

> Effet cancérogène des champs magnétiques basse fréquence

*Evaluation d'études scientifiques pour des champs de faible intensité.
Etat en août 2008*

*Résumé de la publication
«Niederfrequente Magnetfelder und Krebs»
www.umwelt-schweiz.ch/uw-0934-d*

> Résumé

En 2002, le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) a classé les champs magnétiques basse fréquence générés lors de la production et de l'utilisation de courant électrique dans la catégorie «peut-être cancérigène pour l'homme» (groupe 2B). Dans le schéma d'indications du CIRC, il s'agit de l'échelon le plus faible concernant un lien positif: plus faible que «probablement cancérigène pour l'homme» (groupe 2A) et nettement plus faible que «cancérigène pour l'homme» (groupe 1). Ce classement est fondé sur les résultats d'études épidémiologiques indiquant un risque de leucémie pratiquement doublé chez l'enfant exposé à des champs magnétiques moyens dépassant 0,3 à 0,4 μT . Que les champs magnétiques basse fréquence n'aient pas été classés à un niveau de cancérigénicité plus élevé est dû au fait que les indications d'un effet cancérigène résultant des expériences sur l'animal sont insuffisantes et qu'un mécanisme biologique qui pourrait expliquer l'effet cancérigène des champs magnétiques à des intensités aussi basses fait actuellement défaut.

Les valeurs limites d'immissions de l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) protègent la population contre les effets aigus, scientifiquement reconnus, de forts champs électriques et magnétiques. Pour les champs générés par le réseau électrique public, elles sont de 5 kV/m pour le champ électrique et de 100 μT pour la densité de flux magnétique. Il n'est pas clairement établi qu'il existe d'autres effets biologiques dus aux expositions à des champs de plus faible intensité, qui pourraient avoir une incidence sur la santé ou le bien-être de l'homme. Citons notamment le lien, évoqué plus haut, avec le risque de leucémie. C'est la raison pour laquelle, en Suisse, des valeurs limites de l'installation ont été définies dans l'ORNI au nom du principe de précaution, pour réduire le risque d'effets soupçonnés, mais aujourd'hui encore insuffisamment prouvés, dû à une longue exposition à des champs faibles. La valeur limite de l'installation est de 1 μT pour la densité de flux magnétique des champs dus au réseau électrique public fonctionnant à plein rendement.

L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a la tâche de suivre l'évolution de la recherche scientifique en la matière et de soumettre au Conseil fédéral une demande d'adaptation des valeurs limites d'immissions de l'ORNI, lorsque de nouvelles connaissances consolidées l'exigent. Le rapport présente et évalue l'état actuel de la recherche sur le lien entre les champs magnétiques basse fréquence de faible intensité et le risque de cancer. Pour évaluer les risques sanitaires, il faut prendre en compte les études sur l'homme, les expériences sur l'animal et les cultures cellulaires. Le rapport présente les nouveaux résultats scientifiques établis et reconnus justifiant éventuellement une adaptation des valeurs limites d'immissions. Par ailleurs, le rapport fait également un relevé des effets potentiels et les qualifie à l'aide d'un schéma d'indications à plusieurs niveaux.

Le point de départ a été la monographie intitulée «Extremely Low Frequency Fields», publiée en 2007 par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), qui prend en compte

les études scientifiques menées jusqu'en 2005 sur l'homme, l'animal et la cellule. Se fondant sur ces résultats, l'OMS a confirmé le classement des champs magnétiques basse fréquence dans la catégorie «peut-être cancérigène pour l'homme». Après la monographie de l'OMS, une série d'études sur l'homme, l'animal et la cellule faisant l'objet du présent rapport a été publiée. L'évaluation globale permet de vérifier si l'état des connaissances scientifiques jusqu'à fin août 2008 concorde encore avec les conclusions de l'OMS.

Les études menées sur l'homme ont été résumées et évaluées par le service de documentation ELMAR de l'Institut de médecine sociale et préventive de l'Institut tropical suisse de Bâle. De plus amples renseignements figurent dans la base de données ELMAR, accessible au public (www.elmar.unibas.ch/index.html). Les études menées sur l'animal et la cellule ont été collectées et évaluées par le Département de biomédecine de l'Université de Bâle.

Le processus d'évaluation correspond pour l'essentiel à celui du CIRC, qui classe les indications de cancérigénicité d'une substance, d'un agent ou d'une circonstance d'exposition selon un schéma d'évaluation standardisé en plusieurs étapes: tout d'abord les résultats des études sur l'homme et l'animal sont évalués séparément. L'indication d'un lien causal est précisée pour chacun des objectifs d'étude. A cet effet, on utilise une échelle à quatre niveaux, quoique les critères de classement puissent varier selon le type d'étude, tout en tenant compte du nombre d'études. Par exemple, pour les études épidémiologiques humaines, les critères du CIRC sont les suivants:

Indications de cancérigénicité suffisantes: une relation positive a été établie entre l'exposition et la survenue de cancers, dans le cadre d'études où les effets du hasard, de biais et de facteurs de confusion ont pu être exclus avec suffisamment de certitude. Une relation de cause à effet est considérée comme établie entre l'exposition et le cancer chez l'homme.

Indications de cancérigénicité limitées: une interprétation causale de l'association observée 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 cancérigénicité insuffisantes: les études réalisées 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, ou bien aucune donnée sur le cancer chez l'homme n'est disponible.

Indications d'une absence de cancérigénicité: on dispose de plusieurs études suffisantes, couvrant la totalité des niveaux d'exposition connus pour être rencontrés chez l'homme et dont les résultats, concordants, ne font pas ressortir d'association positive entre l'exposition et le cancer étudié, quel que soit le niveau d'exposition. Lorsque les renseignements disponibles suggèrent «une absence de cancérigénicité» cette conclusion ne peut s'appliquer qu'aux localisations tumorales, aux conditions et niveaux d'exposition et à la durée d'observation pris en considération dans les études dont on

dispose. Au demeurant, l'éventualité de l'existence d'un risque très faible aux niveaux d'exposition étudiés ne peut jamais être exclue.

Les mêmes niveaux d'indications (suffisant, limité, insuffisant, absent) sont appliqués aux expériences sur l'animal et la cellule, avec toutefois des critères adaptés.

Dans son évaluation finale, le CIRC combine les indications issues d'études sur l'homme et l'animal et recourt en outre aux résultats d'études sur la cellule. Après cette évaluation, la substance concernée ou l'exposition physique est classée dans une des cinq catégories de cancérogénicité pour l'homme ci-après:

- > Catégorie 1: cancérogène pour l'homme
- > Catégorie 2A: probablement cancérogène pour l'homme
- > Catégorie 2B: peut-être cancérogène pour l'homme
- > Catégorie 3: inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme
- > Catégorie 4: probablement pas cancérogène pour l'homme

Evaluation des études sur l'homme jusqu'à fin août 2008

Un lien causal avec l'exposition à des champs magnétiques basse fréquence n'est considéré comme prouvé pour aucun des types de cancer examinés.

Indications suffisantes

Comme dans la majorité des études antérieures sur la leucémie chez l'enfant, on observe également dans les nouvelles études épidémiologiques, publiées jusqu'à fin août 2008, une occurrence accrue de leucémies chez les enfants soumis à leur domicile à des champs magnétiques dépassant 0,3 à 0,4 µT (moyenne, à long terme). Bien que le nombre d'enfants fortement exposés considérés ait été faible et qu'il existe certaines incertitudes en ce qui concerne la classification des circonstances de l'exposition, un lien causal ne peut être exclu; selon le CIRC cela correspond à une indication limitée.

Indications limitées

En ce qui concerne la leucémie chez l'enfant liée à d'autres formes d'exposition à des champs magnétiques, comme celle due à des expositions prénatales, des séjours en couveuse et des appareils électroménagers, les données disponibles ne suffisent pas pour se prononcer pour ou contre un risque accru.

Indications insuffisantes

En ce qui concerne le risque de tumeur cérébrale chez l'enfant, il s'est avéré que l'augmentation du risque lié aux expositions aux champs magnétiques domestiques supérieurs à 0,3 ou 0,4 µT est comparable à celle observée pour la leucémie. Le nombre de cas étant moindre, l'incertitude statistique est bien plus élevée. C'est pourquoi l'indication d'un lien est considérée à l'heure actuelle comme insuffisante. Il en va de même pour les autres types de cancer chez l'enfant.

Les études disponibles ne permettent pas de dire si les adultes exposés professionnellement à des champs magnétiques courent un risque accru de cancer. Dans son rapport (OMS 2007), l'OMS a considéré qu'un lien causal était improbable, du moins pour le cancer du sein. Vu le petit nombre d'études, la difficulté à saisir les circonstances de l'exposition et l'inconsistance des résultats des études récentes, cette évaluation semble

prématurée. C'est pourquoi les indications de cancer du sein sont également considérées comme insuffisantes pour pouvoir se prononcer, contrairement à l'estimation parue dans le rapport de l'OMS.

Evaluation des études sur l'animal et la cellule jusqu'à fin août 2008

Les résultats des études menées sur l'animal et la cellule ne livrent pas d'indications suffisantes attestant qu'une exposition aux champs magnétiques basse fréquence induise ou favorise le cancer, ou fasse apparaître des modifications cellulaires significatives en termes de cancer.

Indications suffisantes

En revanche, les études sur la cellule fournissent des indications **limitées** quant à un renforcement de la toxicité génétique de certains mutagènes chimiques ou physiques, et sur une influence du contrôle de la croissance dans les cellules tumorales exercée par des champs magnétiques basse fréquence.

Indications limitées

Certaines études sur l'animal montrent qu'un champ magnétique basse fréquence a un effet accélérateur sur les tumeurs induites de manière chimique ou physique. Comme il s'agit de résultats isolés et que de tels effets n'ont pas été observés dans la majorité des études antérieures, les indications sont considérées comme insuffisantes.

Indications insuffisantes

Les études sur la cellule fournissent de plus en plus souvent des indications sur un faible effet génotoxique/mutagène de l'exposition à des champs magnétiques sur certains types de cellules. Toutefois, la reproductibilité de ces effets, notamment la cassure des chaînes d'ADN, reste insuffisante, si bien qu'une évaluation définitive n'est pas possible et que les indications d'un effet génotoxique ou mutagène doivent être qualifiées d'insuffisantes. Il en va de même pour l'entrave du contrôle de la croissance de cellules saines ainsi que pour la dérégulation des gènes.

Jusqu'ici les études sur l'animal n'indiquent en rien qu'un champ magnétique puisse induire des tumeurs.

Indications d'absence

Evaluation globale jusqu'à fin août 2008

Après le rapport de l'OMS (OMS 2007), de nombreuses études ont certes été publiées sur le sujet, mais l'évaluation globale de la question n'en a pas été affectée. Le résultat le plus probant provenant des études épidémiologiques humaines est celui d'une indication limitée quant à un risque accru de leucémie chez l'enfant exposé aux champs magnétiques de l'alimentation électrique.

Les études sur l'animal indiquent que les champs magnétiques n'induisent pas de tumeurs et fournissent des indications insuffisantes sur un renforcement de la croissance de tumeurs induites de manière chimique ou physique. Des expériences portant sur des cellules fournissent des indications limitées sur un renforcement de l'effet génotoxique de certains mutagènes chimiques ou physiques et d'une influence exercée sur le contrôle de la croissance de cellules tumorales. Il n'est pas établi que ces modifications cellulaires jouent effectivement un rôle dans l'apparition et la croissance de

tumeurs. Pour tous les autres objectifs d'études sur la cellule, les indications d'un effet du champ magnétique sont insuffisantes.

A la lumière des études publiées jusqu'à fin août 2008, le classement par le CIRC (CIRC 2002) et l'OMS (OMS 2007) des champs magnétiques basse fréquence dans la catégorie «peut-être cancérigène pour l'homme» (groupe 2B) se trouve confirmé. Cette catégorie traduit une suspicion et non une preuve d'effet cancérigène. Seul un très faible pourcentage de la population est durablement exposé à des champs magnétiques supérieurs à 0,3 à 0,4 μT , qui sont peut-être générateurs de risques (cf. OMS 2007).

Les études scientifiques évaluées dans le présent rapport ne constituent, ni individuellement ni globalement, une base suffisante pour adapter les valeurs limites d'immissions de l'ORNI. Comme il ne peut finalement être établi si ces valeurs limites procurent une protection suffisante contre les atteintes à long terme, il est recommandé de faire montre de précaution vis-à-vis des champs magnétiques basse fréquence.