au commerce, à l'artisanat,  
aux professions libérales  
et à la consommation,  
RENAUD DUTREIL

#### ANNEXE

TYPES D'INFORMATIONS DEVANT FIGURER  
SOUS LA RUBRIQUE « PRÉCAUTIONS D'USAGE DE L'APPAREIL. »

A. - Mesures touchant à la sécurité  
des personnes utilisatrices ou non

Non-utilisation du téléphone mobile dans certaines situations (en conduisant) et certains lieux (les avions, les hôpitaux, les stations-service et les garages professionnels).

Précautions à prendre par les porteurs d'implants électroniques (stimulateurs cardiaques, pompes à insuline, neurostimulateurs...) concernant notamment la distance entre le téléphone mobile et l'implant (15 centimètres) et la position du téléphone, lors de l'appel, sur le côté opposé à l'implant.

B. - *Conseils d'utilisation pour réduire le niveau d'exposition du consommateur aux rayonnements (il sera précisé que ces conseils sont donnés par simple mesure de prudence, aucun danger lié à l'utilisation d'un téléphone mobile n'ayant été constaté)*

Recommandation de l'utilisation du téléphone mobile dans de bonnes conditions de réception, pour diminuer la quantité de rayonnements reçus (notamment dans un parking souterrain, lors de déplacements en train ou en voiture...).

Indication des paramètres de bonne réception (ex. : affichage sur l'écran du téléphone de quatre ou cinq barrettes).

Recommandation d'utilisation d'un kit mains libres et, dans cette situation, précautions à prendre lors d'une communication : éloignement du téléphone du ventre pour les femmes enceintes ou du bas ventre pour les adolescents.

### Arrêté du 8 octobre 2003 fixant des spécifications techniques applicables aux équipements terminaux radioélectriques

NOR : INDI0320366A

Le ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapées et le ministre délégué à l'industrie,

Vu la directive 98/34/CE du Parlement européen et du Conseil du 22 juin 1998 modifiée prévoyant une procédure d'information dans le domaine des normes et réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information, et notamment la notification n° 2001/478/F ;

Vu la directive 1999/5/CE du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 1999 concernant les équipements hertziens et les équipements terminaux de télécommunications et la reconnaissance mutuelle de leur conformité, et notamment son article 7 ;

Vu la recommandation 1999/519/CE du Conseil du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz) ;

Vu le code des postes et télécommunications, et notamment ses articles L. 32, L. 34-9 et R. 20-19 ;

Vu l'avis n° 2002-269 de l'Autorité de régulation des télécommunications en date du 26 mars 2002,

Arrêtent :

**Art. 1<sup>er</sup>.** - Les équipements terminaux radioélectriques ne peuvent être mis en service et utilisés que s'ils respectent les spécifications techniques annexées au présent arrêté.

**Art. 2.** - Le présent arrêté ainsi que son annexe seront publiés au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 8 octobre 2003.

La ministre déléguée à l'industrie,  
NICOLE FONTAINE

Le ministre de la santé, de la famille  
et des personnes handicapées,  
JEAN-FRANÇOIS MATTEI

#### ANNEXE

Valeurs limites d'exposition du public applicables  
aux équipements terminaux radioélectriques

FREQUENCE (f)	DAS moyen corps entier (W/kg)	DAS local tête et tronc (W/kg)	S (W/m <sup>2</sup> )
100 KHz - 10 GHz	0,08	2	
10 GHz - 300 GHz			10

DAS : débit d'absorption spécifique.  
S : densité de puissance.  
W/kg : watts par kilogramme.  
W/m<sup>2</sup> : watts par mètre carré.