

# Rayonnements et santé

## La télécommunication mobile

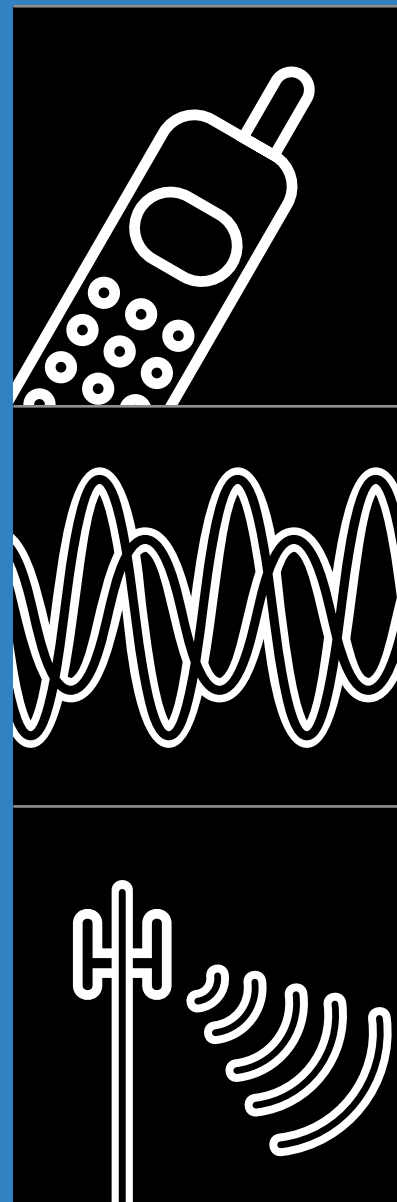
1



Office fédéral  
de la santé publique



Office fédéral de  
l'environnement, des forêts  
et du paysage  
(OFEFP)



**Edition** Office fédéral de la santé publique (OFSP), 3003 Berne  
Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), 3003 Berne

**Rédaction** Dr M. Moser, Dr J. Baumann

**Graphisme** Push'n'Pull Communication, Christoffelgasse 7, 3001 Berne

**Distribution** A commander par écrit à:  
OFCL/EDMZ, 3003 Berne  
No d'art.: 311.323 f

# Contenu

<b>Le rayonnement</b> .....	<b>2</b>
<b>Santé</b> .....	<b>8</b>
<b>Mesures à prendre</b> .....	<b>11</b>
<b>En bref</b> .....	<b>13</b>
<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>13</b>
<b>Définitions</b> .....	<b>14</b>
<b>Renseignements</b> .....	<b>15</b>

# Le rayonnement

## Comment fonctionne la télécommunication mobile?

Etre atteignable en tout lieu et à tout moment, chez soi ou en déplacement, au même numéro et sans les contraintes d'un câble... comment est-ce possible?

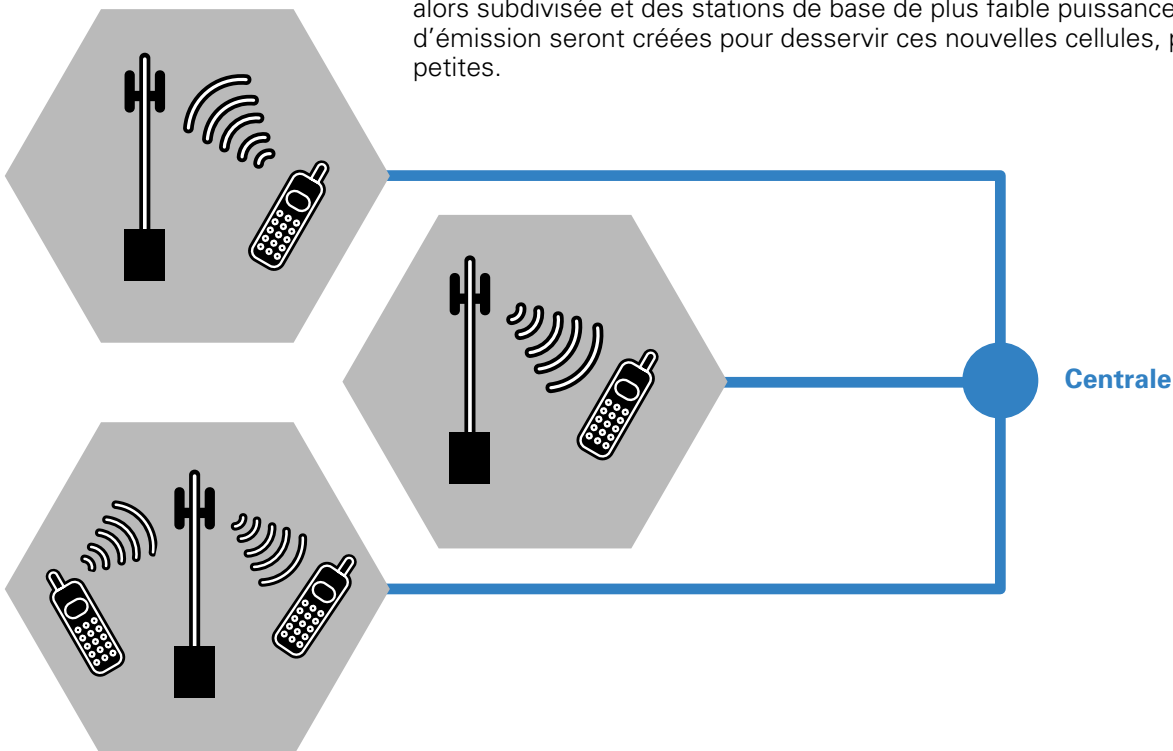
La télécommunication mobile fonctionne selon le principe du réseau cellulaire. Chaque cellule possède une station de base qui assure la liaison, par ondes hertziennes, avec le téléphone mobile situé à proximité, voire à l'intérieur de sa cellule. Une station de base est constituée d'une unité de commande et de plusieurs antennes émettrices/réceptrices généralement fixées à un pylône. Ces stations sont reliées à une centrale par une ligne téléphonique conventionnelle ou par faisceaux hertziens. C'est de là que partent les conversations que la station transmet au téléphone mobile, et c'est là qu'aboutissent les conversations provenant d'un téléphone mobile (illustration n° 1). Lorsqu'un portable quitte une cellule, la liaison s'établit automatiquement avec la station adjacente.

La taille de la cellule est déjà fixée lors de la planification du réseau en fonction du nombre d'utilisateurs prévu. Une station de base ne pouvant desservir simultanément que 32 téléphones mobiles, les cellules situées en milieu rural seront grandes (1 à 4 km de diamètre) du fait de la faible concentration de portables, alors que celles qui se trouvent dans les grandes agglomérations seront petites (300 à 400 mètres de diamètre) en raison du nombre important de téléphones cellulaires. Le signal radioélectrique de la station de base doit être suffisamment puissant pour permettre d'atteindre un portable en limite de cellule, mais il ne doit pas l'être trop pour ne pas perturber les signaux des cellules suivantes. Si les téléphones mobiles situés à l'intérieur d'une même cellule sont utilisés de plus en plus souvent et de plus en plus longtemps, la station de base finit par être surchargée. La cellule sera alors subdivisée et des stations de base de plus faible puissance d'émission seront créées pour desservir ces nouvelles cellules, plus petites.

### Illustration 1

**La télécommunication mobile fonctionne grâce à une station de base fixe et un téléphone mobile.**

**La liaison radio s'établit uniquement entre le téléphone mobile et la station de base à laquelle il est rattaché.**



# Le rayonnement

## Comment fonctionne un téléphone mobile?

Prenons un exemple: Vous composez sur votre téléphone cellulaire le numéro d'un ami en déplacement qui est lui aussi équipé d'un portable. Aussitôt, votre téléphone mobile établit une liaison par ondes hertziennes avec la station de base la plus proche (illustration n° 1). Celle-ci pose la question «Où est l'ami?» à la centrale principale des téléphones cellulaires où sont enregistrés les utilisateurs de portables du réseau en question. Toutes les 20 à 60 minutes, chaque station de base du réseau indique à la centrale quels téléphones mobiles enclenchés se trouvent dans la cellule à ce moment-là. Si votre ami n'a pas complètement éteint son portable, il est donc possible de savoir dans quelle cellule il se trouve. Une fois la liaison avec la station de base correspondante établie, celle-ci transmettra votre conversation au téléphone mobile de votre ami par ondes hertziennes et vous pourrez converser.

## Quels sont les types de rayonnements émis par un téléphone mobile et une station de base?

Tous deux émettent et reçoivent des rayonnements électromagnétiques. Il s'agit d'oscillations électriques et de champs magnétiques qui se propagent par mouvements ondulatoires à la vitesse de la lumière. Les rayonnements électromagnétiques existent dans notre environnement naturel et technique sous différentes formes: la lumière visible, les ultraviolets, les rayons X et les rayonnements thermiques appartiennent au spectre électromagnétique, tout comme les ondes radio et les micro-ondes, ainsi que les champs électriques et magnétiques des chemins de fer et des installations d'alimentation électriques. Au niveau physique, ces rayonnements diffèrent uniquement par leur fréquence (voir «Définitions»). Les signaux radioélectriques utilisés dans la télécommunication mobile émettent des rayonnements à haute fréquence. Actuellement, on utilise des gammes de fréquences de 900 et 1800 MHz, qui se situent entre celles d'un émetteur de télévision et celles d'un four à micro-ondes.

## Comment des champs électromagnétiques peuvent-ils véhiculer des informations?

Les rayonnements à haute fréquence servent de supports d'informations. L'information, par exemple une conversation ou une télécopie, est «gravée» sur une onde porteuse. Ce procédé est appelé modulation. A la lecture du signal à haute fréquence ainsi modulé, le récepteur est en mesure de retrouver l'information de départ.

Le réseau NATEL C utilise un système de transmission analogique permettant de changer facilement la fréquence des ondes porteuses au rythme de la conversation.

Le réseau GSM, lui, transmet l'information par mode digital. Dans un premier temps, la conversation est digitalisée, c'est-à-dire qu'elle consiste en une suite de 0 et de 1. Ces séries de chiffres sont alors «gravées» (comme la musique sur un disque compact) sur le signal à haute fréquence. Lorsque ces valeurs parviennent au récepteur, elles sont décodées et à nouveau traduites en signaux analogiques.

**Les téléphones mobiles et les stations de base émettent et reçoivent des rayonnements électromagnétiques à haute fréquence.**

**Les informations sont «gravées» par mode digital sur le signal à haute fréquence.**

# Le rayonnement

Les stations de base et les téléphones mobiles GSM émettent des rayonnements pulsés.

## Les téléphones mobiles et les stations de base émettent-ils des rayonnements en permanence?

Pour que plusieurs personnes situées à l'intérieur d'une même cellule puissent téléphoner en même temps, le mode analogique requiert un canal de fréquence pour chaque utilisateur. En revanche, avec le système GSM, jusqu'à huit utilisateurs peuvent partager le même canal. Un huitième du temps de transmission est donc attribué à chacun d'eux. L'information sera divisée en «paquets» d'environ une demi-milliseconde transmis toutes les 4,6 millisecondes (illustration n° 2). Ainsi, le téléphone mobile émet un rayonnement pulsé 217 fois par seconde. Le temps de rayonnement d'une station de base est plus complexe à calculer et varie selon le nombre de téléphones mobiles en service en même temps à l'intérieur d'une même cellule.

### Station de base

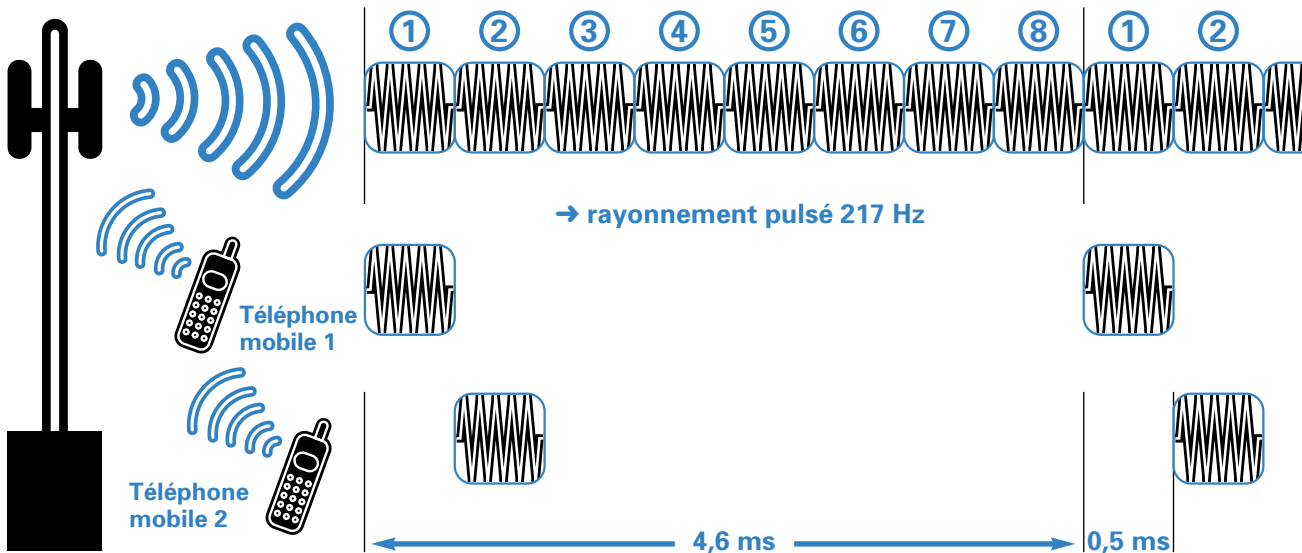


Illustration 2  
Rayonnement pulsé

Même lorsque le portable est en veille, c'est-à-dire qu'il est enclenché mais que l'on ne s'en sert pas pour téléphoner, il reçoit en permanence des signaux de contrôle de la station de base la plus proche. Le téléphone mobile transmet quant à lui un «message de présence» de courte durée à la station de base toutes les 20 à 60 minutes.

# Le rayonnement

## Qu'est-ce que le GSM?

GSM signifie «Global System for Mobile Communications» (système global de communications mobiles) et constitue une norme dans le domaine de la télécommunication mobile. Outre la définition des bandes de fréquences (900 et 1800 MHz en Europe), il contient les protocoles de transmission de signaux. En Suisse, le réseau analogique NATEL C de Swisscom sera entièrement relayé par les réseaux GSM de différents opérateurs d'ici à l'an 2001.

Les réseaux de téléphones mobiles actuellement en service en Suisse sont les suivants:

Système de téléphonie mobile	Natel C	GSM900	GSM1800
Opérateur	Swisscom	Swisscom diAx AG	diAx AG Orange Communications SA Swisscom
Gamme de fréquences	890–960 MHz	890–960 MHz	1710–1880 MHz
Mode de transmission	analogique	digital	digital
Type de rayonnement	continu	pulsé	pulsé
Taille des cellules	2–35 km	0,4–4 km	0,25–4 km
Puissance maximale d'émission d'une station de base par canal de fréquences*	10–50 W	300 W	270 W
Puissance maximale d'émission d'un téléphone mobile	1 W	2 W**	1 W**

\*La puissance d'émission maximale dépend de la taille des cellules: faible pour les petites cellules, forte pour les plus grandes.

\*\*Puissance d'émission maximale lors d'une impulsion. Celle-ci est moins longue car le téléphone mobile n'émet que pendant un huitième du temps de transmission et sa puissance d'émission est automatiquement réduite au maximum.

## Quelle est la force de rayonnement des téléphones mobiles et des stations de base?

Les téléphones mobiles et les stations de base émettent et reçoivent les mêmes rayonnements à haute fréquence. Leur intensité diffère cependant avant tout en fonction de la puissance d'émission (voir «Définitions») et de l'éloignement de l'antenne. Le rayonnement absorbé par l'utilisateur est appelé immission (voir «Définitions»).

Station de base	Téléphone mobile
émetteur plus puissant	émetteur faible
à grande distance des personnes	près de la tête
exposition uniforme de tout le corps aux rayonnements	exposition locale de la tête aux rayonnements
puissance de rayonnement absorbée faible	puissance de rayonnement absorbée plus élevée dans la tête
rayonnement émis en permanence	rayonnement émis uniquement pendant la connexion

# Le rayonnement

Certes, la puissance d'émission d'un téléphone mobile est nettement inférieure à celle d'une station de base. Cependant, la charge exercée sur l'organisme lors d'une conversation par portables interposés est beaucoup plus forte que celle de la station de base, même la plus puissante. Car si l'antenne de la station de base est généralement éloignée de plusieurs mètres au moins de la personne qui téléphone, le portable n'est lui qu'à quelques millimètres de son oreille.

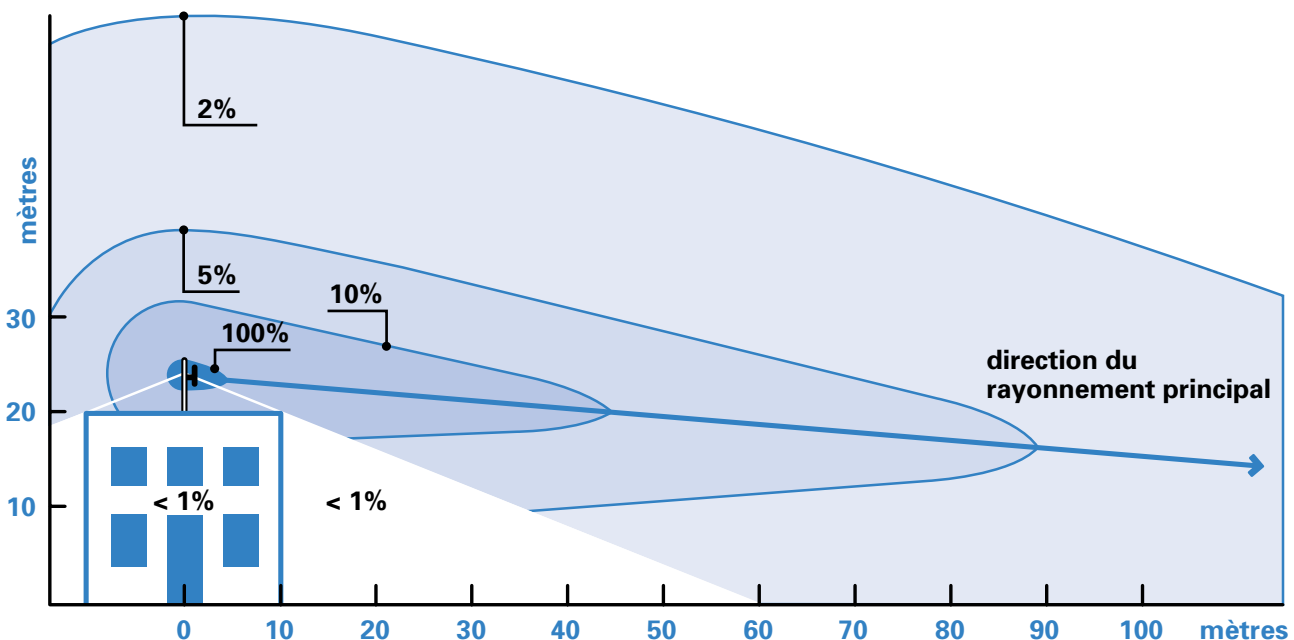
L'intensité des immissions provenant d'une station de base dépend des facteurs suivants:

- La puissance de rayonnement: l'intensité des immissions augmente avec la puissance de rayonnement.
- La distance par rapport à l'antenne d'émission: l'intensité des immissions est réduite de moitié lorsque la distance est multipliée par deux.
- L'orientation par rapport à l'antenne: les antennes des stations de base ne rayonnent pas avec la même intensité dans toutes les directions. Elles sont comparables à une lampe de poche: elle éclaire horizontalement et dans un rayon de 120° et 180°; au-delà de ce faisceau lumineux, la lumière ne disparaît pas totalement mais elle est nettement estompée.
- Les murs et la toiture: ils réduisent l'intensité des rayonnements qui pénètrent à l'intérieur du bâtiment.

L'illustration n° 3 montre de manière schématique comment les immissions perçues aux abords d'une station de base d'une puissance d'émission de 700 watts varient en fonction de la distance et de l'angle d'exposition par rapport au faisceau de rayonnement. Les pourcentages indiqués se réfèrent à la valeur limite internationale d'immissions (voir page 11) pour la bande de fréquence de 900 MHz. A l'extérieur de la zone en bleu foncé (100%), la valeur limite d'immissions est respectée.

## Illustration 3

**Dans les endroits faciles d'accès, les immissions des stations de base sont généralement nettement inférieures aux valeurs limites d'immissions reconnues au plan international.**





# Le rayonnement

Si l'on compare les immissions les plus fortes à proximité d'une station de base avec les valeurs limites d'immissions reconnues sur le plan international (illustration n° 3), on constate qu'il suffit de s'éloigner de quelques mètres de l'antenne pour que ces valeurs soient inférieures aux limites fixées. A égale distance de l'antenne, les immissions mesurées dans le faisceau de rayonnement sont les plus fortes, elles le sont nettement moins sous l'antenne et encore moins à l'intérieur d'un bâtiment situé directement sous l'antenne.

La tête est la partie du corps la plus exposée aux rayonnements du téléphone mobile et la charge reçue est nettement plus forte que celle provenant des stations de base.

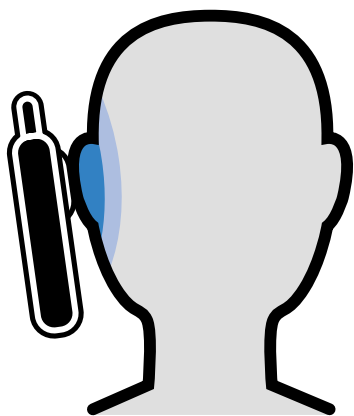
L'intensité de rayonnement d'un téléphone mobile dépend des facteurs suivants:

- La puissance d'émission: l'intensité des immissions augmente avec la puissance d'émission.
- La distance qui sépare la tête de l'antenne: de ce point de vue, les combinés disposant de l'option « mains libres » sont préférables à ceux qui obligent l'utilisateur à appliquer l'antenne contre l'oreille.
- La conception du téléphone cellulaire et de l'antenne: différentes possibilités permettent de réduire l'intensité des rayonnements absorbés par la boîte crânienne.

L'illustration n° 4 montre comment les rayonnements pénètrent dans la tête. C'est dans la zone de l'oreille que la charge est la plus forte, puis elle diminue considérablement dès qu'elle entre plus profondément à l'intérieur de la tête.

## Illustration 4

**La charge locale exercée dans la tête est relativement forte lors de déplacements.**



## Quelle est la différence entre un téléphone mobile et un téléphone sans fil?

Le téléphone sans fil fonctionne selon le même principe que le téléphone mobile. Cependant, la puissance d'émission est nettement plus faible, puisque la distance qui sépare la station de base (au domicile) du combiné ne dépasse pas 300 mètres. La puissance d'émission du combiné est la même que celle de la station de base: environ 0,01W.

## Les rayonnements des stations de base et des portables sont-ils dangereux pour notre santé?

Les effets des rayonnements électromagnétiques sur notre système biologique, et par conséquent sur notre santé, varient en fonction de leur intensité, de leur fréquence et de la durée d'exposition.

**L'exposition à des rayonnements à haute fréquence de forte intensité engendre des réactions thermiques dont les effets sur la santé sont connus.**

L'exposition à des champs à haute fréquence de forte intensité provoque des effets thermiques: l'énergie est absorbée par le corps et transformée en chaleur. Si l'élévation de la température du corps dépasse 1° à 2° C, les effets sur l'organisme humain sont similaires à ceux provoqués par une fièvre ou une forte chaleur: diminution de l'activité cérébrale, dysfonctionnements des différentes fonctions corporelles et conséquences sur la reproduction. Les organes les moins irrigués, comme les yeux, évacuent moins bien la chaleur, ils s'échauffent donc plus rapidement et sont davantage fragilisés. Les effets thermiques ont en commun qu'ils n'apparaissent pas en deçà d'une certaine intensité.

Les valeurs limites d'immissions ont été déterminées de manière à éviter de tels échauffements. Comme ces valeurs sont respectées par les téléphones cellulaires et aux endroits faciles d'accès à proximité des stations de base, aucun effet thermique n'est à craindre.

A la différence des effets thermiques engendrés par une exposition à un rayonnement de forte intensité, les réactions biologiques dues à un rayonnement de faible intensité sont encore mal connues. Mais si l'existence d'effets «non thermiques» était mise en doute il y a encore quelques années, il est aujourd'hui indéniable que l'incidence thermique n'est pas la seule influence des rayonnements à haute fréquence sur l'organisme humain.

**Les rayonnements à haute fréquence de faible intensité peuvent avoir des effets «non thermiques» sur le corps dont les conséquences sur la santé sont encore mal connues. Les recherches dans ce sens se poursuivent.**

Par exemple, des changements physiologiques ont été constatés dans les cultures de cellules et chez les animaux ainsi que des modifications de l'activité électrique du cerveau humain. L'état actuel des connaissances ne permet cependant pas de savoir comment de tels effets se produisent, ni s'ils constituent un danger pour notre santé, d'autant plus que les résultats d'une partie des expériences menées ne sont pas reproductibles et sont même parfois contradictoires. Les recherches doivent donc se poursuivre pour déterminer les effets des rayonnements de faible intensité aux environs des stations de base et leurs influences sur notre santé, en particulier leurs conséquences à long terme qui n'ont encore jamais été étudiées.

## Le téléphone mobile peut-il provoquer le cancer?

**Des études approfondies sont en cours afin de déterminer si les rayonnements des téléphones cellulaires exercent une influence sur l'incidence des cancers.**

De nombreuses études ont confirmé que les rayonnements à haute fréquence, même de forte intensité, ne peuvent modifier le patrimoine génétique. Ils ne sont donc pas cancérogènes. Toutefois, il n'est pas exclu qu'ils favorisent le développement des tumeurs existantes. En Australie, une étude a montré que des rayonnements semblables à ceux utilisés dans les réseaux de télécommunication mobile augmentaient l'incidence des cancers chez des souris génétiquement modifiées lors d'expositions prolongées. Cette expérience ne permet cependant pas de déterminer dans quelle mesure ces résultats sont applicables à l'homme. De vastes enquêtes sont menées actuellement auprès de groupes d'utilisateurs de téléphones mobiles.

# Santé

Les résultats ne sont pas encore disponibles.

## **Le téléphone mobile peut-il être à l'origine de maux de tête ou d'insomnies?**

Des études réalisées en Scandinavie ont révélé que les personnes qui utilisaient fréquemment leur téléphone mobile se plaignaient plus souvent de maux de tête, de sensations de fatigue et de brûlures de la peau que les utilisateurs occasionnels. Il reste cependant à déterminer si ces symptômes sont dus aux rayonnements du téléphone cellulaire ou aux journées stressantes que vivent les accros du portable.

Une étude menée en laboratoire a montré que les phases de sommeil de volontaires exposés aux rayonnements d'un téléphone mobile placé à 40 cm de leur tête pendant une nuit avaient été modifiées. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour déterminer dans quelle mesure ces troubles pourraient également être générés par les immissions, nettement plus faibles, des stations de base.



## **Le téléphone mobile peut-il perturber le fonctionnement des prothèses auditives?**

Le téléphone mobile émet un rayonnement pulsé susceptible de perturber certaines prothèses auditives lorsqu'elles sont situées à moins d'un mètre environ du combiné et de créer ainsi des bourdonnements d'oreille chez le porteur d'un tel appareil.

Les personnes qui portent ce type de prothèse peuvent néanmoins utiliser un téléphone mobile après s'être renseignées sur la compatibilité entre les deux appareils (les petites prothèses placées à l'intérieur de l'oreille sont moins sensibles aux rayonnements que les dispositifs plus volumineux fixés à l'extérieur de l'oreille). Les fabricants proposent par ailleurs des solutions qui évitent à l'utilisateur de plaquer le téléphone mobile directement contre son oreille.

## **Quels effets un téléphone mobile peut-il avoir sur un stimulateur cardiaque?**

Le rayonnement pulsé des téléphones cellulaires peut perturber le fonctionnement de certains stimulateurs cardiaques, chaque appareil réagissant différemment aux interférences. Notons que des perturbations sont à craindre uniquement lorsque c'est le porteur d'un stimulateur cardiaque qui téléphone. Le risque est maximum lorsque le téléphone mobile est enclenché et situé directement contre le stimulateur, par exemple dans une poche intérieure. Avant d'utiliser un téléphone mobile, le porteur de ce type de stimulateur doit se renseigner auprès de son médecin sur la compatibilité entre les deux appareils.

## **Peut-on utiliser un téléphone mobile à l'hôpital et en avion?**

Le rayonnement d'un téléphone cellulaire peut perturber certains appareils électroniques, notamment ceux utilisés dans les services de soins intensifs et dans les avions. C'est pourquoi il est impératif d'éteindre son portable dans les endroits où son utilisation est prohibée.

## **Est-il dangereux de téléphoner au volant?**

Il est clair que l'utilisation du téléphone mobile distrait le conducteur et peut ainsi provoquer un accident. Si on en doutait, une étude scientifique menée au Canada le confirme. Elle révèle par ailleurs que ce n'est pas le fait de conduire avec une seule main qui génère le plus d'accidents, mais plutôt le manque de concentration du conducteur. Toutefois, une étude réalisée en Australie met en évidence l'utilité des téléphones cellulaires lors d'accidents de la route: dans 12% des cas une aide a pu être demandée rapidement grâce au portable.

En Suisse, l'usage du téléphone au volant n'est autorisé que si le conducteur utilise l'option «mains libres». Si tel n'est pas le cas, l'automobiliste peut être sanctionné d'une amende.

# Mesures à prendre

## Existe-t-il des valeurs limitant le rayonnement des portables?

La Suisse est en train de préparer des prescriptions fixant des valeurs limites d'immissions pour les stations de base. Jusqu'à ce qu'une ordonnance entre en vigueur, il convient de respecter les recommandations de l'Office fédéral de la santé publique et de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage qui préconisent de respecter les valeurs limites fixées par la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP). Ces valeurs sont fondées sur les effets aigus des rayonnements à haute fréquence qui ont été scientifiquement prouvés et sont 50 fois inférieures aux seuils à partir desquels des effets thermiques nocifs apparaissent. Si elles sont respectées, ces valeurs limites préviennent donc tout effet thermique nuisible.

Les valeurs limites des rayonnements des stations de base et des téléphones mobiles s'expriment en différentes unités:

En ce qui concerne les stations de base, c'est l'intensité des champs électriques qui sera limitée. Celle-ci reflète en effet l'intensité du rayonnement électromagnétique et peut être mesurée sur place à l'aide d'un appareil. Dans le domaine de la radiocommunication mobile, les valeurs limites d'immissions pour l'intensité des champs électriques, exprimées en volt par mètre (V/m), sont les suivantes:

	<b>Intensité des champs électriques</b>
<b>Valeurs limites recommandées pour le rayonnement des stations de base</b>	41 V/m pour la bande de fréquence de 900 MHz 58 V/m pour la bande de fréquence de 1800 MHz

En ce qui concerne les téléphones mobiles, ce sont les doses effectives de rayonnement absorbées par l'organisme humain qui sont limitées. Il s'agit de déterminer la puissance de rayonnement local absorbée par la tête pour 10 grammes de tissu (tissu cérébral, œil, etc.). La valeur limite est ici indépendante de la fréquence de rayonnement:

	<b>Taux d'absorption spécifique</b>
<b>Valeur limite recommandée pour le rayonnement des téléphones mobiles</b>	2 watts par kg ou 0,02 watts pour 10 g de tissu organique

Notons cependant qu'en pratique, il n'est pas possible de mesurer directement la puissance de rayonnement absorbée par la tête (il faudrait pour cela introduire une sonde dans la boîte crânienne de la personne qui téléphone). Des programmes informatiques et des tests réalisés en laboratoire sur des mannequins permettent néanmoins de vérifier si les rayonnements du téléphone mobile qui pénètrent dans le crâne ne dépassent pas les valeurs limites.

## Doit-on se contenter de respecter les valeurs limites?

**A titre préventif, la charge de rayonnement doit être aussi éloignée que possible des valeurs limites.**

La loi sur la protection de l'environnement vise à limiter le plus possible les risques pour l'environnement, même si l'on ne peut (pour l'instant) apporter la preuve d'un danger pour l'homme et son environnement. En d'autres termes «mieux vaut prévenir que guérir». Ce principe s'applique également au portable, justement parce que les

# Mesures à prendre

effets à long terme des rayonnements de faible intensité sont encore mal connus. A titre préventif, mieux vaut donc éviter toute charge superflue.

La mesure préventive la mieux adaptée aux stations de base est de garantir une distance suffisante entre la station et les zones où des personnes séjournent pendant longtemps.

Plusieurs mesures préventives s'offrent à l'utilisateur de téléphone cellulaire. En premier lieu: être bref! Plus la conversation téléphonique est longue, plus l'utilisateur du portable est exposé à son rayonnement. En outre, il est possible de réduire la charge absorbée en utilisant le combiné en «mains libres» ou, si ce n'est pas possible, en se procurant un appareil qui limitera l'intensité de rayonnement à l'intérieur de la tête. Ce système évitera par ailleurs que la puissance de rayonnement absorbée et donc inutilisable pour la liaison radio, ne décharge inutilement les batteries du téléphone.

## **J'habite près d'une station de base. Comment savoir dans quelle mesure je suis exposé à ses rayonnements?**

Observez tout d'abord l'illustration n° 3 (page 6). Elles vous donnent une première indication sur l'intensité des immissions auxquelles vous êtes exposé en fonction de votre situation. Vous pouvez également obtenir des informations plus précises auprès de votre commune ou du service de rayonnements non ionisants de votre canton (dont l'adresse figure en dernière page).

## **A quoi dois-je faire attention lorsque j'achète ou lorsque j'utilise un téléphone cellulaire?**

Si vous ne voulez pas renoncer au portable, vous pouvez réduire la charge de ses rayonnements en suivant les recommandations suivantes:

- Soyez bref! Plus votre conversation sera longue, plus vous serez exposé.
- Achetez un téléphone mobile équipé de l'option «mains libres». Ainsi, la distance entre l'antenne et votre tête sera plus grande et la puissance de rayonnement qui pénétrera dans votre boîte crânienne sera plus faible.
- Informez-vous, avant d'acheter un téléphone cellulaire, de l'intensité des rayonnements absorbés par la tête, très différente d'un modèle à un autre, et achetez le portable qui vous exposera le moins.
- N'utilisez votre téléphone cellulaire dans votre voiture que si celle-ci est équipée d'une antenne extérieure. En effet, la carrosserie métallique de votre voiture réfléchit les rayonnements du portable un peu partout à l'intérieur de l'habitacle et n'en laisse sortir qu'une petite partie. Ainsi, pour obtenir une liaison de bonne qualité, le téléphone cellulaire va demander une puissance d'émission plus forte et augmenter ainsi la charge.

## En bref

Les études menées à ce jour ne permettent pas d'affirmer que les rayonnements de radiocommunication mobile à proximité des stations de base ou lors de l'utilisation de téléphones mobiles sont dangereux pour la santé. Cependant, des effets à long terme ne sont pas exclus; des recherches dans ce sens ont commencé. A titre préventif, il est recommandé d'éviter toute charge superflue.

En revanche, l'existence de certains effets indirects n'est plus à prouver:

Le rayonnement des téléphones cellulaires peut perturber les appareils électroniques sensibles, notamment les prothèses auditives, certains implants, les appareils de soins intensifs et les appareils électroniques de bord dans les avions. Les perturbations causées sur ces appareils peuvent mettre la vie des personnes en danger.

Téléphoner en voiture distrait le conducteur et peut provoquer un accident. En Suisse, seule l'utilisation des portables en «mains libres» est autorisée en conduisant.

### Références bibliographiques

- World Health Organisation (WHO), Environmental Health Criteria: «Electromagnetic Fields (300 Hz–300 GHz)» WHO, Genève (1993)
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP): «Health Issues Related to the Use of Hand-Held Radiotelephones and Base Transmitters» Health Physics Vol. 70, Nb. 4, 587–93 (1996)
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP): «Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)» Health Physics Vol. 74, 494–522 (1998)
- Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP): «Effets biologiques du rayonnement électromagnétique non ionisant sur l'homme et son environnement; gamme de fréquences de 100 kHz à 300 GHz» Les cahiers de l'environnement n° 121, OFEFP, Berne (1990)
- Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP): «Begrenzung der Immissionen nichtionisierender Strahlung; Frequenzbereich 0 Hz bis 300 GHz» Les cahiers de l'environnement n° 302, OFEFP, Berne (1998)

# Définitions

## Fréquence

Nombre d'oscillations par seconde

1 hertz = 1 Hz = 1 oscillation par seconde

1 kilohertz = 1 kHz = 1000 oscillations par seconde

1 mégahertz = 1 MHz = 1 000 000 oscillations par seconde

1 gigahertz = 1 GHz = 1 000 000 000 oscillations par seconde

## Puissance d'émission

Energie émise par un émetteur par unité de temps.

Unité: watt (W).

## Taux d'absorption spécifique (TAS)

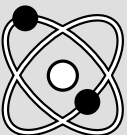
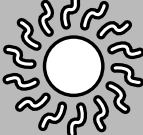


Energie absorbée par l'organisme par unité de temps et poids corporel.

Unité: watt par kilogramme de poids corporel.

## Immission

Intensité de rayonnement dans une zone où des personnes séjournent. L'intensité de champ électrique des immissions s'exprime en volt par mètre (V/m).

## Les rayonnements électromagnétiques

	Rayonnements ionisants		Rayonnements non ionisants			
		Ultraviolets (UV)	Lumière visible	Infrarouge	Rayonnement à haute fréquence	Champ électromagnétique à base fréquence
Longueur d'ondes	Inférieure à 10 nm	10 nm à 380 nm	380 nm à 780 nm	780 nm à 1 mm	1 mm à 3 km	3 km à l'infini
Fréquence	Supérieure à 300 GHz				100 kHz à 300 GHz	0 Hz à 100 kHz
Source de rayonnement Application	Appareils de radiographie Source radioactive Centrale nucléaire	Soleil Lampe UV Laser			Emetteurs de radio et de télévision <b>Téléphone mobile</b> <b>Station de base</b> Four à micro-ondes Radar	Chemin de fer Installation de distribution de courant Electroménager
						



# Renseignements

- Office fédéral de la santé publique  
Division Radioprotection  
Téléphone 031 323 02 54, fax 031 322 38 38  
Internet: [www.admin.ch/bag](http://www.admin.ch/bag)
- Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage  
Service Rayonnement non ionisant  
Téléphone 031 322 93 12, fax 031 324 01 37  
Internet: [www.admin.ch/buwal](http://www.admin.ch/buwal)
- Swisscom AG Mobile  
Téléphone 0800 55 64 64  
E-mail: [swisscom@swisscom.com](mailto:swisscom@swisscom.com)  
Internet: [www.swisscom.com](http://www.swisscom.com)
- DiAx AG  
Téléphone 0800 300 600  
E-mail: [info@diax.ch](mailto:info@diax.ch)  
Internet: [www.diax.ch](http://www.diax.ch)
- Orange Communications SA  
Téléphone 021 641 10 23  
E-mail: [antenna@orange.ch](mailto:antenna@orange.ch)  
Internet: [www.orange.ch](http://www.orange.ch)
- Fédération des associations suisses des malentendants  
Schaffhauserstrasse 7, Postfach, 8042 Zurich  
Téléphone 01 363 12 00  
E-mail: [bssv@bluewin.ch](mailto:bssv@bluewin.ch)

## Liste des services de rayonnements non ionisants

<b>Aarau</b>	Kant. Baudepartement, Abt. Umweltschutz, Buchenhof, Entfelderstrasse 22, 5001 Aarau	062 835 33 73
<b>Appenzell I.-Rh.</b>	Bau- und Umweltdepartement, Amt für Umweltschutz, Gaiserstrasse 8, 9050 Appenzell	071 788 93 41
<b>Appenzell A.-Rh.</b>	Kant. Amt für Umweltschutz, Abt. Lärmschutz/Energie, Kasernenstrasse 17, 9102 Herisau	071 353 65 35
<b>Bern</b>	Kant. Amt für Industrie, Gewerbe und Arbeit, Abt. Umweltschutz, Laupenstrasse 22, 3011 Bern	031 633 57 80
<b>Bern Stadt</b>	Amt für Umweltschutz und Lebensmittelkontrolle, Stadtlabor Bern, Brunngasse 30, Postfach, 3000 Bern 7	031 321 75 52
<b>Baselland</b>	Lufthygieneamt beider Basel, Rheinstrasse 44 , 4410 Liestal	061 925 51 11
<b>Basel-Stadt</b>	Lufthygieneamt beider Basel, Rheinstrasse 44, 4410 Liestal	061 925 51 11
<b>Fribourg</b>	Office cantonal de la protection de l'environnement, route de la Fonderie 2, 1700 Fribourg	026 305 37 60
<b>Genève</b>	Service de l'écotoxicologie cantonal, 23, Av. Ste-Clotilde, case postale 78, 1211 Genève 8	022 781 01 03
<b>Glarus</b>	Kant. Amt für Umweltschutz, Postgasse 29, 8750 Glarus	055 646 67 00
<b>Graubünden</b>	Amt für Umweltschutz, Gürtelstrasse 89, 7001 Chur	081 257 29 46
<b>Jura</b>	Office des eaux et de la protection de la nature, Les Champs-Fallat, 2882 St.-Ursanne	032 461 36 66
<b>Luzern</b>	Kant. Amt für Umweltschutz, Klosterstrasse 31, Postfach, 6002 Luzern	041 228 60 69
<b>Neuchâtel</b>	Service de la protection de l'environnement, rue du Tombet 24, case postale 145, 2034 Peseux	032 889 87 73
<b>Nidwalden</b>	Amt für Umweltschutz, Engelbergstrasse 34, 6371 Stans	041 618 75 04
<b>Obwalden</b>	Amt für Umweltschutz des Kantons OW, Posfach 1661, 6061 Sarnen	041 666 63 02
<b>St. Gallen</b>	Amt für Umweltschutz, Fachstelle Lärmschutz, Lämmli brunnenstrasse 54, 9001 St. Gallen	071 229 42 01
<b>Schaffhausen</b>	Kant. Laboratorium für Lebensmittelkontrolle und Umweltschutz, Mühllentalstrasse 184, Postfach 786, 8201 Schaffhausen	052 632 74 80
<b>Solothurn</b>	Amt für Umweltschutz, Abt. Umweltgefährdende Stoffe, Baselstrasse 77, 4509 Solothurn	032 627 24 43
<b>Schwyz</b>	Amt für Umweltschutz, Schlagstrasse 82, Postfach, 6431 Schwyz	041 819 20 35
<b>Thurgau</b>	Amt für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, Abt. Luftreinhaltung, Verwaltungsgebäude, 8500 Frauenfeld	052 724 27 92
<b>Ticino</b>	Dipartimento del Territorio, Sezione Protezione Aria e Acqua, Ufficio Prevenzione Rumori, Palazzo Amministrativo 2, viale S. Franscini 17, 6501 Bellinzona	091 804 37 98
<b>Uri</b>	Kant. Amt für Umweltschutz, Klausenstrasse 4, 6460 Altdorf	041 875 24 30
<b>Vaud</b>	Service de l'environnement et de l'énergie (SEVEN), case postale 33, Les Croisettes, 1066 Epalinges	021 316 43 60
<b>Valais</b>	Service cantonal de la protection de l'environnement, case postale 405, place des Cèdres, 1951 Sion	027 606 31 50
<b>Zug</b>	Amt für Umweltschutz, Aabachstrasse 5, Postfach 897, 6301 Zug	041 728 33 44
<b>Zürich</b>	Baudirektion Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Abt. Lufthygiene, 8090 Zürich	01 259 29 91
<b>Zürich Stadt</b>	Amt für Gesundheit und Umwelt der Stadt Zürich, Abt. Lärmschutz, Postfach, 8035 Zürich	01 216 28 41
<b>Fürstentum Liechtenstein</b>	Amt für Umweltschutz, Abt. Technischer Umweltschutz, Städtle 38, FL-9490 Vaduz	075 236 61 97