

> Rayonnement de stations émettrices et santé

*Evaluation d'études scientifiques portant sur des expositions à faibles doses
Etat: décembre 2012*

*Résumé de la publication «Strahlung von Sendeanlagen und Gesundheit»
www.bafu.admin.ch/uw-1323-d*

> Résumé

L'état des connaissances scientifiques dans le domaine des risques sanitaires potentiels engendrés par le rayonnement non ionisant de haute fréquence (de 100 kHz à 300 GHz) de faible intensité a été présenté et évalué par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) dans deux rapports de synthèse approfondis au cours des dernières années. A ce titre, sont considérées comme faibles les intensités inférieures aux valeurs limites d'immission de l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI). Les effets thermiques du rayonnement de haute fréquence survenant à des intensités plus élevées sont suffisamment connus et n'ont pas été traités dans ces rapports.

La première évaluation de l'état des connaissances scientifiques a été présentée dans le rapport «Effets sanitaires du rayonnement de haute fréquence» (Documents environnement n° 162), qui tient compte des études menées jusqu'à fin 2002 (OFEFP 2003). Cette évaluation a été actualisée en juin 2007 sur la base des études publiées de 2003 à septembre 2006 (Connaissances de l'environnement n° 0722, OFEV 2007). Ces deux rapports de synthèse s'appuient sur quelque 350 études expérimentales et épidémiologiques sur l'homme.

Le présent rapport expose et évalue de façon résumée les résultats des études sur l'homme parues entre octobre 2006 et décembre 2012. Contrairement aux deux travaux précédents, qui ont également pris en compte les études avec les téléphones mobiles pour source de rayonnement, il se limite, conformément au mandat confié, aux études concernant l'exposition au rayonnement de haute fréquence d'installations fixes telles que les émetteurs radio et les stations de base de téléphonie mobile. Les six dernières années, quelque 50 études ont été publiées dans ce domaine. Il s'agit d'études expérimentales de terrain, d'études épidémiologiques de populations dans leur environnement quotidien et d'études expérimentales avec une exposition de courte durée dans des conditions contrôlées en laboratoire.

A l'instar des rapports précédents, tous les résultats d'études sont évalués globalement pour déterminer l'existence ou l'absence d'un effet. Les études ont été systématiquement rassemblées et évaluées par le service de documentation ELMAR de l'Institut tropical et de santé publique suisse de Bâle. Les détails des études se trouvent dans la banque de données ELMAR, publiquement accessible sur Internet (<http://elmar.swisstph.ch>).

Résultats concernant les impacts d'une exposition au rayonnement de haute fréquence d'installations émettrices fixes

Les études épidémiologiques ne fournissent que depuis 2007 environ des données satisfaisantes concernant l'exposition individuelle au quotidien de personnes vivant à proximité d'émetteurs radio ou de stations de base de téléphonie mobile, car aucun instrument de mesure ou modèle de propagation adéquat n'existait auparavant. Depuis

lors, la qualité des études s'est en partie nettement améliorée. Toutefois, d'importants écarts subsistent en ce qui concerne la qualité méthodique des études. De plus, certains sujets n'ont encore guère été abordés à ce jour.

La majeure partie des nouvelles études sur l'exposition aux installations émettrices fixes se sont intéressées aux troubles du sommeil et aux symptômes non spécifiques comme les maux de tête, les vertiges ou les nausées. En ce qui concerne les **troubles du sommeil**, plusieurs enquêtes menées autour d'un émetteur radio à ondes courtes avaient indiqué que de telles émissions pouvaient détériorer la qualité du sommeil des personnes habitant à proximité. Partant, cette causalité a été évaluée comme «possible» dans le dernier rapport. Depuis lors, deux études d'intervention de terrain menées en Autriche et en Allemagne ont été publiées, de même que les observations de l'étude suisse Qualifex. Cette dernière était jusqu'à présent la seule enquête à fournir tant une analyse transversale qu'un suivi après un an, et l'exposition individuelle au rayonnement de haute fréquence a été non seulement mesurée mais aussi calculée au moyen d'un modèle de propagation. De plus, des informations sur les participants et des données de mesure objectives de leurs mouvements durant le sommeil étaient disponibles pour l'évaluation de la qualité du sommeil. Les conclusions des trois nouvelles études sont plus pertinentes que celles des précédentes études, car les chercheurs ont veillé à ce que les participants ne connaissent pas leur niveau d'exposition, ce qui n'a pas été le cas dans l'étude menée autour d'un grand émetteur à ondes courtes. Les nouvelles études ne trouvent aucune détérioration de la qualité du sommeil associée aux champs de haute fréquence dus aux installations émettrices. Par ailleurs, elles n'ont pas trouvé d'indice permettant d'affirmer que les personnes avec hypersensibilité électromagnétique aux champs électromagnétiques réagissent différemment à cette exposition. Toutefois, cette question ne peut être évaluée de manière définitive en raison du nombre insuffisant de personnes étudiées sur une longue durée. En outre, les différences de niveaux d'exposition dans les nouvelles études sont sensiblement inférieures à celles de l'étude autour de l'émetteur à ondes courtes, et il ne peut être exclu que les ondes courtes provoquent des effets différents de ceux engendrés par les champs électromagnétiques de haute fréquence actuels, qui proviennent pour l'essentiel de la téléphonie mobile, des téléphones sans fil et des réseaux locaux sans fil WLAN.

Pour le dernier rapport, seul un nombre restreint d'études concernait les effets du rayonnement de haute fréquence d'installations émettrices sur le **bien-être** et les **troubles non spécifiques**. Ces dernières années, les chercheurs se sont penchés sur ce sujet et ont réalisé six études expérimentales et onze études épidémiologiques. Seules quelques études expérimentales sur le bien-être ont trouvé des effets, de plus épars, d'une exposition du corps entier de courte durée. Dans les études épidémiologiques intégrant une estimation plus précise de l'exposition, aucun effet dû au rayonnement de haute fréquence sur le bien-être n'a été constaté. Les études ayant utilisé une estimation simple de l'exposition, par contre, ont eu tendance à trouver davantage de relations. En particulier, les études menées à proximité de grandes installations émettrices isolées étaient limitées dans leur pertinence, car les participants connaissent généralement leur exposition. Les études expérimentales ont montré que le fait de savoir si on est exposé ou non avait une influence sur la perception et la description de troubles non spécifiques. A l'inverse, les études en aveugle dans lesquelles l'exposition individuelle

au rayonnement de haute fréquence est mesurée ou modélisée sont plus fiables. Cependant, dans toutes les études menées jusqu'à présent, le niveau d'exposition était bas, les différences entre les groupes étudiés étaient petites, et la période d'observation était limitée à un an au maximum. Il en ressort que de tels niveaux d'exposition n'ont pas d'effet sur le bien-être des personnes. Toutefois, il n'est pas possible de fournir une évaluation définitive puisque les observations sur le long terme font encore défaut.

Cinq nouvelles études expérimentales ont analysé la question de savoir si des champs de haute fréquence de faible intensité d'installations émettrices fixes étaient perceptibles. Comme dans les études précédentes, les sujets n'ont en moyenne pas été en mesure de déceler la présence ou l'absence de tels champs.

Quatre nouvelles études sur des enfants et six nouvelles études sur des adultes sont désormais disponibles en ce qui concerne le risque d'**affections cancéreuses** chez les personnes habitant à proximité d'émetteurs radio ou de stations de base de téléphonie mobile. Les nouvelles études sur le **risque de leucémie chez les enfants** portent sur des collectifs plus importants et ont recours à de meilleures méthodes d'estimation de l'exposition que les études précédentes. Contrairement à certaines études plus anciennes, elles ne trouvent pas d'association entre l'exposition aux installations émettrices et le risque de leucémie chez les enfants. En raison de la grande pertinence des conclusions de ces nouvelles études, l'évidence d'une telle relation, considérée comme possible dans le dernier rapport, a été affaiblie. Toutefois, dans ces études le niveau d'exposition était bas et la modélisation des immissions de stations de base de téléphonie mobile comportait des incertitudes. Par conséquent, les résultats ne permettent pas de tirer de conclusions sur les risques potentiels inhérents aux expositions supérieures à 3 V/m.

S'agissant du **risque de tumeurs du cerveau chez les enfants**, les nouvelles études n'ont fourni aucun indice concernant une relation avec l'exposition aux installations émettrices fixes de haute fréquence. La quantité de données disponibles est inférieure à celle pour le risque de leucémie, si bien que l'évaluation de l'évidence est moins étayée.

Parmi les nouvelles études sur le **risque de cancer chez les adultes**, quatre s'intéressaient à l'exposition aux stations de base de téléphonie mobile et deux à l'exposition aux émetteurs militaires ou de radio. Contrairement aux études effectuées sur des enfants, les nouvelles études sur des adultes présentent des problèmes méthodiques importants tels que le flou concernant la sélection de la région étudiée, le petit nombre de cas, la caractérisation insuffisante du niveau d'exposition et les facteurs de confusion non pris en compte. De plus, les populations de la plupart des études étaient très hétérogènes et comprenaient parfois des enfants et des adultes, ce qui n'est pas judicieux vu que l'âge constitue le facteur de risque le plus important en matière d'affections cancéreuses. En raison de ces défauts méthodiques, aucun des nouveaux travaux ne satisfait aux exigences fondamentales d'une étude scientifique. Il n'est donc toujours pas possible d'évaluer de manière fondée s'il y a oui ou non une relation entre l'exposition et le risque de cancer chez les adultes.

Les effets des champs de haute fréquence sur des **paramètres physiologiques** ont jusqu'à présent été étudiés majoritairement dans le cadre de l'utilisation de téléphones mobiles. S'agissant de l'exposition du corps entier à des installations émettrices fixes, qui est plus faible, seules quelques études isolées sont disponibles. En ce qui concerne les effets sur l'**activité électrique du cerveau**, notamment, il n'existe qu'une étude peu récente. Il semble que la plupart des groupes de chercheurs accordent la priorité à l'étude des modifications de l'activité électrique du cerveau lors d'une forte exposition locale de la tête à un téléphone mobile. Au vu du peu de données concernant l'exposition du corps entier, il n'est pas possible pour l'heure d'évaluer les éventuels impacts liés aux émissions des installations fixes. Les **fonctions cognitives** telles que les processus d'apprentissage ou les temps de réaction ont elles aussi été analysées essentiellement dans le contexte de l'exposition au téléphone mobile. Les quelques études antérieures sur l'exposition du corps entier avaient abouti à des résultats contradictoires. De plus, les quatre nouvelles expériences n'ont pas relevé d'effet sur le court terme sur les fonctions cognitives, ce qui tend à réduire l'évidence. Cependant, il n'existe aucune étude à ce jour sur les effets d'une exposition sur le long terme.

Le **système circulatoire** a fait l'objet de trois nouvelles études expérimentales, dont aucune n'a trouvé de relation entre l'exposition du corps entier de courte durée et la fréquence cardiaque ou la circulation sanguine. Elles confirment ainsi les résultats d'études antérieures. Les effets d'une exposition de courte durée sont donc improbables. Ici aussi, aucune étude relative à l'exposition sur le long terme n'est encore disponible.

L'influence de l'exposition sur la **fertilité**, les taux de fausses couches ou d'accouchements prématurés ainsi que les malformations des nouveau-nés n'a elle aussi été étudiée que très rarement. La seule étude récente menée à proximité d'une antenne militaire n'est pas informative en raison de problèmes méthodologiques. De même, les modifications de l'**équilibre hormonal** ne peuvent pas être évaluées, car les études disponibles présentent une petite quantité de données ainsi que des faiblesses méthodologique.

Conclusions

Bien que la situation concernant les données relatives aux effets de l'exposition du corps entier à des installations émettrices fixes de radio ou de téléphonie mobile se soit améliorée depuis le dernier rapport, surtout grâce à l'introduction de modèles de propagation et d'instruments pour mesurer l'exposition individuelle, les incertitudes au niveau de l'interprétation des résultats et les connaissances toujours lacunaires ne permettent pas de présenter une évaluation concluante.

Les études épidémiologiques montrent que l'exposition globale du corps à des champs de haute fréquence dus aux installations émettrices fixes est de faible intensité dans l'environnement actuel. Dans ces études, des expositions supérieures à 0,5 V/m n'ont été mesurées que de manière sporadique. Les résultats des études menées jusqu'à présent sur l'homme jusqu'à ce niveau d'exposition n'indiquent pas de modification des paramètres physiologiques ni d'effets sur le bien-être ou la santé. Il n'est cependant

pas possible d'en faire des déductions pour des expositions dépassant ce niveau, par exemple pour le niveau des valeurs limites de l'installation ou d'immission de l'ORNI.

Des études expérimentales analysant des expositions jusqu'à 10 V/m n'ont pas trouvé d'effets aigus. L'avantage des études expérimentales réside dans le fait que les facteurs de confusion peuvent être contrôlés en grande partie grâce à la randomisation et à la réalisation des études en double aveugle. Toutefois, la durée d'exposition était inférieure à une heure dans la plupart des cas, si bien que ces résultats ne permettent de tirer aucune conclusion sur les expositions sur le long terme.

En résumé, aucun nouvel effet sanitaire n'a pu être prouvé pour l'exposition aux installations émettrices de haute fréquence dont l'intensité est inférieure aux valeurs limites recommandées par l'ICNIRP et, donc, aux valeurs limites d'immissions de l'ORNI. Par conséquent, la protection contre des effets aigus reste assurée du point de vue scientifique.

Cependant, les études épidémiologiques présentent des faiblesses méthodiques parfois importantes, notamment concernant les effets cancérogènes, et il n'existe à ce jour aucune étude de longue durée sur les effets sur le sommeil et le bien-être. Compte tenu des données lacunaires, l'absence de preuves pour des risques sanitaires n'est pas synonyme d'absence d'effets. Du point de vue scientifique, il convient donc de maintenir l'application du principe de précaution en matière de rayonnement non ionisant. Concernant les effets chroniques éventuels, en particulier, le besoin de recherche est encore important. Par ailleurs, on peut présumer que l'exposition évoluera et que son niveau augmentera à l'avenir en raison du développement rapide de la technologie de communication sans fil.