

Union internationale des télécommunications

# UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

## Série K

### Supplément 1

(05/2020)

SÉRIE K: PROTECTION CONTRE LES  
PERTURBATIONS

---

## UIT-T K.91 – Directives relatives aux champs électromagnétiques et à la santé des personnes

Recommandations UIT-T de la série K – Supplément 1

UIT-T









## Supplément 1 aux Recommandations UIT-T de la série K

### UIT-T K.91 – Directives relatives aux champs électromagnétiques et à la santé des personnes

#### Résumé

L'objectif du Supplément 1 aux Recommandations de la série K de l'UIT-T est de répondre aux questions fréquemment posées par le public au sujet des champs électromagnétiques et de dissiper les craintes à ce sujet.

Le présent *Guide de l'UIT sur les champs électromagnétiques et la santé des personnes*:

- a une visée didactique et informative et propose des informations sur les champs électromagnétiques destinées à l'ensemble des communautés, des parties prenantes et des gouvernements;
- dans un souci de clarification scientifique, fait référence aux travaux de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et d'autres acteurs (voir la NOTE), qui fournissent des informations particulièrement utiles destinées à dissiper certaines incertitudes scientifiques, par exemple dans le domaine des technologies radiofréquences, du déploiement des infrastructures, de l'utilisation des champs électromagnétiques et de l'exposition à ces champs.

NOTE – L'organisation qui fait autorité dans le domaine des champs électromagnétiques et de la santé est l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les organisations qui font autorité dans le domaine des méthodes d'évaluation des champs électromagnétiques sont l'Union internationale des télécommunications (UIT) et la Commission électrotechnique internationale (CEI).

#### Historique

Édition	Recommandation	Approbation	Commission d'études	Identifiant unique*
1.0	UIT-T K Suppl. 1	29-07-2014	5	<a href="http://handle.itu.int/11.1002/1000/12304">11.1002/1000/12304</a>
2.0	UIT-T K Suppl. 1	20-05-2020	5	<a href="http://handle.itu.int/11.1002/1000/14316">11.1002/1000/14316</a>

#### Mots clés

5G, station de base, champs électromagnétiques, exposition aux champs électromagnétiques, santé, téléphone mobile, radiofréquence.

---

\* Pour accéder à la Recommandation, reporter cet URL <http://handle.itu.int/> dans votre navigateur web, suivi de l'identifiant unique, par exemple, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

## AVANT-PROPOS

L'Union internationale des télécommunications (UIT) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications et des technologies de l'information et de la communication (ICT). Le Secteur de la normalisation des télécommunications (UIT-T) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

## NOTE

La présente publication de l'UIT-T a un caractère informatif. Les dispositions obligatoires, telles que celles figurant dans les Recommandations UIT-T, n'entrent pas dans le champ d'application de la présente publication. Celle-ci devrait uniquement être citée en tant que référence bibliographique dans les Recommandations de l'UIT-T.

## DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente publication puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des publications.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets ou par des droits d'auteur afférents à des logiciels, et dont l'acquisition pourrait être requise pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter les bases de données appropriées de l'UIT-T disponibles sur le site web de l'UIT-T à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2021

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

## TABLE DES MATIÈRES

	<b>Page</b>
1	Introduction aux champs électromagnétiques ..... 1
1.1	Le spectre électromagnétique ..... 1
1.2	Qu'est-ce qu'un champ électromagnétique (champ EM)? ..... 1
1.3	Qu'est-ce qu'un champ électromagnétique radiofréquence (RF)? ..... 1
1.4	Qu'est-ce qu'un rayonnement ionisant? ..... 2
1.5	Qu'est-ce qu'un rayonnement non ionisant? ..... 2
2	Champs électromagnétiques et santé: synthèse ..... 2
2.1	Projet international de l'OMS pour l'étude des champs électromagnétiques (projet CEM) ..... 2
2.2	Informations sur les téléphones mobiles et la santé ..... 3
2.3	Informations sur les stations de base et la santé ..... 3
2.4	Informations sur la 5G et la santé ..... 4
2.5	Informations sur les lignes directrices relatives à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques ..... 4
2.6	Travaux de recherche sur les champs électromagnétiques et la santé ..... 5
2.7	Effets des champs électromagnétiques ..... 6
2.8	Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) ..... 6
3	Téléphones mobiles et stations de base ..... 8
3.1	Comment fonctionnent les téléphones mobiles et les dispositifs hertziens? .. 8
3.2	Les générations de communications mobiles ..... 9
3.3	Pylônes et antennes ..... 10
3.4	La puissance d'une station de base varie-t-elle? ..... 10
3.5	Puissance des émetteurs de téléphones mobiles ..... 10
4	Les téléphones mobiles, le débit d'absorption spécifique (DAS) et la densité de puissance ..... 14
4.1	Qu'est-ce que le débit d'absorption spécifique (DAS)? ..... 14
4.2	Qu'entend-on par "densité de puissance"? ..... 15
4.3	Facteurs influant sur l'exposition aux champs électromagnétiques radiofréquences émanant des dispositifs mobiles ..... 15
4.4	Importance de la valeur du DAS ..... 17
4.5	Comment le DAS d'un téléphone mobile est-il mesuré? ..... 17
4.6	Le DAS varie-t-il d'un téléphone mobile à l'autre? ..... 17
4.7	Les téléphones mobiles à faible DAS sont-ils plus sûrs? ..... 17
4.8	Où puis-je trouver des renseignements sur la conformité sur mon téléphone mobile? ..... 18
5	Directives et normes concernant les champs électromagnétiques ..... 18
5.1	Directives sur l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques ... 18
5.2	Facteurs de sécurité ..... 19
5.3	Normes et lignes directrices de l'UIT ..... 19

5.4	Normes de la CEI .....	21
5.5	Normes de l'IEEE .....	21
6	Téléphones mobiles et champs électromagnétiques: Questions fréquemment posées.	22
6.1	Quels sont les risques sanitaires associés aux téléphones portables et à leurs stations de base? .....	22
6.2	Les téléphones mobiles émettent-ils des rayonnements? .....	25
6.3	Quelle est la puissance émise par un téléphone mobile?.....	25
6.4	Fonctionnement de la commande de puissance adaptative .....	26
6.5	Les champs électromagnétiques produits par un téléphone mobile sont-ils variables? .....	26
6.6	Quels sont les niveaux d'exposition associés aux téléphones mobiles? .....	26
6.7	Quelle est généralement la puissance d'un téléphone mobile? .....	26
6.8	Comment réduire les niveaux d'exposition de mon mobile?.....	27
6.9	Les étuis de protection des téléphones mobiles réduisent-ils l'exposition?....	27
6.10	Les champs électromagnétiques émis par un téléphone mobile sont-ils moindres lorsque celui-ci est situé à proximité d'une station de base? .....	28
6.11	Les téléphones mobiles produisent-ils moins de champs électromagnétiques lorsque le signal affiche les pleines barres? .....	28
6.12	L'envoi de textos entraîne-t-il une exposition plus faible qu'un appel téléphonique?.....	28
6.13	L'utilisation de téléphones mobiles lors de déplacements à grande vitesse présente-t-elle des risques élevés d'exposition aux champs électromagnétiques? .....	28
6.14	Est-il plus sûr d'utiliser un téléphone mobile dans sa voiture ou à la maison au motif que ceux-ci font obstacle aux rayonnements?.....	28
6.15	Les enfants sont-ils plus vulnérables que les adultes aux champs électromagnétiques émis par les téléphones mobiles? .....	29
7	Stations de base et champs électromagnétiques: Questions fréquemment posées .....	29
7.1	Quels sont les niveaux des champs électromagnétiques à proximité des stations de base? .....	29
7.2	Vivre près d'une station de base ou implanter des stations de base à proximité d'écoles est-il sans risque? .....	30
7.3	Une augmentation du nombre de stations de base a-t-elle pour effet de réduire les champs électromagnétiques? .....	31
7.4	L'implantation de stations de base dans des hôpitaux est-elle sans risque? ...	31
7.5	Existe-t-il une zone à accès restreint en face des antennes de stations de base? .....	31
8	limites relatives à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques – Questions fréquemment posées .....	31
8.1	Qui fixe les limites et les normes relatives à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques? .....	31
8.2	Les limites relatives à l'exposition des personnes prévoient-elles une marge de sécurité? .....	31

8.3	Les enfants et les femmes enceintes sont-ils protégés par les normes de sécurité? .....	32
8.4	Les personnes portant des implants électroniques sont-elles protégées par les normes de sécurité? .....	32
9	Idées reçues sur les champs électromagnétiques – Questions fréquemment posées ....	33
9.1	Un téléphone mobile peut-il cuire un œuf ou du maïs pour faire du pop-corn? .....	33
9.2	La puissance de sortie d'un téléphone mobile est-elle suffisante pour provoquer un échauffement du cerveau?.....	33
9.3	Un téléphone mobile peut-il attirer la foudre pendant un orage? .....	33
9.4	Un téléphone mobile peut-il provoquer une explosion dans une station-service? .....	34
10	Ressources de l'UIT sur les champs électromagnétiques .....	34
11	Ressources additionnelles sur les champs électromagnétiques .....	34
11.1	Ressources de l'OMS .....	34
11.2	Ressources de la CIPRNI .....	34
11.3	Ressources publiques nationales .....	34
11.4	Organisations non gouvernementales.....	34
11.5	Ressources générales .....	35
12	À propos des présentes directives relatives aux champs électromagnétiques et à la santé des personnes.....	35



## Supplément 1 aux Recommandations UIT-T de la série K

### UIT-T K.91 – Directives relatives aux champs électromagnétiques et à la santé des personnes

#### 1 Introduction aux champs électromagnétiques

##### 1.1 Le spectre électromagnétique

Les champs électromagnétiques existent sous différentes formes depuis la naissance de l'univers. Ils diffèrent les uns des autres par la fréquence et leur forme la plus connue est la lumière visible.

Les champs électriques et magnétiques font partie du spectre électromagnétique, qui s'étend des champs électriques et magnétiques statiques aux rayons X et aux rayons gamma, en passant par les radiofréquences (RF), les rayonnements infrarouges et la lumière visible., voir la Figure 1.

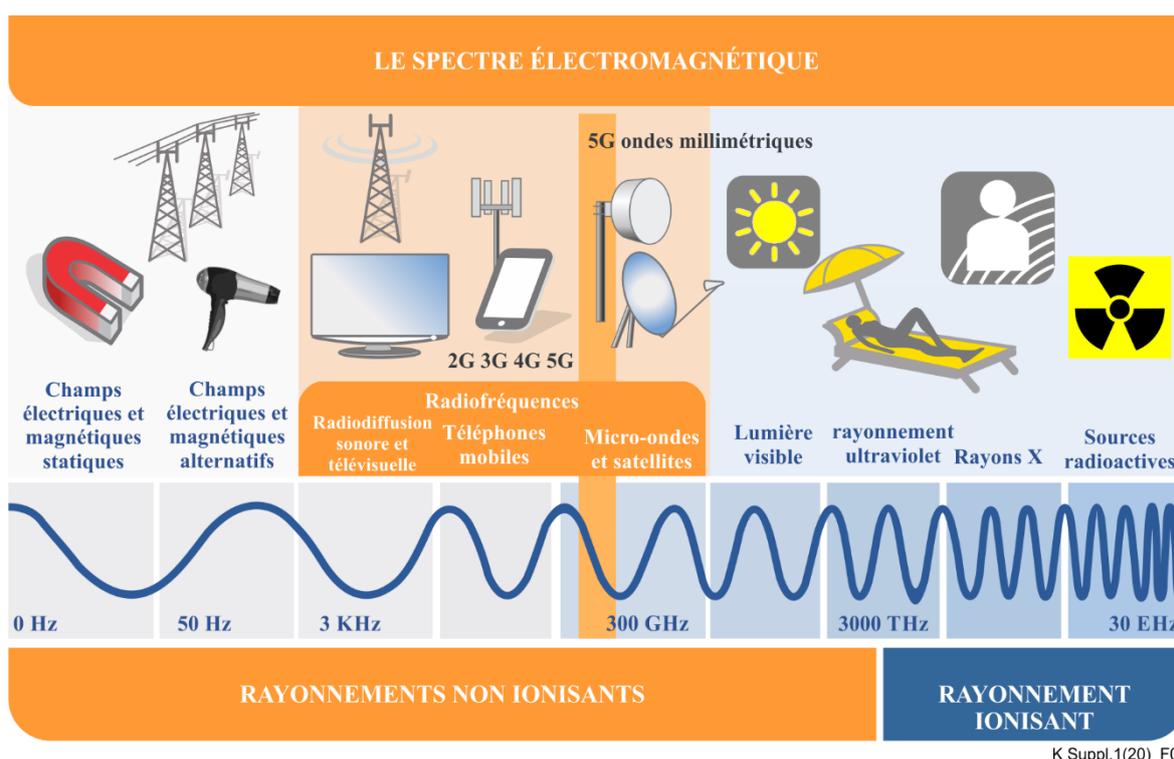


Figure 1 – Le spectre électromagnétique

##### 1.2 Qu'est-ce qu'un champ électromagnétique (champ EM)?

Un champ électromagnétique est constitué d'une onde électrique et d'une onde magnétique qui se déplacent ensemble dans l'espace. On emploie fréquemment l'expression "champ électromagnétique", ou champ EM, pour indiquer la présence de rayonnements électromagnétiques.

##### 1.3 Qu'est-ce qu'un champ électromagnétique radiofréquence (RF)?

On entend par radiofréquence (RF) la partie du spectre électromagnétique comprise entre 3 kHz et 3 000 GHz. Les émetteurs radio et de télévision (y compris les stations de base) ainsi que les micro-ondes, les téléphones mobiles et les radars produisent des champs radiofréquences. Ces champs sont utilisés pour transmettre des informations et servent de base aux télécommunications ainsi qu'à la radiodiffusion sonore et télévisuelle dans le monde entier. Un grand nombre de dispositifs domestiques, par exemple les téléphones sans cordon, les interphones de surveillance des bébés et les

jouets télécommandés, le WiFi, les tablettes, les montres intelligentes et autres dispositifs sans fil, émettent également des champs électromagnétiques aux radiofréquences.

#### 1.4 Qu'est-ce qu'un rayonnement ionisant?

Sont regroupés sous la dénomination "rayonnements ionisants" les rayonnements électromagnétiques aux fréquences supérieures à la bande des ultraviolets, dont l'énergie est suffisante pour provoquer des changements dans les atomes, en libérant des électrons (par un phénomène d'ionisation) et en transformant ainsi leurs liaisons chimiques. Les rayons X et les rayons gamma sont des formes courantes de rayonnements ionisants.

Les rayonnements ionisants se produisent aux fréquences au-dessus de 2 900 THz ( $2\,900 \times 10^{12}$  Hz), ce qui correspond à une longueur d'onde de l'ordre de 103,4 nm, qui se situe près de la limite inférieure de la longueur d'onde de la région de l'ultraviolet (UV).

#### 1.5 Qu'est-ce qu'un rayonnement non ionisant?

Les rayonnements électromagnétiques aux fréquences inférieures à la bande des ultraviolets, dont l'énergie n'est pas suffisante pour libérer des électrons, c'est-à-dire pour ioniser ou changer la structure des atomes, sont dits "non ionisants". Les champs de radiofréquences sont des rayonnements non ionisants.

## 2 Champs électromagnétiques et santé: synthèse

### 2.1 Projet international de l'OMS pour l'étude des champs électromagnétiques (projet CEM)

Ainsi qu'il ressort de la Figure 2, les techniques de communication hertziennes sont désormais des éléments indispensables de la société moderne. Les téléphones mobiles, les tablettes et les dispositifs sans fil sont devenus des outils de communication essentiels dans la vie quotidienne de milliards d'individus dans le monde entier et sont à présent couramment utilisés pour des applications médicales. Des stations de base et des pylônes de télécommunication sont installés en permanence, afin d'offrir des communications hertziennes de bonne qualité.

Cependant, la mise en place de techniques de communication hertzienne a été source de préoccupations pour le public, qui s'est inquiété des risques sanitaires que pourraient avoir les communications hertziennes, notamment l'utilisation des téléphones mobiles et la proximité des stations de base.



Figure 2 – L'usage des dispositifs sans fil au quotidien

Les champs électromagnétiques de toutes les fréquences représentent l'une des influences environnementales les plus courantes et qui évoluent le plus rapidement. Dans le cadre de sa mission de protection de la santé publique, et en réponse aux préoccupations du public sur les effets sanitaires de l'exposition aux champs électromagnétiques, l'OMS a lancé le Projet international CEM (champs électromagnétiques) en 1996 pour évaluer les preuves scientifiques des effets possibles sur la santé de l'exposition aux champs électromagnétiques dans la gamme de fréquences de 0 à 300 GHz.

Pour toute information complémentaire sur le Projet international CEM de l'OMS, voir l'adresse: [www.who.int/peh-emf/about/en/](http://www.who.int/peh-emf/about/en/).

À propos des champs électromagnétiques et de la santé, l'OMS note ce qui suit:

*"Toutes les analyses effectuées jusqu'ici montrent que lorsque l'exposition reste inférieure aux limites recommandées par la CIPRNI (1998) pour les champs électromagnétiques émis sur tout le domaine de fréquence compris entre 0 et 300 GHz, il ne se produit aucun effet indésirable connu sur la santé. Des lacunes subsistent néanmoins dans nos connaissances, lacunes qu'il est nécessaire de combler avant de pouvoir améliorer l'évaluation des effets sanitaires."*

Source: Dossier de recherche de l'OMS sur les champs électromagnétiques – <http://www.who.int/peh-emf/research/en/> et Résumé des effets sur la santé de l'OMS [www.who.int/peh-emf/about/WhatIsEMF/en/index1.html](http://www.who.int/peh-emf/about/WhatIsEMF/en/index1.html).

## 2.2 Informations sur les téléphones mobiles et la santé

L'OMS note ce qui suit:

*"Un grand nombre d'études ont été menées au cours des deux dernières décennies pour déterminer si les téléphones portables représentent un risque potentiel pour la santé. À ce jour, il n'a jamais été établi que le téléphone portable puisse être à l'origine d'un effet nocif pour la santé."*

*S'il n'est pas permis d'établir qu'il existe un risque accru de tumeurs cérébrales, l'augmentation de l'utilisation des téléphones mobiles et l'absence de données concernant cette utilisation sur des périodes dépassant 15 ans justifient que de nouvelles recherches soient menées sur l'utilisation des téléphones mobiles et les risques de cancer du cerveau. En particulier, compte tenu de la popularité récente du téléphone mobile chez les jeunes et, par conséquent, d'une durée potentielle d'exposition plus longue au cours de la vie, l'OMS a encouragé de nouvelles recherches pour ce groupe d'âge. Plusieurs études portant sur les effets potentiels sur la santé des enfants et des adolescents sont en cours."*

Source: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/electromagnetic-fields-and-public-health-mobile-phones>.

## 2.3 Informations sur les stations de base et la santé

L'OMS note ce qui suit:

*"Compte tenu des très faibles niveaux d'exposition et des résultats des travaux de recherche obtenus à ce jour, il n'existe aucun élément scientifique probant confirmant d'éventuels effets nocifs des stations de base et des réseaux sans fil pour la santé."*

*"Les études menées à ce jour ne fournissent aucune indication suggérant une augmentation du risque de cancer ou de toute autre maladie, qui résulterait de l'exposition environnementale aux champs RF émis par les stations de base."*

Sources: [www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs304/en/](http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs304/en/), <http://www.who.int/features/qa/30/en/>.

## 2.4 Informations sur la 5G et la santé

La CIPRNI recommande ce qui suit:

*La Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants (CIPRNI) a publié de nouvelles lignes directrices concernant la protection des personnes exposées aux champs électromagnétiques radiofréquences. Ces lignes directrices portent sur les nouvelles technologies 5G, ainsi que sur la radio MA et DAB, les technologies WiFi et Bluetooth et les téléphones mobiles 3G/4G actuellement utilisés.*

*Le Président de la CIPRNI, M. Eric van Rongen, a indiqué qu'il avait fallu sept ans pour élaborer les nouvelles lignes directrices sur les champs électromagnétiques et que ces lignes directrices étaient mieux adaptées que celles de 1998 pour les fréquences supérieures qui seront utilisées à terme pour la 5G.*

*... "Les lignes directrices ont été élaborées à l'issue d'un examen approfondi de toutes les publications scientifiques pertinentes, d'ateliers scientifiques et d'un vaste processus de consultation publique. Elles permettent d'assurer une protection contre tous les effets néfastes pour la santé scientifiquement validés qui résultent de l'exposition aux champs électromagnétiques dans la gamme de fréquences comprise entre 100 kHz et 300 GHz."*

*... Les principales modifications apportées aux lignes directrices de 2020 qui ont trait à l'exposition à la 5G concernent les fréquences au-dessus de 6 GHz. Ces modifications ont consisté:*

- à ajouter une restriction pour l'exposition du corps entier;*
- à ajouter une restriction pour une exposition de petites parties du corps pendant une courte durée (moins de six minutes); et*
- à réduire le niveau d'exposition maximal autorisé d'une petite partie du corps.*

*"Lorsque nous avons révisé les lignes directrices, nous avons examiné le bien-fondé de celles que nous avons publiées en 1998. Nous avons constaté que les lignes directrices précédentes étaient prudentes dans la plupart des cas et offraient toujours une protection suffisante pour les technologies actuelles."*

*M. Van Rongen a souligné ce qui suit. "Cependant, les nouvelles lignes directrices fournissent des indications plus appropriées et détaillées en matière d'exposition pour les bandes de fréquences supérieures au-dessus de 6 GHz, ce qui est important pour la 5G et les technologies futures qui utiliseront ces fréquences plus élevées. Ce qu'il faut retenir avant tout, c'est que les technologies 5G seront sans danger si ces nouvelles lignes directrices sont respectées."*

Source: [https://www.icnirp.org/cms/upload/presentations/ICNIRP\\_Media\\_Release\\_110320.pdf](https://www.icnirp.org/cms/upload/presentations/ICNIRP_Media_Release_110320.pdf).

## 2.5 Informations sur les lignes directrices relatives à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques

L'OMS note ce qui suit:

*Deux organismes internationaux élaborent des lignes directrices sur l'exposition des personnes aux champs électromagnétique. À l'heure actuelle, un grand nombre de pays respectent les lignes directrices recommandées par:*

- la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants;*
- l'Institute of Electrical and Electronics Engineers, par l'intermédiaire du Comité international sur la sécurité électromagnétique.*

*Ces lignes directrices ne concernent pas une technologie particulière. Elles s'appliquent aux fréquences allant jusqu'à 300 GHz, y compris les fréquences à l'étude pour la 5G.*

Source: OMS – Quelles sont les lignes directrices internationales sur l'exposition –

<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/5g-mobile-networks-and-health>.

La CIPRNI note ce qui suit:

*Les lignes directrices de la CIPRNI sur les limites d'exposition aux champs électromagnétiques visent à protéger les personnes exposées aux champs électromagnétiques radiofréquences (RF) dans la gamme comprise entre 100 kHz et 300 GHz. Ces lignes directrices portent sur de nombreuses applications – technologies 5G, WiFi, Bluetooth, téléphones mobiles et stations de base, par exemple.*

*Les lignes directrices de 2020 annulent et remplacent la partie "100 kHz à 300 GHz" des lignes directrices sur les radiofréquences de la CIPRNI (1998), ainsi que la partie "100 kHz à 10 MHz" des lignes directrices sur les basses fréquences de la CIPRNI (2010).*

*Les lignes directrices ont été élaborées à l'issue d'un examen approfondi de toutes les publications scientifiques pertinentes, d'ateliers scientifiques et d'un vaste processus de consultation publique. Elles permettent d'assurer une protection contre tous les effets néfastes pour la santé scientifiquement validés qui résultent de l'exposition aux champs électromagnétiques dans la gamme de fréquences comprise entre 100 kHz et 300 GHz.*

L'IEEE note ce qui suit:

*Cette norme indique les limites de sécurité applicables à la protection des personnes contre les effets nocifs connus sur la santé humaine liés à l'exposition aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques dans la gamme de fréquences comprise entre 0 Hz et 300 GHz.*

*Ces limites d'exposition sont censées s'appliquer en général aux personnes autorisées dans des environnements restreints et au grand public dans un environnement où l'exposition n'est pas restreinte.*

*Ces limites d'exposition ne sont pas censées s'appliquer à l'exposition des patients sous la direction de médecins et de professionnels de la santé, ainsi qu'à l'exposition de bénévoles bien informés dans le cadre de travaux de recherche médicale ou scientifique, et risquent de ne pas assurer une protection en ce qui concerne l'utilisation de dispositifs médicaux ou d'implants.*

Source: [https://standards.ieee.org/standard/C95\\_1-2019.html](https://standards.ieee.org/standard/C95_1-2019.html).

## **2.6 Travaux de recherche sur les champs électromagnétiques et la santé**

Un très important travail de recherche a été effectué sur les effets éventuels de l'exposition aux rayonnements émis dans de nombreux domaines du spectre électromagnétique.

L'OMS a noté qu'au cours des 30 dernières années, environ 25 000 articles scientifiques ont été publiés sur les effets biologiques et les applications médicales des rayonnements non ionisants. Certains peuvent penser que cet effort de recherche est encore insuffisant, mais les connaissances scientifiques acquises dans ce domaine sont désormais plus complètes que celles que l'on possède sur la plupart des produits chimiques.

L'OMS renvoie également au Portail EMF ([www.emf-portal.org](http://www.emf-portal.org)), qui est une base de données de publications scientifiques sur les effets des champs électriques, magnétiques et électromagnétiques sur la santé humaine et les systèmes biologiques. Ce site web en accès libre est géré par le Centre de recherche sur les interactions bioélectromagnétiques (femu), qui fait partie de l'Institut de médecine du travail de l'Université RWTH d'Aix-la-Chapelle (Allemagne).

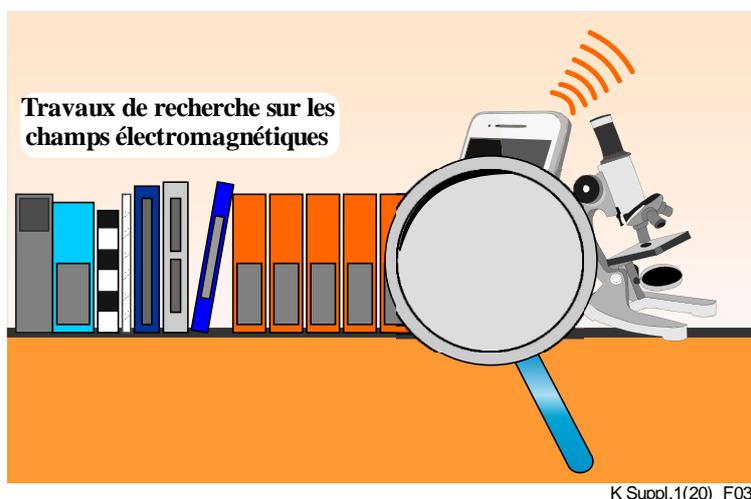
Le Portail EMF est la base de données de publications scientifiques en accès libre la plus exhaustive au monde sur les effets biologiques et sanitaires des rayonnements électromagnétiques non ionisants (gamme de fréquences 0-300 GHz).

Le Portail EMF est avant tout une vaste base de données comprenant 31 031 publications et 6 716 résumés d'études scientifiques individuelles sur les effets des champs électromagnétiques, voir la Figure 3.

Sources:

OMS <https://www.who.int/peh-emf/research/database/en/>;

Portail EMF <https://www.emf-portal.org/en>.



**Figure 3 – Travaux de recherche sur les champs électromagnétiques et la santé**

## 2.7 Effets des champs électromagnétiques

### Effets biologiques ou effets sanitaires

Un effet biologique se produit lorsque l'exposition à des ondes électromagnétiques provoque quelques changements physiologiques visibles ou décelables dans un système biologique. Ces effets ne sont pas nécessairement néfastes pour la santé. On parle d'effet sanitaire nocif lorsque les facultés de réaction normale de l'organisme sont dépassées et que l'importance de l'effet biologique dépasse la capacité de compensation normale du corps, ce qui constitue un danger pour la santé ou nuit au bien-être.

### Quels sont les effets des champs électromagnétiques radiofréquences?

L'exposition à des champs électromagnétiques radiofréquences d'intensité élevée peut induire un échauffement des tissus: c'est ce qu'on appelle un effet thermique. Bien que le corps humain possède une capacité de thermorégulation efficace, l'organisme ne sera peut-être pas à même de faire face à une exposition aux ondes RF d'intensité élevée.

Aux fréquences supérieures à 10 MHz, l'échauffement est le premier effet scientifiquement établi. Aux fréquences inférieures à 10 MHz, le premier effet est la stimulation non thermique des tissus nerveux (picotements).

## 2.8 Centre international de recherche sur le cancer (CIRC)

### Classement CIRC des champs électromagnétiques de radiofréquences

En mai 2011, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC)/l'OMS a classé les champs électromagnétiques de radiofréquences comme peut-être cancérigènes pour l'homme (Groupe 2B), sur la base d'un risque accru de gliome, un type de cancer malin du cerveau, associé à l'utilisation du téléphone sans fil.

Le CIRC dresse sur son [site web](#) la liste de 314 agents classés dans le Groupe 2B, notamment les champs de radiofréquences, les gaz d'échappement des moteurs à essence, les légumes au vinaigre, le nettoyage à sec (exposition professionnelle.) et les champs magnétiques à fréquences extrêmement basses (FEB).

Le CIRC présente le récapitulatif suivant de la classification:

*"Les données ont été passées en revue de façon critique, et évaluées dans leur ensemble comme étant limitées chez les utilisateurs de téléphones sans fil pour le gliome et le neurinome de l'acoustique, et insuffisantes pour être concluantes pour les autres types de cancers. Les données des expositions professionnelles et environnementales mentionnées plus haut ont également été jugées insuffisantes."*

*"Indications de cancérogénicité limitées: une association positive a été établie entre l'exposition à l'agent considéré et la survenue de cancers, et le groupe de travail estime qu'une interprétation causale de cette association est crédible, mais il n'a pas été possible d'exclure avec suffisamment de certitude que le hasard, des biais ou des facteurs de confusion aient pu jouer un rôle."*

*"Indications de cancérogénicité insuffisantes: les études disponibles ne sont pas d'une qualité, d'une concordance ou d'une puissance statistique suffisantes pour permettre de conclure à l'existence ou non d'une relation de cause à effet entre l'exposition et le cancer, ou bien aucune donnée sur le cancer chez l'homme n'est disponible."*

*"Étant donné les implications de cette classification et de ces résultats pour la santé publique, il est crucial que des recherches supplémentaires soient menées sur l'utilisation intensive à long terme des téléphones portables. En attendant qu'une telle information soit disponible, il est important de prendre des mesures pratiques afin de réduire l'exposition, comme l'utilisation de kits mains libres ou des textos."*

Source: Communiqué de presse du CIRC du 31 mai 2011 –

[http://www.iarc.fr/en/mdia-centre/pr/2011/pdfs/pr208\\_E.pdf](http://www.iarc.fr/en/mdia-centre/pr/2011/pdfs/pr208_E.pdf).

## **Résumé du classement CIRC des champs électromagnétiques de radiofréquences**

L'OMS a présenté le résumé suivant du classement CIRC des champs électromagnétiques de radiofréquences:

*"Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé les champs électromagnétiques de radiofréquence dans la catégorie des cancérogènes possibles pour l'homme (Groupe 2B), catégorie utilisée lorsqu'on considère comme crédible un lien de cause à effet, mais sans qu'on puisse éliminer avec une certitude raisonnable le hasard, un biais ou des facteurs de confusion."*

Source: Aide-mémoire de l'OMS, octobre 2014 – <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/electromagnetic-fields-and-public-health-mobile-phones>.

L'OMS résume de la façon suivante la signification du classement dans le Groupe 2B du CIRC:

*"Peut-être cancérogène pour l'homme" est une rubrique utilisée pour qualifier un agent pour lequel on dispose de données limitées concernant sa cancérogénicité pour l'homme et de données insuffisantes concernant sa cancérogénicité chez les animaux d'expérience."*

Source: Manuel de l'OMS "[Instauration d'un dialogue sur les risques dus aux champs électromagnétiques](#)".

## **Édition 2020 du rapport du CIRC sur le cancer dans le monde**

En 2020, le CIRC a publié le rapport sur le cancer dans le monde, dans lequel il souligne ce qui suit concernant le lien de cause à effet entre les champs électromagnétiques et le cancer.

"Comme les champs électromagnétiques de radiofréquence appartiennent à la partie non ionisante du spectre électromagnétique, l'énergie des photons est trop faible pour ioniser les molécules et causer ainsi des dommages directs à l'ADN. On sait que l'absorption des champs électromagnétiques de radiofréquence entraîne un échauffement des tissus biologiques, mais une augmentation minimale de la température par rapport aux limites réglementaires ne devrait pas augmenter le risque de cancer. Malgré des travaux de recherche intenses, aucun mécanisme pertinent pour la cancérogenèse n'a été systématiquement identifié à ce jour."

Source: "<http://publications.iarc.fr/Non-Series-Publications/World-Cancer-Reports/World-Cancer-Report-Cancer-Research-For-Cancer-Prevention-2020>".

### 3 Téléphones mobiles et stations de base

#### 3.1 Comment fonctionnent les téléphones mobiles et les dispositifs hertziens?

Un téléphone mobile ou dispositif hertzien est un dispositif radio bidirectionnel de faible puissance. Il est équipé d'un émetteur et d'un récepteur et utilise des champs de radiofréquences pour envoyer et recevoir des appels, accéder à l'Internet et envoyer des messages et des données.

Quand vous établissez un appel sur un téléphone mobile, ou que vous envoyez des messages textes ou des données, vous êtes connecté à une station de base située à proximité par l'intermédiaire d'un signal radioélectrique. La station de base communique alors avec le centre du réseau vers un commutateur central, pour déterminer si l'appel doit être retransmis vers le réseau de lignes fixes ou vers une ligne téléphonique terrestre fixe individuelle; si vous appelez un autre téléphone mobile, votre appel sera redirigé vers une autre station de base, puis vers le téléphone mobile que vous appelez.

Quand vous accédez à des données via un dispositif mobile, le commutateur central vous connecte à l'Internet, voir la Figure 4.

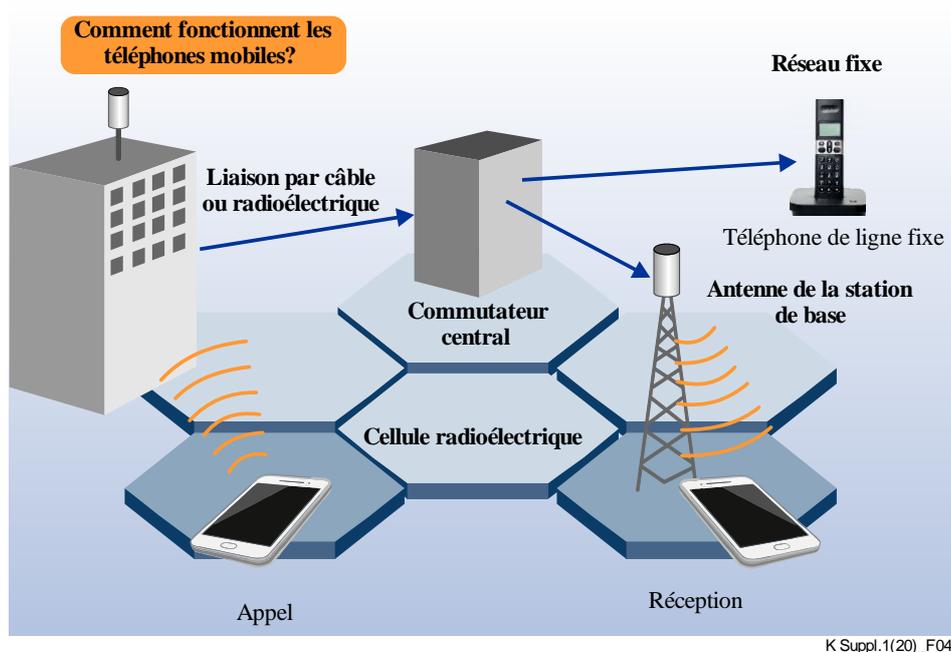


Figure 4 – Comment fonctionnent les dispositifs mobiles et les stations de base

Les stations de base sont des dispositifs radioélectriques multicanaux de faible puissance situés à l'intérieur d'abris ou de cabines techniques. Les antennes de la station de base, qui émettent et reçoivent le signal radioélectrique, peuvent être installées sur des pylônes de transmission, des poteaux et des structures montées sur le toit ou sous la forme de petites cellules assurant une couverture locale. En général, les émetteurs radio des stations de base fonctionnent à une puissance comprise entre 2 et 50 watts. Dans les zones rurales, il arrive que les stations de base utilisent des amplificateurs de puissance additionnels pour permettre à l'émetteur et au récepteur d'avoir une couverture plus étendue.

L'emplacement et la position des antennes de station de base sont choisis avec soin, de manière à être adaptés à la zone de couverture requise. Les petites antennes de station de base sont souvent placées à l'intérieur de bâtiments, pour fournir une couverture spécifique en intérieur.

### 3.2 Les générations de communications mobiles

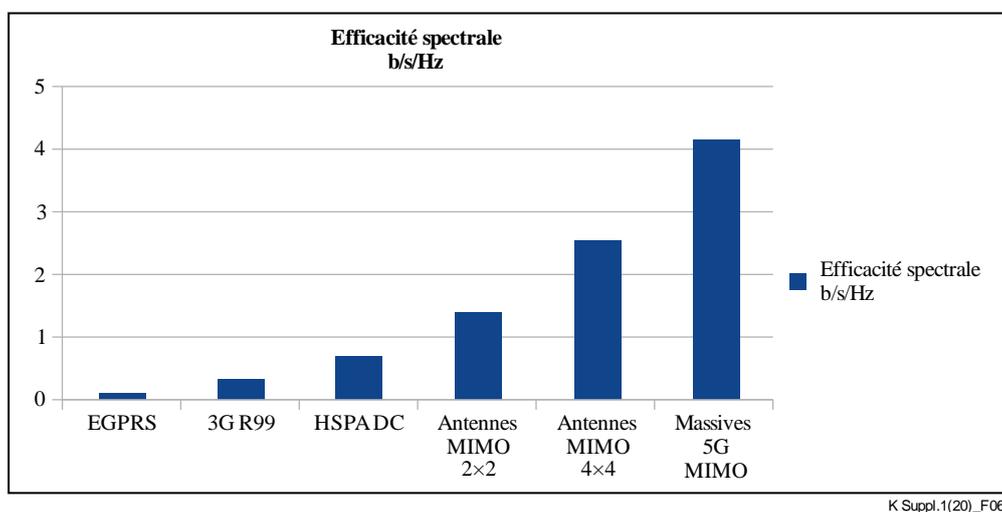
Les technologies mobiles cellulaires sont apparues vers les années 1980 et n'ont cessé d'évoluer depuis, au fur et à mesure que de nouvelles technologies étaient mises au point. La Figure 5 illustre l'évolution des applications pour chaque technologie.

	1G 1980	2G 1990	3G 2003	4G 2009	5G 2020
SERVICES					
DISPOSITIFS					

K Suppl.1(20)\_F05

**Figure 5 – Évolution des systèmes mobiles (source: Orange)**

La principale caractéristique de chaque nouvelle technologie est l'amélioration de l'efficacité spectrale, qui permet de transmettre davantage d'informations en utilisant la même quantité de ressources, notamment de ressources spectrales, ainsi qu'il ressort de la Figure 6.



**Figure 6 – Comparaison de l'efficacité des systèmes mobiles**

### 3.3 Pylônes et antennes

Il est important de connaître la différence entre des antennes et des pylônes. Les pylônes sont des structures sur lesquelles sont installées les antennes. De même que pour un réverbère, la luminosité dépend de la distance par rapport à la lumière, et non par rapport au poteau de support, de même il faut se tenir éloigné des antennes qui émettent le signal radioélectrique, et non pas des pylônes sur lesquels sont fixées les antennes.

Il faut également savoir qu'il existe un grand nombre de types différents de stations de base, dont la puissance et les caractéristiques varient considérablement d'un équipement à un autre, et qui ne présenteront pas tous les mêmes risques d'exposition aux signaux radioélectriques. Il ressort de travaux de recherche qu'au niveau du sol, l'intensité d'un signal radioélectrique émis par une station de base est généralement environ 1 000 fois inférieure à celle produite par des téléphones mobiles, voir la Figure 7.

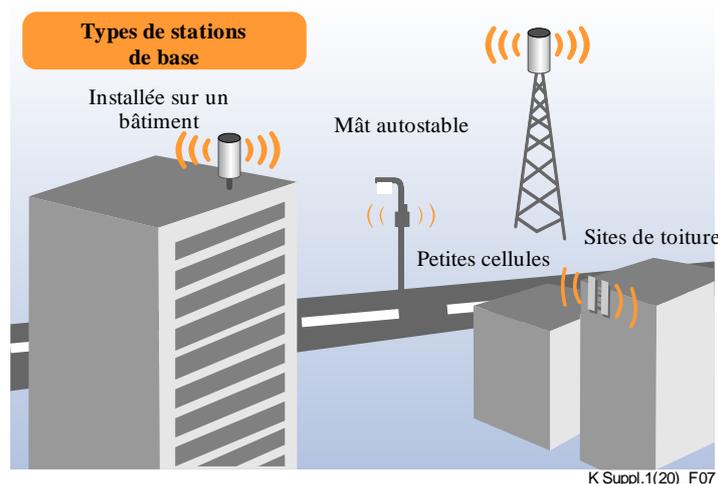


Figure 7 – Types de stations de base

### 3.4 La puissance d'une station de base varie-t-elle?

Oui. La puissance émise par une station de base dépendra du nombre d'appels téléphoniques mobiles et du volume de trafic de données acheminé. En plus des données et des appels téléphoniques mobiles, un signal pilote est transmis en permanence depuis la station de base, afin que les téléphones mobiles et les dispositifs hertziens situés à proximité puissent détecter le réseau. Voir les références au § 5.3 pour plus de renseignements.

### 3.5 Puissance des émetteurs de téléphones mobiles

Les téléphones mobiles utilisent des émetteurs de faible puissance, la puissance maximale étant généralement inférieure à deux watts. Un téléphone mobile est conçu pour fonctionner automatiquement avec le minimum d'énergie nécessaire pour maintenir une communication de qualité. Cette fonctionnalité est appelée commande de puissance adaptative.

Voir la rubrique "Questions fréquemment posées sur les téléphones mobiles et les champs électromagnétiques" (§ 6) pour en savoir plus sur cette question.

## La 5G et les champs électromagnétiques radiofréquences

### Qu'est-ce que la 5G?

La 5G est la 5ème génération de réseaux mobiles. Elle vise à répondre à la très forte croissance des débits de données et de la connectivité dans la société moderne et à tenir compte de l'Internet des objets (IoT), avec des milliards d'appareils connectés, ainsi que des innovations futures.

## Quels sont les avantages de la 5G?

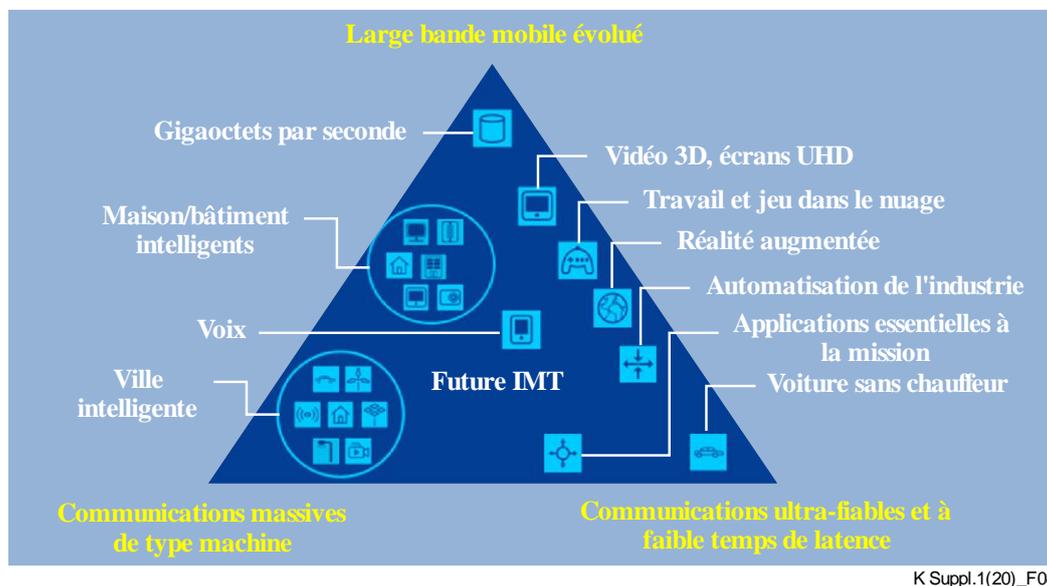
Les technologies 5G devraient prendre en charge des applications telles que les domiciles et bâtiments intelligents, les villes intelligentes, la vidéo 3D, le travail et les jeux dans le nuage, les services médicaux à distance, la réalité virtuelle et la réalité augmentée, ainsi que les communications massives de machine à machine pour les systèmes d'automatisation industrielle.

On recense trois grandes catégories de cas d'utilisation pour la 5G:

Les **communications massives de machine à machine** – ou encore l'Internet des objets (IoT) –, qui permettent de connecter des milliards d'appareils sans intervention humaine, à une échelle encore inégalée. Ces communications vont révolutionner les processus et applications industriels modernes, notamment l'agriculture, la production et les communications d'affaires.

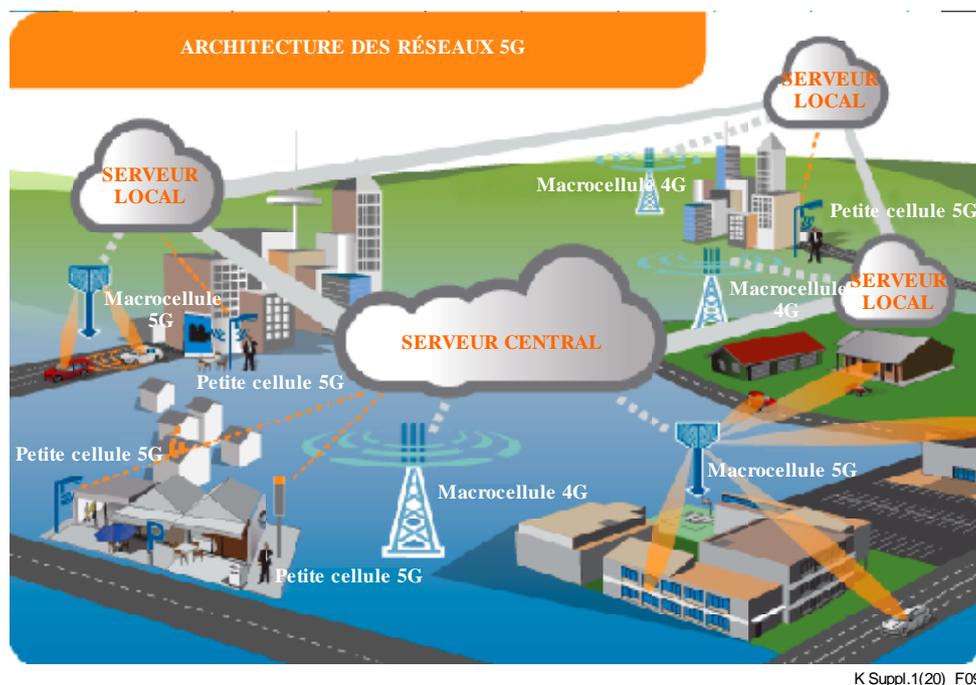
Les **communications ultra-fiables et à faible temps de latence** – communications essentielles aux missions, parmi lesquelles figurent le contrôle en temps réel des dispositifs, la robotique industrielle, les communications entre véhicules et les systèmes de sécurité, la conduite autonome et des réseaux de transport plus sécurisés. Les communications à faible temps de latence ouvrent de nouveaux horizons qui rendront possibles les soins, les procédures et les traitements médicaux à distance.

Le **large bande mobile évolué** – cette technologie offre des débits de transmission de données beaucoup plus rapides et une capacité accrue, qui permettront à tous de rester connectés. Comme indiqué sur la Figure 8, les nouvelles applications comprendront l'accès hertzien fixe à l'Internet à domicile, les applications de radiodiffusion en extérieur sans car-régie et une connectivité accrue pour les personnes en déplacement.



**Figure 8 – Systèmes IMT (Télécommunications mobiles internationales) futurs**  
(source: Recommandation UIT-R M.2083 – Fonctionnement de la 5G)

Dans un premier temps, la 5G cohabitera avec les réseaux 4G existants, comme indiqué sur la Figure 9, avant de devenir totalement autonome dans les versions ultérieures et les extensions de couverture.



K Suppl.1(20)\_F09

**Figure 9 – Architecture des réseaux 5G illustrant la cohabitation entre la 5G et la 4G, avec des serveurs centraux et locaux fournissant des contenus plus rapides aux utilisateurs et des applications à faible temps de latence**

Comme indiqué sur la Figure 9, la structure d'un réseau mobile se compose de deux parties principales: le réseau d'accès radioélectrique (RAN) et le réseau central.

**Le réseau d'accès radioélectrique** se compose de plusieurs types d'équipements, y compris des petites cellules, des pylônes, des mâts et des systèmes spécialement conçus pour l'intérieur de bâtiments et de maisons, qui permettent de connecter les utilisateurs de mobiles et les dispositifs sans fil au réseau central principal.

Les petites cellules seront des composants essentiels des réseaux 5G, notamment dans les nouvelles bandes d'ondes millimétriques, dont la portée de connexion est très courte. Afin de préserver la continuité de la connexion, les petites cellules seront distribuées par groupes, en fonction de l'emplacement où les utilisateurs ont besoin d'une connexion, ce qui permettra de compléter le macro-réseau offrant une couverture étendue.

Les macrocellules 5G utiliseront des antennes MIMO (entrées multiples, sorties multiples), qui sont dotées de plusieurs éléments ou connexions permettant d'envoyer et de recevoir simultanément davantage de données. L'avantage pour les utilisateurs est qu'un plus grand nombre de personnes peuvent se connecter simultanément au réseau, tout en bénéficiant d'un débit élevé. Les antennes MIMO, qui utilisent un grand nombre d'éléments d'antenne, sont souvent appelées "antennes MIMO massives"; cependant, leur taille physique est analogue aux antennes existantes des stations de base 3G et 4G.

**Le réseau central** – il s'agit du central mobile et du réseau pour données qui gère toutes les connexions mobiles voix, données et Internet. Pour la 5G, le "réseau central" est actuellement remanié, afin d'être mieux intégré aux services Internet et aux services fondés sur le nuage. Il comprend également des serveurs répartis dans l'ensemble du réseau, ce qui permet d'améliorer les temps de réponse (et, partant, le temps de latence).

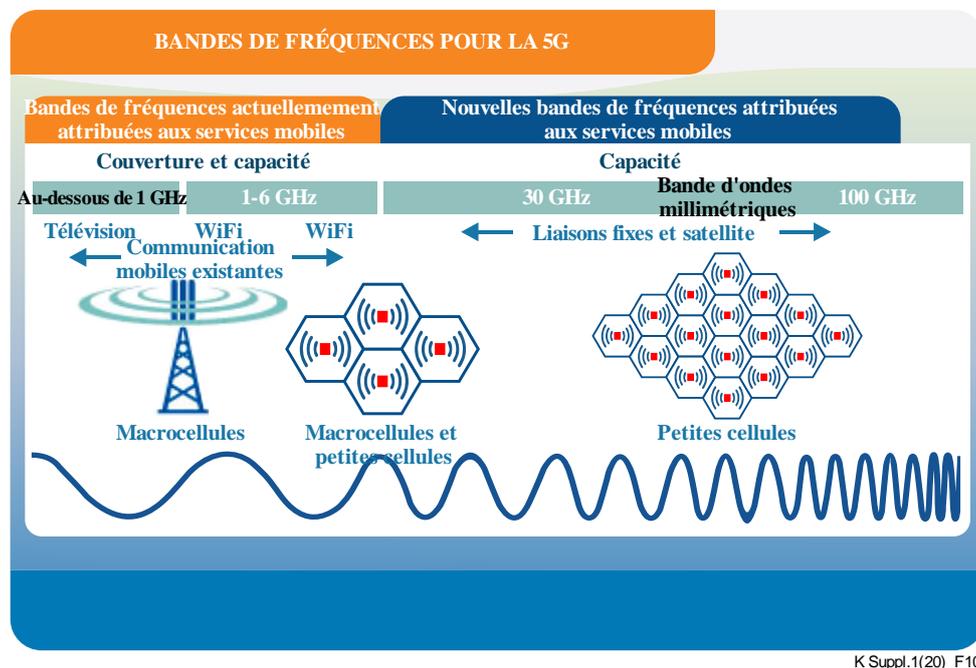
Bon nombre des fonctionnalités évoluées de la 5G, notamment la virtualisation des fonctions du réseau et le découpage du réseau pour différentes applications et différents services, seront gérées dans le réseau central. La Figure 9 présente des exemples de serveurs en nuage locaux fournissant d'une manière très rapide des contenus aux utilisateurs (diffusion en continu de films) et des applications à faible temps de latence pour les systèmes de prévention des collisions entre véhicules.

### Quelles fréquences la 5G utilise-t-elle?

Dans de nombreux pays, les bandes de fréquences initiales pour la 5G se situent au-dessous de 6 GHz (il s'agit souvent des bandes 3,3-3,8 GHz) et sont analogues à celles des réseaux mobiles et WiFi existants. Les bandes de fréquences additionnelles au-dessus de 6 GHz, notamment les bandes 26-28 GHz – fréquemment appelées bandes d'ondes millimétriques – offriront une capacité nettement plus importante que celle des technologies mobiles actuelles. Grâce à ces bandes de fréquences additionnelles et à cette capacité accrue, le nombre d'utilisateurs, le volume de données et le débit des connexions augmentera. La 5G utilise également les bandes de fréquences basses existantes 2G, 3G et 4G pour la 5G, à mesure que l'utilisation des réseaux d'ancienne génération diminuera et pour prendre en charge les cas d'utilisation futurs. La 5G est la prochaine étape de l'évolution des technologies mobiles et les travaux relatifs à la mise au point de la norme 6G ont d'ores et déjà commencé.

Cette quantité accrue de spectre dans la bande d'ondes millimétriques permettra d'assurer une couverture locale, les ondes de ce type ne fonctionnant que sur de courtes distances. Les déploiements futurs de la 5G pourront utiliser les fréquences des bandes d'ondes millimétriques jusqu'à 86 GHz.

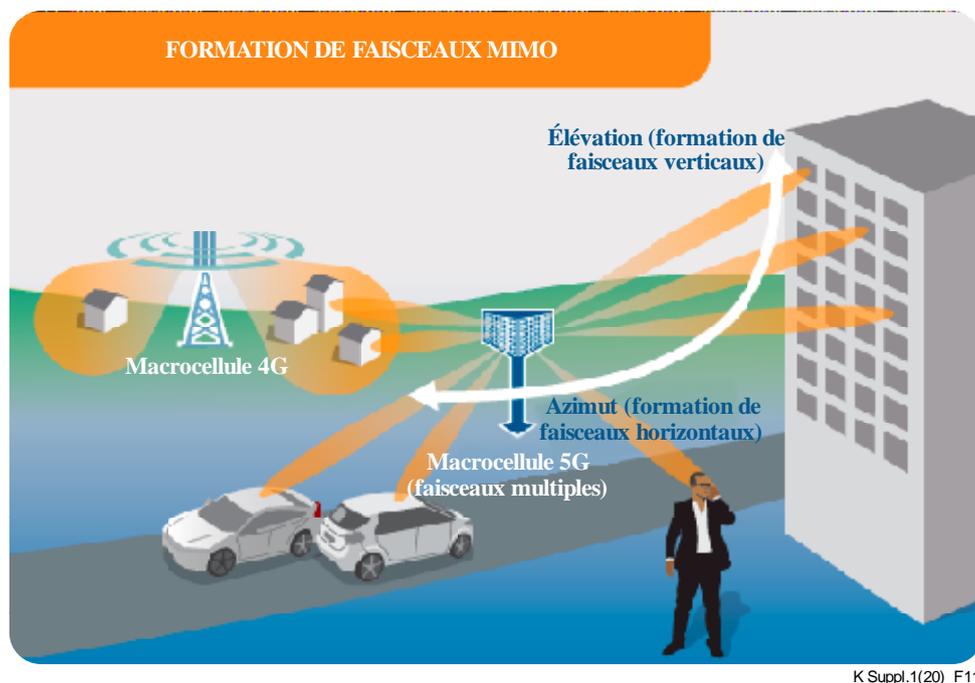
La Figure 10 indique les bandes de fréquences utilisées pour les communications mobiles.



**Figure 10 – Bandes de fréquences utilisées pour les communications mobiles**

### Qu'entend-on par orientation de faisceau MIMO?

Comme indiqué sur la Figure 11, l'orientation de faisceau est une technologie qui permet aux antennes MIMO massives des stations de base d'orienter les signaux radioélectriques vers les utilisateurs et les dispositifs plutôt que dans toutes les directions. La technique d'orientation de faisceau utilise des algorithmes de traitement des signaux perfectionnés, pour déterminer le meilleur trajet entre le signal radioélectrique et l'utilisateur. Il en résulte des gains d'efficacité, car cela réduit les brouillages (signaux radioélectriques brouilleurs).



K Suppl.1(20)\_F11

**Figure 11 – Formation de faisceaux MIMO**

### **Quels sont les niveaux des champs électromagnétiques émis par les stations de base 5G?**

Les réseaux 5G sont conçus pour être plus efficaces et consomment moins d'énergie que les réseaux actuels pour les mêmes services offerts.

Du fait de la mise en place de nouvelles technologies, il se peut que le niveau global des signaux radioélectriques augmente légèrement, étant donné que de nouveaux émetteurs sont actifs. Dans certains pays, le déploiement de la 5G s'effectuera peut-être parallèlement à l'abandon de réseaux hertziens antérieurs.

Compte tenu de la transition qui a suivi l'abandon des technologies hertziennes précédentes, il est à prévoir que les niveaux d'exposition demeureront dans l'ensemble relativement constants et ne représenteront qu'une petite fraction des lignes directrices internationales en matière d'exposition.

Il ressort d'études préliminaires sur les réseaux 5G que les niveaux d'exposition sont très faibles. Le Supplément 9 aux Recommandations UIT-T de la série K contient une analyse des incidences de la mise en œuvre des systèmes mobiles 5G s'agissant des niveaux d'exposition aux champs électromagnétiques autour des infrastructures de radiocommunication.

### **Informations de l'UIT sur la 5G**

[Document d'information de l'UIT](#) – L'UIT fournit des informations complémentaires sur la 5G dans ce document d'information.

## **4 Les téléphones mobiles, le débit d'absorption spécifique (DAS) et la densité de puissance**

### **4.1 Qu'est-ce que le débit d'absorption spécifique (DAS)?**

L'unité de mesure pour la quantité d'énergie RF absorbée par les tissus du corps humain est le débit d'absorption spécifique ou DAS (specific absorption rate). Le DAS est exprimé en watts par kilogramme (W/kg). La mesure du DAS est utilisée pour contrôler la conformité des téléphones mobiles aux normes et directives en matière de sécurité aux fréquences inférieures à 6 GHz, où l'énergie RF est absorbée par les tissus du corps humain, voir la Figure 12.



**Figure 12 – Les téléphones mobiles et le débit d'absorption spécifique (DAS)**

#### **4.2 Qu'entend-on par "densité de puissance"?**

Aux fréquences supérieures à 6 GHz, les champs électromagnétiques sont absorbés de manière plus superficielle par le corps humain, de sorte que les évaluations du DAS jouent un rôle moins important. Les lignes directrices de la CIPRNI et de l'IEEE sur l'exposition des personnes décrivent l'exposition des personnes en fonction de la densité de puissance, qui est une mesure de la puissance sur une surface donnée ( $W/m^2$ ).

Lorsqu'un dispositif mobile fonctionne à des fréquences inférieures ou supérieures à 6 GHz, le DAS et la densité de puissance doivent tous deux être évalués pour déterminer la conformité aux lignes directrices sur l'exposition des personnes. Cela s'appliquera généralement aux dispositifs 5G, qui fonctionnent également dans les bandes d'ondes millimétriques.

#### **Autres renseignements concernant la 5G**

[Document d'information de l'UIT](#) – L'UIT fournit des informations complémentaires sur la 5G dans ce document d'information.

#### **4.3 Facteurs influant sur l'exposition aux champs électromagnétiques radiofréquences émanant des dispositifs mobiles**

Le niveau d'exposition à un téléphone mobile varie considérablement pendant l'utilisation, en raison de la commande adaptative de puissance et de la connexion de retour vers le réseau mobile. Une valeur maximale d'exposition mesurée en laboratoire ne renseigne pas suffisamment sur le niveau d'exposition RF dans des conditions d'utilisation types, pour permettre l'établissement de comparaisons fiables entre différents modèles de téléphones cellulaires. Le niveau d'exposition dépend de la distance entre la personne et le téléphone mobile et du niveau de puissance d'émission RF du téléphone mobile.

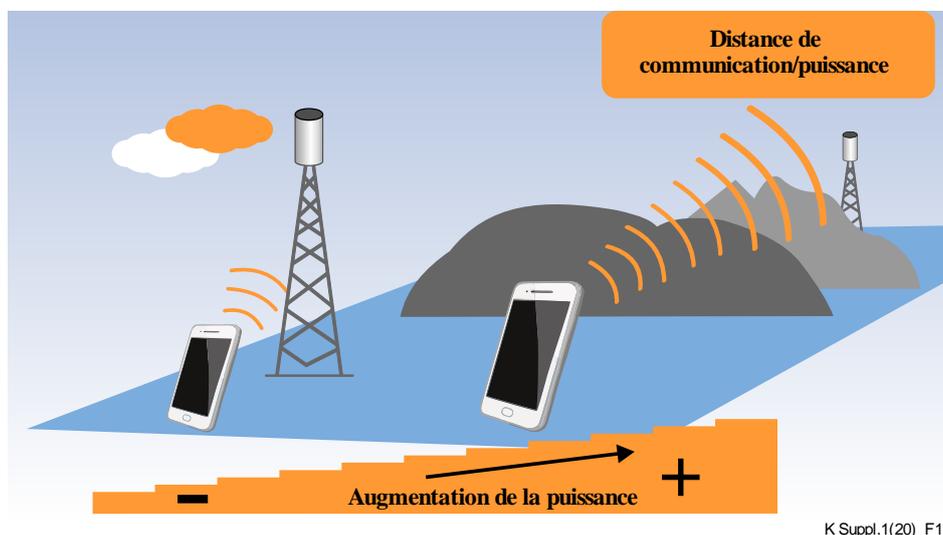
Les dispositifs mobiles essaieront d'utiliser le moins d'énergie possible pour assurer une qualité de service fiable, tout en préservant la durée de vie de la batterie; le niveau d'exposition effectif varie en fonction de plusieurs facteurs:

##### **Distance entre la personne et le dispositif mobile**

Les champs de radiofréquences sont nettement plus faibles même à de courtes distances par rapport à un mobile. Pour réduire sensiblement le niveau d'exposition, il convient de tenir le mobile éloigné du corps, en utilisant une oreillette ou en activant le haut-parleur.

## Distance par rapport à la station de base

Les champs électromagnétiques de radiofréquences produits par un téléphone mobile feront varier son niveau de puissance en fonction de sa proximité par rapport à une station de base en utilisant la commande adaptative de puissance. En général, plus on est près d'une station de base, moins la puissance utilisée par le téléphone est élevée et plus on en est éloigné, plus la puissance nécessaire sera élevée (jusqu'à la valeur maximale du DAS), voir la Figure 13.



**Figure 13 – Distance par rapport à la station de base et augmentation de la puissance du téléphone (le signe + indique qu'une augmentation de la puissance du téléphone est nécessaire)**  
(Note – Le diagramme sera mis à jour)

## Obstacles entre l'utilisateur et la station de base

La présence de bâtiments, de murs, de montagnes, d'arbres ou d'autres obstacles entre le mobile et la station de base risque d'affaiblir le signal reçu par la station de base, de sorte que le champ RF émis par le mobile devra augmenter pour que celui-ci puisse continuer de communiquer avec la station de base.

## Service utilisé

Un appel vocal depuis un téléphone mobile pourrait entraîner un risque d'exposition plus élevé que l'envoi ou la réception de données ou l'accès à l'Internet. En effet, lorsqu'on établit un appel vocal avec un téléphone mobile, on tient généralement l'appareil près de la tête, alors que pour envoyer ou recevoir des données, on tient le téléphone mobile plus loin du corps. Il se peut aussi que passer un appel prenne plus de temps qu'envoyer des données, ce qui augmentera encore le niveau d'exposition. Le temps nécessaire pour rédiger un texto ou un message électronique, ou pour examiner des informations déjà enregistrées sur le téléphone mobile, ne donnera lieu à aucun risque d'exposition important.

Le niveau d'exposition est lié aux communications effectives qui sont établies avec le réseau, par exemple pendant l'envoi d'un message, ou en permanence pendant un appel vocal. Ces niveaux d'exposition accrus résultant de l'établissement d'un appel vocal demeurent inférieurs aux niveaux indiqués dans les directives de la Commission internationale de protection contre les rayonnements.

non ionisants (CIPRNI), tous les téléphones devant être conformes aux normes de sécurité internationales. Pour en savoir plus, voir le § 5: Normes et directives pertinentes concernant les champs électromagnétiques.

Les téléphones mobiles sont également conçus pour utiliser la puissance la plus faible possible pour assurer la connexion avec la station de base la plus proche et règlent automatiquement leur puissance en fonction de l'environnement immédiat.

Pour de plus amples informations, voir le Supplément 13 aux Recommandations UIT-T de la série K.

#### **4.4 Importance de la valeur du DAS**

Les fabricants de téléphones mobiles doivent faire en sorte que leurs produits respectent les niveaux maximaux de DAS prescrits dans les directives sur l'exposition des personnes.

Les téléphones mobiles sont testés du point de vue de leur conformité lorsqu'ils fonctionnent à pleine puissance, dans le cadre de tests très rigoureux et de nombreuses mesures du DAS. En conséquence, les valeurs du DAS indiquées pour chaque modèle de téléphone mobile tendent à surestimer sensiblement les niveaux d'exposition dans les conditions réelles d'exploitation, étant donné que les combinés fonctionnent rarement à pleine puissance dans les utilisations de tous les jours.

#### **4.5 Comment le DAS d'un téléphone mobile est-il mesuré?**

Chaque modèle de téléphone mobile est contrôlé selon des procédures de test convenues au niveau international, conformément aux normes pertinentes. Les tests sont effectués au moyen d'une tête de mannequin et d'un corps de mannequin séparé pour les mesures au niveau du corps. Le dispositif "fantôme" est rempli d'un liquide qui représente les propriétés diélectriques du tissu humain et les valeurs du DAS sont mesurées pour un téléphone à pleine puissance, à différentes fréquences de fonctionnement et selon diverses orientations.

Une sonde dans un liquide mesure le champ électrique à l'intérieur du mannequin et utilise cette valeur pour déterminer la valeur maximale du DAS pour le modèle de téléphone dans chaque configuration donnée. En conséquence, ces tests sont complexes et prennent beaucoup de temps. La réalisation de tests de conformité complets prend parfois plusieurs semaines, en fonction du modèle testé.

Cliquez ici pour voir une vidéo de mesure du DAS <http://www.emfexplained.info/?ID=25593>.

#### **4.6 Le DAS varie-t-il d'un téléphone mobile à l'autre?**

Oui. La valeur maximale du DAS peut varier en fonction des différences entre les modèles de téléphone mobile, car la valeur est censée démontrer la conformité aux limites fixées au niveau national ou international. À ce titre, ces valeurs ne sont pas directement comparables, mais démontrent que les dispositifs sont conformes aux limites d'exposition aux radiofréquences applicables.

Les nouvelles techniques sont plus efficaces du point de vue des radiofréquences et utilisent une puissance RF moindre; en conséquence, les niveaux d'exposition aux champs électromagnétiques produits par les dispositifs techniques de conception récente sont plus faibles pour des services vocaux ou de transmission de données comparables.

#### **4.7 Les téléphones mobiles à faible DAS sont-ils plus sûrs?**

Non. Les variations des valeurs maximales observées du DAS s'expliquent par des paramètres techniques différents, tels que l'antenne utilisée et son emplacement dans le dispositif. Cependant, les différences de DAS ne correspondent pas à une différence de sécurité.

Le DAS est censé démontrer la conformité aux limites pertinentes fixées au niveau national ou international. La valeur maximale déclarée du DAS d'un téléphone n'indique pas, par exemple, qu'une fois la communication établie, le téléphone mobile réduira la puissance au minimum requis pour accéder à la station de base et maintenir la qualité de l'appel.

#### **4.8 Où puis-je trouver des renseignements sur la conformité sur mon téléphone mobile?**

Les renseignements sur la conformité pour les téléphones mobiles devraient être fournis sur le site web du fabricant. Ces renseignements, et les autres instructions éventuelles relatives à l'utilisation, devraient également figurer dans le mode d'emploi fourni avec chaque téléphone mobile. Certains organismes de régulation affichent également les renseignements sur la conformité des téléphones mobiles sur leur site web.

### **5 Directives et normes concernant les champs électromagnétiques**

On trouvera dans le présent paragraphe des informations sur les directives relatives à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques et sur les normes d'évaluation de la conformité.

#### **5.1 Directives sur l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques**

Un certain nombre d'organisations nationales et internationales ont élaboré des directives fixant à 300 GHz les limites à l'exposition aux champs électromagnétiques radiofréquences dans l'environnement résidentiel ou professionnel.

##### [Directives de la CIPRNI](#)

Les limites d'exposition aux champs électromagnétiques, fixées par la [Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants \(CIPRNI\)](#) – organisation non gouvernementale entretenant des relations officielles avec l'OMS, ont été élaborées sur la base d'analyses portant sur tous les articles publiés dans les revues scientifiques avec comité de lecture, notamment ceux consacrés aux effets thermiques et non thermiques.

Les directives sont fondées sur une évaluation des effets biologiques dont les conséquences sanitaires ont été établies. La conclusion essentielle des analyses effectuées par l'OMS est que l'exposition aux champs électromagnétiques n'a apparemment pas de conséquence sanitaire connue lorsqu'elle reste inférieure aux limites recommandées dans les Directives internationales de la CIPRNI.

La CIPRNI met actuellement en œuvre un programme visant à suivre l'évolution des travaux de recherche scientifiques et à veiller à ce que les directives en matière d'exposition soient actualisées.

Voir le site web de la CIPRNI à l'adresse: <http://www.icnirp.org/>.

##### [Normes de sécurité de l'ICES/IEEE](#)

L'Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), association professionnelle de promotion de l'innovation et de l'excellence technologiques dont le siège est à New-York, compte parmi ses membres l'International Committee on Electromagnetic Safety (ICES), qui a pour mission l'élaboration et la tenue à jour de normes de sécurité relatives à l'exposition aux champs électromagnétiques.

[IEEE C95.1™-2019](#) – Niveaux de sécurité pour ce qui est de l'exposition de l'homme aux champs électromagnétiques entre 3 kHz et 300 GHz.

NOTE – Les directives de la CIPRNI et de l'IEEE sont analogues, s'appuient sur des faits scientifiques et sont acceptées dans un grand nombre de pays du monde entier.

## 5.2 Facteurs de sécurité

Les directives de la CIPRNI s'appuient sur divers mécanismes destinés à garantir que toutes les personnes sont protégées contre l'exposition aux champs électromagnétiques radiofréquences. L'un de ces mécanismes consiste à recourir à des facteurs de réduction, qui garantissent que les restrictions sont nettement inférieures au seuil à partir duquel des effets sanitaires négatifs peuvent se produire pour toutes les personnes. Un facteur de réduction de 50 a été utilisé pour le grand public, de sorte que l'exposition est trop faible pour provoquer une augmentation détectable de la température centrale du corps humain et que tous les groupes seraient protégés. Du fait des marges de sécurité importantes, une augmentation éventuelle de la température du corps est négligeable.

En ce qui concerne l'exposition professionnelle, les limites sont cinq fois plus élevées que celles applicables au grand public. Les raisons pour lesquelles les limites d'exposition sont plus rigoureuses pour le grand public que pour les personnes exposées du fait de leur profession sont que le grand public comprend les enfants, les femmes enceintes et les personnes âgées et est formé d'individus d'états de santé divers ou vulnérables à la maladie. En outre, l'exposition peut être continue (24 heures) et ces personnes n'ont parfois pas conscience d'être exposées à des champs électromagnétiques.

La Recommandation [UIT-T K.145](#) donne des indications sur l'évaluation et la gestion du respect des limites d'exposition aux champs électromagnétiques radiofréquence pour les personnes travaillant au niveau des sites et des installations de radiocommunication.

## 5.3 Normes et lignes directrices de l'UIT

L'Union internationale des télécommunications (UIT) est l'institution spécialisée des Nations Unies pour les technologies de l'information et de la communication (TIC). Depuis plus de 150 ans, elle coordonne l'utilisation en partage du spectre des fréquences radioélectriques au niveau mondial, encourage la coopération internationale en attribuant des orbites de satellite, s'emploie à renforcer l'infrastructure des communications dans les pays en développement et définit des normes mondiales qui garantissent la parfaite interconnexion de systèmes de communication très divers. Qu'il s'agisse des réseaux large bande ou des technologies hertziennes de nouvelle génération, de la navigation aéronautique et maritime, de la radioastronomie, de la météorologie par satellite ou de la convergence entre téléphonie fixe et téléphonie mobile, de l'Internet ou des technologies de radiodiffusion, l'UIT s'engage à connecter le monde.

La Conférence de plénipotentiaires, organe suprême de l'UIT, a approuvé une version révisée de la Résolution relative à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques et à la mesure de ces champs (Dubai 2018).

Au sein du Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T), la Commission d'études 5 (CE 5) de l'UIT-T est la commission directrice chargée d'examiner les aspects environnementaux, sur le plan des TIC, des phénomènes électromagnétiques ainsi que les changements climatiques.

Le Groupe de travail 1 de la CE 5 étudie les questions relatives aux champs électromagnétiques au titre de la Question 3/5: "Exposition des personnes aux champs électromagnétiques dus aux technologies de l'information et de la communication (TIC)". Les normes internationales qui en résultent (Recommandations UIT-T) sont autant de cadres de haut niveau pour la gestion de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques émis par des équipements de télécommunication (lignes directrices relatives aux bonnes pratiques en matière de réglementation). Elles présentent également des lignes directrices pour l'évaluation de l'exposition des personnes fondées sur les Recommandations UIT-T existantes et sur les normes établies par d'autres organisations de normalisation.

À cette fin, les responsables de l'étude de la Question 3/5 examinent les techniques de mesure, les procédures et les modèles numériques permettant d'évaluer les champs électromagnétiques produits par les systèmes de télécommunication et les terminaux de radiocommunication.

L'UIT a élaboré les normes et les rapports ci-après:

<a href="#">Recommandation UIT-T K.52</a>	Lignes directrices relatives aux valeurs limites d'exposition des personnes aux champs électromagnétiques
<a href="#">Recommandation UIT-T K.61</a>	Directives pour la mesure et la prédiction numérique des champs électromagnétiques pour l'observation des limites d'exposition humaine aux rayonnements par les installations de télécommunication
<a href="#">Recommandation UIT-T K.70</a>	Techniques de limitation de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques au voisinage de stations de radiocommunication
Logiciel d'évaluation du niveau des champs électromagnétiques	Application logicielle qui met en œuvre la méthode décrite dans la Recommandation UIT-T K.70 pour calculer les niveaux cumulatifs d'exposition aux fréquences radioélectriques à proximité d'antennes d'émission
<a href="#">Recommandation UIT-T K.83</a>	Surveillance des niveaux des champs électromagnétiques
<a href="#">Recommandation UIT-T K.90</a>	Techniques d'évaluation et méthodes de travail à utiliser pour respecter les limites d'exposition du personnel des opérateurs de réseau aux champs électromagnétiques à la fréquence du secteur
<a href="#">Recommandation UIT-T K.91</a>	Guide d'évaluation et de surveillance de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques radioélectriques
<a href="#">Recommandation UIT-T K.100</a>	Mesure des champs électromagnétiques radiofréquence pour déterminer si les limites d'exposition des personnes sont respectées lorsqu'une station de base est mise en service
<a href="#">Recommandation UIT-T K.113</a>	Établissement de cartes d'intensité du champ électromagnétique radiofréquence
<a href="#">Recommandation UIT-T K.121</a>	Orientations en matière de gestion de l'environnement pour respecter les limites des champs électromagnétiques radioélectriques applicables aux stations de base de radiocommunication
<a href="#">Recommandation UIT-T K.122</a>	Niveaux d'exposition à proximité immédiate des antennes de radiocommunication
<a href="#">Recommandation UIT-T K.145</a>	Évaluation et gestion du respect des limites d'exposition aux champs électromagnétiques radiofréquence pour les personnes travaillant au niveau des sites et des installations de radiocommunication
<a href="#">Recommandation UIT-R BS.1698</a>	Évaluation des champs provenant des systèmes d'émission de radiodiffusion par voie hertzienne de Terre fonctionnant dans n'importe quelle bande de fréquences pour estimer l'effet de l'exposition aux rayonnements non ionisants
<a href="#">Rapport sur la Question 23/1 de l'UIT-D</a>	Stratégies et politiques concernant l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques
<a href="#">Manuel de l'UIT-R</a>	Contrôle du spectre radioélectrique
<a href="#">Supplément 4 aux Recommandations UIT-T de la série K</a>	Considérations relatives aux champs électromagnétiques dans les villes intelligentes et durables
<a href="#">Supplément 9 aux Recommandations UIT-T de la série K</a>	Technologie 5G et exposition des personnes aux champs électromagnétiques radiofréquences

<a href="#">Supplément 13 aux Recommandations UIT-T de la série K</a>	Niveaux d'exposition aux champs électromagnétiques radiofréquences (RF-EMF) des utilisateurs des dispositifs mobiles et portables dans différentes conditions d'utilisation
<a href="#">Supplément 14 aux Recommandations UIT-T de la série K</a>	Incidence des limites d'exposition aux champs électromagnétiques radiofréquences (RF-EMF) plus strictes que celles établies dans les directives de la CIPRNI ou de l'IEEE sur le déploiement des réseaux mobiles 4G et 5G
<a href="#">Supplément 16 aux Recommandations UIT-T de la série K</a>	Évaluations de la conformité des réseaux sans fil 5G en termes d'exposition aux champs électromagnétiques
<a href="#">Supplément 19 aux Recommandations UIT-T de la série K</a>	Intensité des champs électromagnétiques à l'intérieur des rames de métro

#### 5.4 Normes de la CEI

Les normes de la CEI sont élaborées par la Commission électrotechnique internationale. La CEI est une organisation intergouvernementale sans but lucratif créée en 1906. Ses membres sont des comités nationaux, qui désignent des experts et des délégués issus du secteur privé, d'organismes gouvernementaux, d'associations et des milieux universitaires, pour participer aux travaux techniques et aux travaux d'évaluation de la conformité de la CEI.

Le comité technique 106 de la CEI est chargé d'élaborer des normes internationales relatives aux méthodes de mesure et de calcul permettant d'évaluer l'exposition du corps humain aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques.

On trouvera une liste des normes pertinentes de la CEI sur le site web du TC106 de la CEI, à l'adresse <https://webstore.iec.ch/> et sur le tableau de bord du TC106 de la CEI à l'adresse [https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:7:0:::FSP\\_ORG\\_ID,FSP\\_LANG\\_ID:1303,25](https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:7:0:::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:1303,25).

NOTE – La CEI et la CIPRNI se sont mises d'accord sur un partage des responsabilités en ce qui concerne les normes relatives aux champs électromagnétiques. Les lignes directrices relatives aux limites d'exposition aux champs électromagnétiques sont élaborées par la CIPRNI., tandis que les normes relatives à l'évaluation de l'exposition aux champs électromagnétiques sont établies par la CEI.

#### 5.5 Normes de l'IEEE

L'IEEE établit elle aussi des normes relatives à l'évaluation de la conformité pour les champs électromagnétiques dans la gamme de fréquences comprise entre 3 kHz et 300 GHz. Les normes pertinentes de l'IEEE relatives aux champs électromagnétiques sont accessibles sur le [site web de l'IEEE](#) sous la rubrique "EMF", dans l'encadré "Recherche" figurant sur ce site.

La CEI et l'IEEE se sont également mises d'accord sur une répartition des responsabilités dans ce domaine. Selon l'accord double logo CEI/IEEE, les normes relatives à l'évaluation de la conformité pour l'exposition aux champs électromagnétiques qui seront élaborées par la CEI porteront également à terme le logo IEEE et deviendront des normes de l'IEEE.

## 6 Téléphones mobiles et champs électromagnétiques: Questions fréquemment posées

### 6.1 Quels sont les risques sanitaires associés aux téléphones portables et à leurs stations de base?

Quels sont les risques sanitaires associés aux téléphones portables et à leurs stations de base?

#### [Questions-réponses en ligne](#)

20 septembre 2013

**Q:** Quels sont les risques sanitaires associés aux téléphones portables et à leurs stations de base?

**R:** Il s'agit d'une question que l'OMS prend très au sérieux. Le téléphone portable étant utilisé par un nombre de personnes extrêmement élevé, la moindre augmentation de l'incidence de ses effets indésirables sur la santé pourrait avoir de graves conséquences en termes de santé publique.

L'exposition aux champs de radiofréquence (RF) émis par les téléphones portables étant généralement plus de 1 000 fois supérieure à l'exposition aux champs émis par les stations de base, et les effets indésirables étant plus probablement dus aux combinés téléphoniques, les travaux de recherche ont presque exclusivement porté sur les effets éventuels de l'utilisation des téléphones portables.

Les travaux de recherche se sont plus particulièrement intéressés aux domaines suivants:

- Cancer
- Autres effets sur la santé
- Brouillages électromagnétiques
- Accidents de la circulation.

#### **Cancer**

Le Centre international de Recherche sur le Cancer a classé les champs RF comme potentiellement cancérigènes pour l'homme (Groupe 2B), sur la base de données épidémiologiques variées concernant le lien entre une exposition aux rayonnements radioélectriques provenant de téléphones sans fil et l'apparition de cancers de la tête (gliome et neurinome de l'acoustique) dans les populations humaines. Les études menées à ce jour ne fournissent aucune indication suggérant une augmentation du risque de cancer ou de toute autre maladie, qui résulterait de l'exposition environnementale aux champs RF émis par les stations de base.

#### **Autres effets sur la santé**

Des scientifiques ont signalé que l'utilisation de téléphones portables pouvait avoir d'autres effets sur la santé notamment une modification de l'activité cérébrale et du temps de réaction et une modification du sommeil. Il s'agit d'effets mineurs qui n'ont apparemment pas d'incidence sur la santé. Des études sont en cours pour tenter de confirmer ces informations.

#### **Brouillages électromagnétiques**

Lorsqu'un téléphone portable est utilisé à proximité de certains appareils médicaux (stimulateurs cardiaques, défibrillateurs implantables et certaines prothèses auditives), il peut produire des brouillages et en perturber le fonctionnement. Ce risque est fortement réduit pour les téléphones utilisant la technologie 3G et les appareils les plus récents. Il existe aussi un risque de brouillage entre les ondes émises par les téléphones portables et les appareils électroniques se trouvant à bord des avions. Certains pays autorisent l'utilisation de téléphones portables à bord d'avions en vol, ayant mis en place des systèmes limitant leur puissance de sortie.

### **Accidents de la circulation**

Des travaux de recherche ont mis en évidence que les risques d'accidents de la circulation augmentaient d'un facteur 3 à 4 lors de l'utilisation d'un téléphone portable à bord d'un véhicule, le conducteur (qu'il utilise ou non un kit "mains libres") s'en trouvant distrait.

### **Conclusions**

Bien qu'un risque accru de tumeur au cerveau résultant de l'utilisation de téléphones portables n'ait pas été établi, la multiplication de ces appareils et le manque de données disponibles concernant leur utilisation pendant des périodes excédant 15 ans rendent nécessaire de mener des recherches plus approfondies sur la corrélation entre l'utilisation de téléphones portables et le risque de cancer du cerveau.

Étant donné le succès de ces derniers, notamment auprès des plus jeunes, et l'exposition prolongée qui peut en découler, l'OMS soutient la recherche portant sur ce groupe de population et évalue actuellement les effets sanitaires des champs RF sur l'ensemble des indicateurs étudiés.

Source: <http://www.who.int/features/qa/30/en/>.

## **Les réseaux mobiles 5G et la santé**

### **Qu'est-ce que la 5G?**

La 5G (cinquième génération), technologie hertzienne de téléphonie mobile la plus récente, a été déployée pour la première fois à grande échelle en 2019. La 5G devrait permettre une amélioration de la qualité de fonctionnement et ouvrir la voie à une large gamme de nouvelles applications, notamment en renforçant la cybersanté (télé médecine, télésurveillance, téléchirurgie).

### **Quelles sont les principales différences entre la 5G et les technologies précédentes?**

La 5G représente une évolution des normes de télécommunication. Pour permettre une amélioration de la qualité de fonctionnement, la 5G utilisera des fréquences plus élevées au voisinage de 3,5 GHz et allant jusqu'à quelques dizaines de GHz. Les fréquences supérieures sont nouvelles pour les réseaux de téléphonie mobile, mais sont couramment utilisées dans d'autres applications, par exemple pour les liaisons radioélectriques point à point et les scanners corporels destinés aux contrôles de sécurité.

À ces fréquences plus élevées, les réseaux 5G utiliseront un plus grand nombre de stations de base et d'objets connectés. La 5G utilisera en outre des antennes à formation de faisceaux pour orienter plus efficacement les signaux vers le dispositif utilisé, au lieu de le disperser dans toutes les directions, comme c'est le cas des antennes de stations de base actuelles.

### **Niveaux d'exposition**

Actuellement, le niveau d'exposition dû aux infrastructures 5G au voisinage de 3,5 GHz est analogue à celui des stations de base de téléphonie mobile existantes. Étant donné que plusieurs faisceaux sont utilisés par les antennes 5G, l'exposition pourrait varier davantage en fonction de l'emplacement des utilisateurs et de leur utilisation. Comme la technologie 5G commence tout juste à être déployée, la mesure dans laquelle les niveaux d'exposition dus aux champs de radiofréquences pourraient évoluer est encore à l'étude.

### **Quels sont les risques potentiels de la 5G pour la santé?**

À ce jour, et au terme de nombreux travaux de recherche, aucune relation de cause à effet n'a été établie entre l'exposition aux technologies hertziennes et des effets néfastes sur la santé. Les conclusions relatives à la santé sont tirées d'études portant sur l'ensemble du spectre des fréquences radioélectriques, mais, jusqu'à présent, seules quelques études ont été menées concernant les fréquences qui seront utilisées par la 5G. (Note: il ne s'agit que de certaines fréquences spécifiques).

Le principal mécanisme d'interaction entre champs de radiofréquences et le corps humain est l'échauffement des tissus. Les niveaux d'exposition aux radiofréquences dus aux technologies actuelles se traduisent par une augmentation négligeable de la température corporelle.

Lorsque la fréquence augmente, la pénétration dans les tissus du corps humain diminue et l'absorption de l'énergie se limite davantage à la surface du corps (peau et yeux). À condition que l'exposition globale demeure inférieure aux lignes directrices internationales, aucune conséquence pour la santé publique n'est à prévoir.

## **Quelles sont les lignes directrices concernant les limites d'exposition fixées au niveau international?**

Deux organismes internationaux élaborent des lignes directrices sur l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques. À l'heure actuelle, un grand nombre de pays respectent les lignes directrices recommandées par:

- la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants; et
- l'Institute of Electrical and Electronics Engineers, par l'intermédiaire du Comité international sur la sécurité électromagnétique (ICES).

Ces lignes directrices ne concernent pas une technologie particulière. Elles s'appliquent aux fréquences allant jusqu'à 300 GHz, y compris les fréquences à l'étude pour la 5G.

### **L'action de l'OMS**

L'OMS procède actuellement à une évaluation des risques sanitaires liés à une exposition aux radiofréquences pour la totalité de la gamme des fréquences radioélectriques, y compris la 5G; cette évaluation sera publiée d'ici à 2022.

L'OMS examinera les éléments de preuve scientifiques relatifs aux risques sanitaires que pourrait présenter l'exposition à la 5G, à mesure que les nouvelles technologies seront déployées et que davantage de données relatives à la santé publique seront disponibles.

L'OMS a établi en 1996 le Projet International pour l'étude des champs électromagnétiques. (EMF). Ce Projet se propose d'évaluer les effets sanitaires provoqués par l'exposition à des champs électriques et magnétiques dans la gamme de fréquences de 0 à 300 GHz et fournit des conseils aux autorités nationales concernant la protection contre les rayonnements électromagnétiques.

L'OMS préconise la poursuite des travaux de recherche sur les effets sanitaires à long terme de tous les aspects des télécommunications mobiles. L'Organisation définit et encourage les priorités concernant les travaux de recherche connexes à mener. Ce projet vise aussi à élaborer des documents d'information du public et encourage le dialogue entre les scientifiques, les gouvernements et le public, afin d'améliorer la compréhension de la santé et des communications mobiles.

### **Liens pertinents**

[OMS-Thème de santé-Rayonnements](#)

[Site web de l'OMS consacré aux champs électromagnétiques](#)

[Réglementations nationales sur l'exposition aux champs électromagnétiques](#)

### **Aide-mémoires de l'OMS**

[Sur les téléphones mobiles](#)

[Sur les stations de base](#)

## **6.2 Les téléphones mobiles émettent-ils des rayonnements?**

Oui, les téléphones mobiles émettent des champs de fréquences radioélectriques, généralement appelés signaux radioélectriques.

## **6.3 Quelle est la puissance émise par un téléphone mobile?**

Les téléphones mobiles utilisent des émetteurs de faible puissance, la puissance maximale étant généralement inférieure à deux watts. Un téléphone mobile est conçu pour fonctionner

automatiquement avec le minimum d'énergie nécessaire pour maintenir une communication de qualité. Cette fonctionnalité est appelée commande de puissance adaptative.

#### **6.4 Fonctionnement de la commande de puissance adaptative**

Le processus de commande de puissance adaptative consiste à régler le niveau de puissance de sortie d'un téléphone mobile pour l'adapter aux variations de l'intensité du signal reçu depuis la station de base. Ces variations de l'intensité du signal peuvent être dues à des variations de la distance entre l'utilisateur mobile et la station de base et à l'environnement immédiat de l'utilisateur du téléphone mobile (bâtiments, arbres et autres obstacles, par exemple).

La commande de puissance adaptative vise à adapter la puissance de sortie du téléphone mobile, afin que la puissance moyenne reçue au niveau de la station de base par chaque utilisateur soit généralement constante. La commande de puissance adaptative fonctionne à la fois pour le signal du téléphone mobile et pour le signal de la station de base.

Le téléphone mobile évalue l'intensité du signal de la station de base et communique cette information en retour à la station de base, qui lance une série de commandes de puissance servant à augmenter ou à diminuer en permanence le niveau de puissance de sortie du téléphone mobile. Un utilisateur de téléphone mobile ne perçoit aucun changement au niveau de la voix et de la qualité de service pendant un appel en cas de variation de la puissance.

#### **6.5 Les champs électromagnétiques produits par un téléphone mobile sont-ils variables?**

Oui. Les niveaux des champs électromagnétiques émis par les téléphones mobiles varieront pendant l'utilisation, étant donné que ces dispositifs sont conçus pour utiliser la puissance la plus faible possible et pour régler automatiquement la puissance en fonction de l'environnement immédiat. En général, les téléphones mobiles fonctionnent très bien au-dessous du niveau maximal de puissance possible.

#### **6.6 Quels sont les niveaux d'exposition associés aux téléphones mobiles?**

Les niveaux d'exposition aux fréquences radioélectriques sont directement proportionnels à la puissance de sortie réelle d'un téléphone mobile pendant un appel, ou à l'envoi et à la réception de données. Dans le contexte de la vie courante, la puissance de sortie d'un téléphone mobile est en général nettement inférieure à la puissance de sortie maximale, en raison de la commande adaptative de puissance.

La puissance de sortie d'un téléphone mobile et l'intensité de l'exposition peuvent varier en raison de nombreux facteurs, notamment la technologie, l'emplacement, le transit et l'utilisation du téléphone. Les niveaux de puissance de sortie des téléphones mobiles utilisés en zone rurale peuvent être supérieurs à ceux observés dans les zones urbaines, en raison de la plus grande distance par rapport à la station de base la plus proche. Il arrive également que la puissance moyenne à l'intérieur d'un bâtiment soit supérieure à celle émise à l'extérieur d'un bâtiment, étant donné que le bâtiment peut affaiblir la réception sur le mobile. De nos jours, on trouve couramment des systèmes spécialement conçus pour assurer une couverture mobile en intérieur, auquel cas les téléphones mobiles fonctionneront à la puissance la plus faible possible.

#### **6.7 Quelle est généralement la puissance d'un téléphone mobile?**

La puissance de sortie d'un téléphone mobile est généralement comprise entre 10 et 100 milli-watts (mW); cette valeur tient compte du fonctionnement de la commande de puissance adaptative. À noter que dans les zones rurales, la puissance type est parfois plus élevée.

Références:

- 1) Distributions de la puissance de sortie des terminaux dans un réseau de communication mobile 3G <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bem.20710/abstract>.

- 2) Facteurs déterminants de la puissance de sortie des téléphones mobiles dans une étude internationale: incidences en matière d'évaluation des niveaux d'exposition <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19465409>.

## 6.8 Comment réduire les niveaux d'exposition de mon mobile?

Les téléphones mobiles sont conçus pour fonctionner automatiquement à la puissance la plus faible possible, ce qui réduit d'autant les risques d'exposition. Cependant, l'OMS recommande un certain nombre de mesures additionnelles pour réduire encore ces niveaux d'exposition.

L'OMS note ce qui suit:

*"Outre l'utilisation de kits "mains libres", qui permettent de garder une certaine distance entre l'appareil et la tête ou le corps pendant les appels, l'exposition peut également être réduite en limitant le nombre et la durée des appels. Utiliser le téléphone dans des conditions de bonne réception permet aussi de limiter l'exposition puisque le téléphone peut transmettre en utilisant moins d'énergie."*

Source: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>.

La Figure 14 illustre l'exposition des personnes utilisant un téléphone mobile. Voir le Supplément 13 aux Recommandations UIT-T de la série K pour de plus amples informations.



**Figure 14 – Exposition des personnes utilisant un téléphone mobile**

## 6.9 Les étuis de protection des téléphones mobiles réduisent-ils l'exposition?

Non. Les téléphones mobiles sont conçus pour utiliser la puissance la plus faible possible pour se raccorder à la station de base la plus proche et règlent automatiquement la puissance en fonction de l'environnement immédiat.

Si l'on place un étui de protection ou un autre accessoire sur un téléphone mobile pour réduire l'exposition, cet étui bloquera effectivement une partie du signal radioélectrique (ou la réception de ce signal) et le téléphone réglera automatiquement la puissance pour compenser un affaiblissement éventuel du signal.

L'OMS note ce qui suit:

*"L'efficacité des dispositifs commerciaux qui prétendent réduire l'exposition aux radiofréquences n'a pas été démontrée."*

Source: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>.

**6.10 Les champs électromagnétiques émis par un téléphone mobile sont-ils moindres lorsque celui-ci est situé à proximité d'une station de base?**

Oui. Les téléphones mobiles utilisent la puissance la plus faible possible dans des conditions optimales de réception et de zone de couverture. Ces conditions sont généralement réunies lorsque l'utilisateur se trouve à proximité d'une station de base mobile, étant donné que le téléphone ne doit émettre en retour que sur une courte distance en direction de la station de base la plus proche.

Les réseaux mobiles régleront automatiquement la puissance du téléphone mobile et la puissance de la station de base nécessaires pour assurer une connexion. En conséquence, les téléphones mobiles génèrent les champs électromagnétiques les plus faibles lorsque la zone de couverture est satisfaisante et qu'ils se trouvent à proximité d'une station de base.

**6.11 Les téléphones mobiles produisent-ils moins de champs électromagnétiques lorsque le signal affiche les pleines barres?**

Oui. Les téléphones mobiles fonctionnent à la puissance la plus faible possible dans des conditions de réception optimales.

**6.12 L'envoi de textos entraîne-t-il une exposition plus faible qu'un appel téléphonique?**

Oui. Pour envoyer un SMS, la transmission de données est de très courte durée et le téléphone mobile est éloigné de la tête.

À propos des niveaux d'exposition, l'OMS note ce qui suit:

*"Une personne utilisant un téléphone mobile qui se trouve à 30-40 cm de son corps – par exemple, pour envoyer des SMS, se connecter à Internet, ou avec un kit "mains libres" – aura un niveau d'exposition aux champs électromagnétiques beaucoup plus faible que quelqu'un tenant son téléphone portable à proximité de son oreille."*

Source: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/>.

**6.13 L'utilisation de téléphones mobiles lors de déplacements à grande vitesse présente-t-elle des risques élevés d'exposition aux champs électromagnétiques?**

Si la réception du téléphone mobile est moins bonne, les champs électromagnétiques produits par un combiné pour se raccorder à une station de base seront plus élevés. Certains trains à grande vitesse, bus et aéronefs disposent de cellules de répéteur mobile intégrées qui assurent une bonne couverture en intérieur, de sorte que les téléphones mobiles fonctionneront avec un DAS plus faible. Lorsque le système de transport à grande vitesse est éloigné de la zone de réception optimale du téléphone mobile, la puissance et l'exposition du combiné augmenteront pendant les appels.

**6.14 Est-il plus sûr d'utiliser un téléphone mobile dans sa voiture ou à la maison au motif que ceux-ci font obstacle aux rayonnements?**

Si la réception du réseau mobile est plus faible à l'intérieur d'une voiture ou d'une habitation, un téléphone mobile pourra augmenter la puissance d'émission pour assurer une connexion de qualité. Les téléphones mobiles adaptent en permanence la puissance d'émission en fonction de la qualité de réception et sont conçus pour fonctionner à la puissance la plus faible possible.

Les téléphones mobiles font l'objet d'un contrôle de conformité par rapport aux normes relatives à l'exposition des personnes au niveau de puissance le plus élevé possible. Des variations de la puissance d'émission ne sont pas synonymes de variations de la sécurité.

On peut utiliser une antenne extérieure de voiture pour améliorer la réception des téléphones mobiles et réduire les niveaux d'exposition à l'intérieur d'un véhicule.

## **6.15 Les enfants sont-ils plus vulnérables que les adultes aux champs électromagnétiques émis par les téléphones mobiles?**

Cette question est très importante et occupe une très grande place dans les travaux de recherche en cours.

L'OMS note que les études sur les effets sanitaires à long terme se poursuivent et qu'à ce jour, aucun lien de cause à effet, ni aucun effet sanitaire, n'a été établi pour les enfants.

Les enfants présentent une capacité d'absorption supérieure des champs électromagnétiques, essentiellement en raison de la proximité physique des téléphones mobiles lorsqu'ils établissent un appel et de la taille relativement petite de leur tête.

Voir le Supplément 13 aux Recommandations UIT-T de la série K pour de plus amples informations.

Un certain nombre d'organismes sanitaires recommandent aux enfants de limiter l'utilisation des téléphones mobiles. Les enfants peuvent utiliser un kit mains libres, des oreillettes, un téléphone à haut-parleur ou des options SMS pour limiter l'exposition. Vous trouverez des exemples dans la liste ci-dessous.

### **Informations sur les téléphones mobiles et les enfants fournies par les agences nationales de santé**

#### **Public Health England**

[http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1317133827077](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1317133827077)

#### **Commission européenne**

[http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/opinions\\_layman/en/electromagnetic-fields07/1-2/3-mobile-phones-cancer.htm](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/en/electromagnetic-fields07/1-2/3-mobile-phones-cancer.htm)

#### **The Health Council of the Netherlands**

<http://www.gezondheidsraad.nl/en/publications>

#### **Scientific Council of Swedish Radiation Safety Authority (SSM)**

<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2014/SSM-Rapport-2014-16.pdf>

#### **US Food and Drug Administration**

<http://www.fda.gov/radiation-emittingproducts/radiationemittingproductsandprocedures/homebusinessandentertainment/cellphones/ucm116331.htm>

#### **Société royale du Canada**

<https://rsc-src.ca/en/expert-panels/rsc-reports/review-safety-code-6-2013-health-canadas-safety-limits-for-exposure-to>

#### **Agence australienne de radioprotection et de sûreté nucléaire (ARPANSA)**

<http://www.arpansa.gov.au/pubs/technicalreports/tr164.pdf>

#### **Déclaration des Autorités de radioprotection des pays nordiques**

<http://www.nrpa.no/dav/1ce2548717.pdf>

#### **Swedish Council for Working Life and Social Research (FAS)**

<http://www.fas.se/en/News/2012/10-years-of-research-on-the-health-risks-of-radiofrequency-fields/>

#### **Norwegian Institute of Public Health – Folkehelseinstituttet (FHI)**

<http://www.fhi.no/dokumenter/6563fe9a33.pdf>

#### **Scientific Advisory Committee on Radio Frequencies and Health, CCARS (Espagne)**

<http://www.ccars.es/en/news/there-no-scientific-evidence-wifi-systems-produce-adverse-health-effects-schoolchildren>

## **7 Stations de base et champs électromagnétiques: Questions fréquemment posées**

### **7.1 Quels sont les niveaux des champs électromagnétiques à proximité des stations de base?**

En général, les niveaux des champs électromagnétiques produits par les stations de base dans l'environnement et au sein de la population sont peu élevés et restent comparables aux niveaux naturels produits par d'autres transmissions radioélectriques, telles que la radiodiffusion télévisuelle

et sonore. Les antennes de stations de base sont généralement placées au sommet de structures (pylônes, poteaux et bâtiments, par exemple).

L'Organisation mondiale de la santé suit de près l'évolution de la recherche scientifique dans le domaine des champs électromagnétiques, notamment les études relatives au niveau des champs électromagnétiques produits autour des stations de base.

En ce qui concerne les niveaux des champs électromagnétiques autour des stations de base et présents dans l'environnement, l'OMS note ce qui suit:

*"Même maintenant, les stations-relais de téléphonie mobile n'ajoutent pas grand chose à notre exposition générale car la puissance des signaux dans les lieux fréquentés par le public est en principe inférieure ou égale à celle des signaux émis par les stations lointaines de radio et de télévision."*

*"De nombreuses enquêtes montrent que l'exposition aux champs magnétiques présents dans l'environnement est extrêmement faible."*

*"Il ressort d'études récentes que l'exposition aux radiofréquences des stations de base va de 0.002% à 2% des niveaux fixés par les directives internationales sur l'exposition, en fonction de divers facteurs comme la proximité de l'antenne et l'environnement immédiat."*

Source: OMS – Niveaux d'exposition habituels au domicile et dans l'environnement <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index3.html>.

Source: Aide-mémoire de l'OMS, 2006 <http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs304/en/>.

## **7.2 Vivre près d'une station de base ou implanter des stations de base à proximité d'écoles est-il sans risque?**

Oui. Vivre à proximité d'une station de base ne présente aucun danger, étant donné que ces stations fonctionnent à faible puissance, produisent des niveaux d'exposition aux champs électromagnétiques peu élevés dans les espaces publics et sont expressément conçues pour l'environnement dans lequel elles sont implantées.

L'OMS note ce qui suit:

*"Compte tenu des très faibles niveaux d'exposition et des résultats des travaux de recherche obtenus à ce jour, il n'existe aucun élément scientifique probant confirmant d'éventuels effets nocifs des stations de base et des réseaux sans fil pour la santé."*

*"Les études menées à ce jour ne fournissent aucune indication suggérant une augmentation du risque de cancer ou de toute autre maladie, qui résulterait de l'exposition environnementale aux champs RF émis par les stations de base."*

Source: Aide-mémoire de l'OMS, 2006 <http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs304/en/>

Questions/réponses en ligne – OMS, septembre 2013 <http://www.who.int/features/qa/30/en/>.

Dans les zones urbaines et résidentielles très construites, les antennes de stations de base sont généralement placées au sommet des toits ou à une distance suffisante des bâtiments environnants, et les petites cellules sont généralement installées au niveau de la rue pour assurer une couverture ciblée à des hauteurs plus faibles. Les stations de base de faible puissance sont fréquemment placées à l'intérieur des appartements et des bâtiments, afin d'assurer une couverture mobile spécifique.

Les stations de base de plus grande puissance sont implantées dans les zones rurales pour assurer une couverture étendue et sont généralement installées sur des structures plus hautes ou sur des pylônes.

Les stations de base sont conçues de sorte que l'exposition du public ne dépasse pas les limites recommandées par la Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants (CIPRNI). Les mesures des champs électromagnétiques effectuées par les autorités de

régulation de nombreux pays indiquent que les niveaux d'exposition dans les lieux publics sont généralement conformes aux lignes directrices fixées par la CIPRNI.

### **7.3 Une augmentation du nombre de stations de base a-t-elle pour effet de réduire les champs électromagnétiques?**

Oui. En effet, une augmentation du nombre de stations de base et l'implantation de ces stations à proximité des lieux où vivent les utilisateurs de téléphones mobiles se traduit par une réduction des niveaux des champs électromagnétiques. Les téléphones mobiles n'ont en effet besoin d'émettre que sur une courte distance par rapport à la station de base la plus proche, et ce à faible puissance, et le réseau fonctionne par ailleurs de manière plus efficace, puisqu'il n'a besoin de communiquer qu'avec les utilisateurs se trouvant à proximité.

Pour réduire au minimum les champs électromagnétiques, il faut donc implanter les stations de base à proximité des utilisateurs.

### **7.4 L'implantation de stations de base dans des hôpitaux est-elle sans risque?**

Oui. Un grand nombre d'hôpitaux sont équipés de stations de base placées sur les toits et disposent de systèmes mobiles spécifiques en intérieur destinés à assurer une couverture optimale à l'intérieur des hôpitaux. Ce système à l'intérieur des bâtiments signifie que les téléphones mobiles à l'intérieur des hôpitaux fonctionnent également à la puissance la plus faible possible.

### **7.5 Existe-t-il une zone à accès restreint en face des antennes de stations de base?**

Oui. Il existe généralement une zone à accès restreint devant les antennes de stations de base, dans laquelle le niveau des champs radiofréquences sera supérieur aux limites d'exposition des personnes recommandées par la CIPRNI. Ces zones à accès restreint ne sont d'ordinaire pas accessibles au public étant donné que les antennes de stations de base sont implantées à bonne distance des lieux publics.

Les opérateurs de réseaux mobiles doivent s'assurer que des zones à accès restreint sont prévues dans la conception des sites.

## **8 Limites relatives à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques – Questions fréquemment posées**

### **8.1 Qui fixe les limites et les normes relatives à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques?**

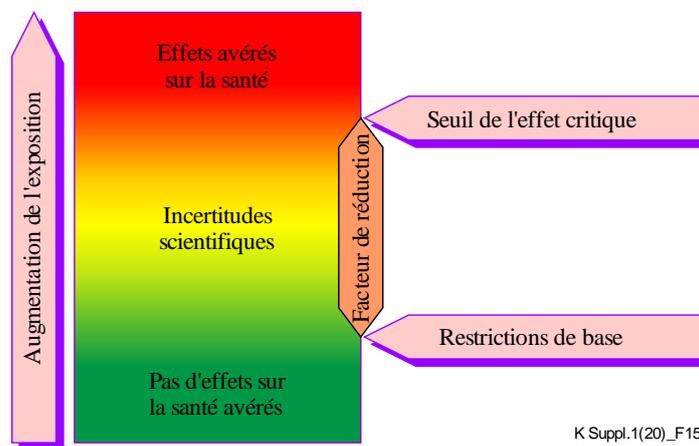
Les pays fixent leurs propres normes nationales en matière d'exposition aux champs électromagnétiques. Cependant, la plupart de ces normes nationales s'appuient sur les lignes directrices établies par la Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants (CIPRNI). Cette organisation non gouvernementale, affiliée à l'OMS, évalue les résultats de travaux scientifiques menés dans le monde entier.

À partir d'une évaluation approfondie des données scientifiques disponibles, la CIPRNI établit des lignes directrices recommandant des limites d'exposition. Ces lignes directrices sont réexaminées périodiquement et, au besoin, mises à jour.

### **8.2 Les limites relatives à l'exposition des personnes prévoient-elles une marge de sécurité?**

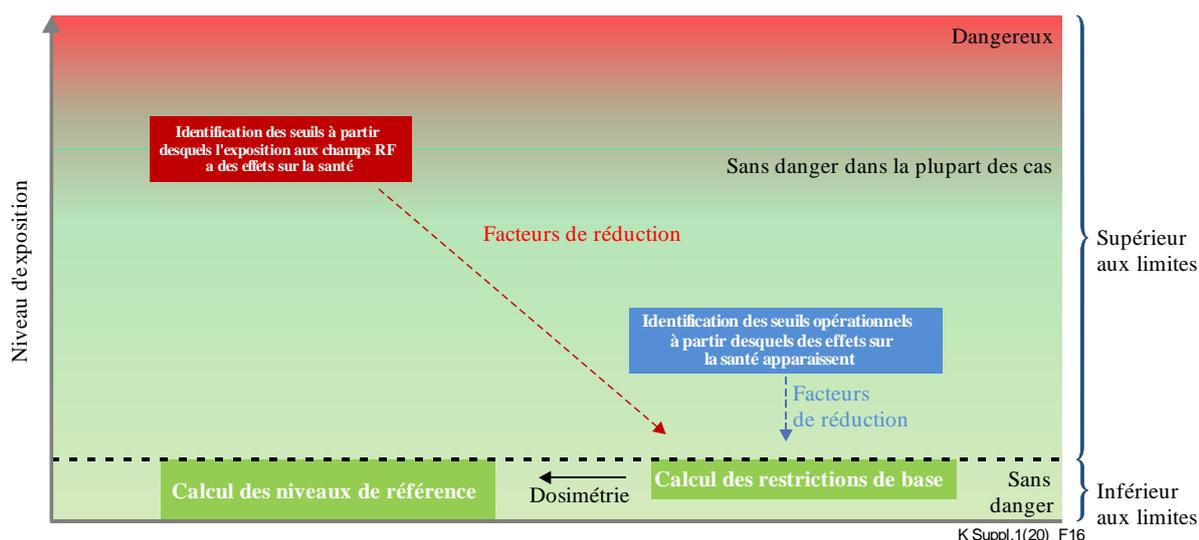
Oui. Il existe une marge de sécurité dans les limites recommandées par la Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants (CIPRNI). La CIPRNI applique un facteur de sécurité de 10 dans le cas de la limite d'exposition professionnelle et un facteur de 50 pour la valeur limite recommandée pour la population générale.

Le facteur de réduction est destiné à tenir compte des incertitudes scientifiques, voir les Figures 15 et 16.



K Suppl.1(20)\_F15

Figure 15 – Limites d'exposition et facteur de réduction de la CIPRNI (CIPRNI 1998)



K Suppl.1(20)\_F16

Source – CIPRNI (1998, p. 511, Tableaux 6 et 7; voir le paragraphe 16.2, Niveaux de référence)

Source – Normes de l'OMS actuellement en vigueur <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index4.html>

Source – CIPRNI (2020, Tableaux 5 et 6; voir le paragraphe 16.2. Niveaux de référence)

Figure 16 – Limites d'exposition et facteur de réduction de la CIPRNI (CIPRNI 2020)

### 8.3 Les enfants et les femmes enceintes sont-ils protégés par les normes de sécurité?

Oui. Les lignes directrices relatives à l'exposition aux champs électromagnétiques de la Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants (CIPRNI) reposent sur une analyse approfondie des données scientifiques disponibles. Elles sont conçues pour fournir une protection à l'ensemble de la population quel que soit l'âge, y compris les enfants, avec des marges de sécurité importantes. Conformément aux directives de la CIPRNI (2020), lorsque dans son emploi, une femme enceinte est exposée à des champs RF, son exposition ne devrait pas dépasser les valeurs limites d'exposition du public aux champs RF, afin de garantir que l'exposition du fœtus respecte les limites fixées pour le public.

### 8.4 Les personnes portant des implants électroniques sont-elles protégées par les normes de sécurité?

Pas dans tous les cas. Les implants électroniques sont souvent accompagnés d'informations de sécurité sur les risques d'interférences potentiels associés aux équipements électriques et électroniques, y compris les téléphones mobiles et les émetteurs radio.

Des normes spéciales sur les brouillages radioélectriques et des normes d'immunité ont été élaborées, afin d'assurer une protection contre les interférences provenant des implants électroniques.

Les personnes portant des implants devraient consulter un spécialiste au sujet des risques d'interférence auxquels ils sont exposés. Les lignes directrices de la CIPRNI relatives à l'exposition des personnes ne sont pas conçues pour assurer une protection contre les brouillages causés aux équipements électroniques.

## **9 Idées reçues sur les champs électromagnétiques – Questions fréquemment posées**

### **9.1 Un téléphone mobile peut-il cuire un œuf ou du maïs pour faire du pop-corn?**

Non. L'exposition aux champs électromagnétiques produits par les téléphones mobiles est faible et ne permet pas de cuire un œuf ou du maïs pour faire du pop-corn. Des clips vidéo ont été diffusés sur Internet, à des fins publicitaires ou récréatives, par des amateurs qui ont fait un montage en superposant des segments pour fausser la réalité, ou par certaines sociétés qui ont diffusé des clips vidéo via Bluetooth à des fins commerciales.

Bien que les calculs de la puissance de sortie émise par les téléphones mobiles confirment que ces allégations sont fausses, un certain nombre de centres de recherche internationaux ont néanmoins procédé à la même expérience, dans des conditions de laboratoire, afin de rassurer le public, de réfuter ces rumeurs et de lever les inquiétudes qu'elles suscitaient.

Pendant 65 minutes, un œuf a été soumis à un niveau de concentration d'exposition dix fois supérieur à la puissance de sortie émise par un téléphone mobile. Lorsque l'œuf a été cassé, on s'est aperçu que l'énergie n'avait eu aucun effet sur lui. Une autre entité a placé 200 téléphones mobiles près d'un œuf, sans que cela n'ait aucun effet sur l'œuf.

### **9.2 La puissance de sortie d'un téléphone mobile est-elle suffisante pour provoquer un échauffement du cerveau?**

Non. La puissance maximale émise par un téléphone mobile est de 2 watts et est le plus souvent inférieure à cette valeur (la valeur moyenne est de 0,25 watts). L'effet thermique des ondes électromagnétiques peut entraîner un léger échauffement corporel, comparable à celui qui résulte de l'exercice physique ou de l'exposition aux rayons solaires. Mais elle ne peut en aucun cas provoquer un échauffement du cerveau.

Il convient de noter que la chaleur produite par un téléphone mobile n'est pas due à la transmission hertzienne. Certains types de dispositifs produisent une très légère quantité de chaleur due à l'échauffement de la batterie en cas d'utilisation prolongée.

### **9.3 Un téléphone mobile peut-il attirer la foudre pendant un orage?**

Chacun sait que les nuages porteurs de charges électriques libèrent leur énergie en direction de la Terre par l'intermédiaire du conducteur de mise à la terre le plus proche, à savoir un réverbère, un pylône électrique, un arbre, un bâtiment ou une personne. La probabilité pour qu'une personne soit frappée par la foudre est très faible, en particulier dans les zones où il y a des bâtiments, des poteaux, des arbres, etc.

Les téléphones mobiles, qu'ils soient en marche ou non, ne contribuent pas à l'exposition des personnes aux coups de foudre en cas de pluie ou en période d'orage. Néanmoins, il est recommandé aux personnes, en cas d'orage, d'éviter les lieux dépourvus de structure élevée conductrice d'électricité (campagne et désert, par exemple), car elles s'exposent à des coups de foudre, qui frappent fréquemment les structures ou les organismes les plus proches au sol.

#### **9.4 Un téléphone mobile peut-il provoquer une explosion dans une station-service?**

Non. Il n'existe aucun lien de cause à effet entre les champs électromagnétiques produits par un téléphone mobile et une explosion dans une station-service. Selon l'Institut du pétrole du Royaume-Uni et un rapport de l'Australian Transport Safety Bureau, il n'existe aucune preuve qu'un téléphone mobile ait déjà causé une explosion dans une station-service, où que ce soit dans le monde.

#### **10 Ressources de l'UIT sur les champs électromagnétiques**

Dans le cadre de son mandat, UIT mène diverses activités concernant l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques.

[Activités de l'UIT-T sur l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques](#)

[Dépliant de l'UIT-T sur les champs électromagnétiques](#)

[Évaluation du niveau des champs électromagnétiques – UIT-T](#)

[Recommandations de l'UIT-T relatives aux champs électromagnétiques](#)

#### **11 Ressources additionnelles sur les champs électromagnétiques**

##### **11.1 Ressources de l'OMS**

[Page d'accueil de l'OMS sur les champs électromagnétiques](#)

[Informations de l'OMS sur la 5G](#)

[OMS – Questions/réponses – Téléphones portables et stations de base](#)

[Aide-mémoire 193 de l'OMS – Champs électromagnétiques et santé publique: téléphones portables](#)

[Aide-mémoire 304 de l'OMS – Stations de base et réseaux sans fil](#)

[Normes et lignes directrices de l'OMS](#)

##### **11.2 Ressources de la CIPRNI**

[Site web de la CIPRNI](#)

[Publications de la CIPRNI sur les champs électromagnétiques](#)

##### **11.3 Ressources publiques nationales**

[Agence australienne de radioprotection et de sûreté nucléaire \(ARPANSA\)](#)

[Ministère de l'intérieur du Japon – Protection from Radio Wave Environment](#)

[République de Corée, Agence nationale de recherche en radiocommunications](#)

[Informations du Gouvernement du Royaume-Uni](#)

[Santé Canada – Sécurité des téléphones cellulaires et des pylônes de téléphonie mobile](#)

[U.S. Food and Drug Administration](#)

[Commission fédérale des communications des États-Unis – Téléphones sans fil – Questions/réponses](#)

[Département indien des télécommunications](#)

##### **11.4 Organisations non gouvernementales**

[Centre d'information du Japon sur les champs électromagnétiques \(JEIC\)](#)

[Portail sur les champs électromagnétiques](#)

## 11.5 Ressources générales

UIT <http://www.itu.int>

Organisation mondiale de la santé <http://www.who.int/>

EMF Explained Series <http://www.emfexplained.info/>

Mobile Wireless Forum <http://www.sartick.com/>

GSMA <http://www.gsma.com/emf>

Australian Mobile Telecommunications Association <http://www.amta.org.au/>

## 12 A propos des présentes directives relatives aux champs électromagnétiques et à la santé des personnes

L'Union internationale des télécommunications (UIT) est l'institution spécialisée des Nations Unies pour les technologies de l'information et de la communication (TIC).

Les présentes directives ont été élaborées par l'UIT avec le concours des membres de l'Union, qui comprennent des gouvernements, des entités du secteur privé et des établissements universitaires.

Les présentes directives seront périodiquement mises à jour, en fonction des nouveaux éléments d'information ou des nouveaux travaux de recherche qui seront mis à disposition par l'UIT et l'OMS.

Pour tout complément d'information, veuillez contacter la Commission d'études 5 de l'UIT-T. ([tsbsg5@itu.int](mailto:tsbsg5@itu.int)).





## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série D	Principes de tarification et de comptabilité et questions de politique générale et d'économie relatives aux télécommunications internationales/TIC
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
<b>Série K</b>	<b>Protection contre les perturbations</b>
Série L	Environnement et TIC, changement climatique, déchets d'équipements électriques et électroniques, efficacité énergétique; construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation et mesures et tests associés
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Équipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet, réseaux de prochaine génération, Internet des objets et villes intelligentes
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication