

Champs électromagnétique et santé publique

Champs électriques et magnétiques statiques

Les techniques faisant appel aux champs statiques sont de plus en plus utilisées dans certains domaines comme la médecine avec l'imagerie par résonance magnétique (IRM), les systèmes de transport fonctionnant au courant continu, ou les instituts de recherche sur les champs magnétostatiques et la physique des hautes énergies. Plus l'intensité du champ statique augmente, plus les possibilités d'interactions avec l'organisme augmentent également.

Le projet international CEM de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) s'est récemment penché sur les répercussions pour la santé d'une exposition à un champ statique intense et a souligné l'importance sur le plan de la santé publique de la protection du personnel médical et des malades (en particulier les enfants et les femmes enceintes) et des employés des secteurs de l'industrie où l'on produit des électro-aimants puissants (Critères d'Hygiène de l'Environnement, 2006).

SOURCES

Les champs électriques et magnétiques sont générés par des phénomènes tels que le champ magnétique terrestre, les orages et l'emploi de l'électricité. Lorsque ces champs ne varient pas dans le temps, on dit qu'ils sont statiques et ils ont une fréquence de 0 Hz.

Dans l'atmosphère, les champs électriques statiques (également appelés champs électrostatiques) existent à l'état naturel, par beau temps mais aussi plus particulièrement sous les nuages d'orage. La friction peut également séparer les charges positives des charges négatives et créer des champs électrostatiques puissants. Leur intensité se mesure en volts par mètre (V/m) ou en kilovolts par mètre (kV/m). Dans la vie quotidienne, il arrive que l'on reçoive des décharges électriques en touchant des objets au sol ou que l'on ait les cheveux qui se dressent par suite d'une friction, par exemple en marchant sur de la moquette. L'utilisation du courant continu est une autre source de champs électrostatiques, par exemple s'agissant des systèmes ferroviaires fonctionnant avec du courant continu et des écrans de télévision et d'ordinateurs munis de tubes cathodiques.

L'unité de mesure d'un champ magnétique statique est l'ampère par mètre (A/m) mais on l'exprime habituellement sous la forme de l'induction magnétique correspondante dont l'unité de mesure est le tesla (T) ou le millitesla (mT). Le champ géomagnétique naturel varie à la surface de la terre entre environ 0,035 mT et 0,070 mT, et certains animaux le perçoivent et s'en servent pour s'orienter. Les champs magnétiques statiques créés par l'homme apparaissent chaque fois que l'on utilise du courant continu, par exemple dans les trains électriques ou les procédés industriels comme ceux employés pour la production d'aluminium et dans le soudage au gaz. Ils peuvent être plus de 1000 fois plus puissants que le champ magnétique terrestre naturel.

Les récentes innovations technologiques ont conduit à utiliser des champs magnétiques d'une intensité pouvant atteindre jusqu'à plus de 100 000 fois le champ magnétique terrestre. Ces derniers sont utilisés dans la recherche et dans des applications médicales telles que l'IRM qui permet d'obtenir des images tridimensionnelles du cerveau et des autres tissus mous. Dans les systèmes cliniques habituels, les patients examinés et les opérateurs des appareils peuvent être exposés à des champs magnétiques puissants, de l'ordre de 0,2 à 3 T. Dans les applications de la recherche médicale, des champs magnétiques encore plus puissants, pouvant atteindre jusqu'à 10 T, sont utilisés pour examiner l'organisme entier du malade.

Peu d'études ont été effectuées sur les champs électrostatiques. Les résultats dont on dispose à ce jour laissent à penser que les seuls effets aigus de ces champs sont ceux associés au système pileux et à l'inconfort dû aux décharges d'électricité statique. Les effets chroniques ou à retardement des champs électrostatiques n'ont jamais été convenablement étudiés.

EFFETS SUR LA SANTE

Concernant les champs magnétiques statiques, des effets aigus ne sont susceptibles d'apparaître que lorsqu'il y a déplacement dans le champ, par exemple le déplacement d'une personne ou un mouvement interne de l'organisme comme la circulation sanguine ou les battements du cœur. Une personne qui se déplace dans un champ supérieur à 2 T peut présenter des sensations de vertiges et des nausées, avec parfois un goût métallique dans la bouche et des éclairs devant les yeux. Bien que ces effets ne se produisent que de façon temporaire, ils peuvent avoir des répercussions sur la sécurité d'employés exécutant des opérations délicates (par exemple des chirurgiens pratiquant des interventions dans des services d'IRM).

Les champs magnétiques statiques exercent des forces sur les charges électriques se déplaçant dans le sang, comme les ions, générant ainsi des champs et des courants électriques autour du cœur et des gros vaisseaux susceptibles de ralentir légèrement la circulation sanguine. Leurs effets possibles vont de modifications mineures des battements du cœur jusqu'à une augmentation du risque d'arythmie cardiaque pouvant engager le pronostic vital (telle la fibrillation ventriculaire). Toutefois, de tels effets aigus ne sont susceptibles d'être rencontrés qu'avec des champs dépassant 8 T.

Il est impossible de savoir s'ils ont des conséquences à long terme sur la santé, même pour une exposition à des intensités mesurées en millitesla, parce qu'à ce jour, aucune étude épidémiologique ni aucune étude à long terme chez l'animal n'a été effectuée dans de bonnes conditions. Ainsi, il n'est pas à l'heure actuelle possible de classer la cancérogénicité des champs magnétiques statiques pour l'homme (CIRC, 2002).

NORMES INTERNATIONALES

La Commission internationale de Protection contre le Rayonnement non ionisant (voir : www.icnirp.org) s'est intéressée à l'exposition aux champs magnétiques statiques. Concernant l'exposition professionnelle, les limites actuelles sont basées sur la nécessité d'éviter les sensations de vertiges et de nausées provoquées par le déplacement dans un champ magnétique statique. Les limites recommandées sont une moyenne pondérée en fonction du temps de 200 mT pour l'exposition professionnelle au cours d'une journée de travail, avec une valeur maximale de 2 T. Une limite de 40 mT est fixée pour l'exposition continue du grand public.

Les champs magnétiques statiques ont un effet sur les dispositifs métalliques implantés tels les pacemakers présents dans l'organisme, ce qui pourrait avoir des conséquences indésirables directes pour la santé. Il est conseillé à ceux qui portent des pacemakers, des implants ferromagnétiques et des dispositifs électroniques implantés d'éviter les endroits où le champ dépasse 0,5 mT. De plus, on prendra également soin de prévenir les dangers liés au fait que des objets métalliques puissent être soudainement attirés vers des aimants lorsque le champ dépasse 3 mT.

REPONSE DE L'OMS

L'OMS a joué un rôle actif dans l'évaluation des problèmes de santé soulevés par l'exposition aux champs électromagnétiques (CEM) situés dans la bande de fréquence de 0 à 300 GHz. Le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) a évalué la cancérogénicité des champs statiques en 2002, et le projet international CEM de l'OMS a récemment procédé à une évaluation approfondie du risque présenté par ces champs (Critères d'Hygiène de l'Environnement, 2006), à l'occasion de laquelle des lacunes dans les connaissances ont été constatées. Il en est résulté un programme de recherche pour les quelques prochaines années visant à guider les futures évaluations des risques pour la santé (www.who.int/emf). L'OMS recommande que l'on procède à un examen des normes lorsque les nouvelles données de la littérature scientifique seront disponibles.

QUE PEUVENT FAIRE LES AUTORITES NATIONALES ?

S'il ne fait aucun doute que des avantages énormes peuvent être tirés de l'utilisation des champs magnétiques statiques, en particulier en médecine, les effets indésirables possibles pour la santé d'une exposition à ces derniers doivent être correctement évalués, de façon à pouvoir déterminer quels sont les risques et les avantages réels qu'ils présentent. Il faudra quelques années pour mener à bien les recherches nécessaires. Dans l'intervalle, l'OMS recommande que les autorités nationales mettent en place des programmes visant à protéger le grand public et certaines catégories professionnelles des effets indésirables possibles des champs statiques. Dans le cas des champs électrostatiques, puisque le principal effet est un

inconfort dû à des décharges électriques dans l'organisme, il suffit de communiquer les informations relatives à l'exposition à des champs électriques importants et à la façon d'éviter ces derniers.

Dans le cas des champs magnétostatiques, du fait que l'information relative aux éventuels effets à long terme ou à retardement d'une exposition est actuellement insuffisante, des mesures de précaution ayant un bon rapport coût/efficacité peuvent être justifiées afin de limiter l'exposition des professionnels et du grand public. L'OMS recommande que les autorités :

- adoptent des normes internationales basées sur des études scientifiques visant à limiter l'exposition humaine ;
- adoptent des mesures de protection lors de l'utilisation industrielle et scientifique des champs magnétiques en se tenant à distance des champs pouvant présenter un risque important, en encoffrant les générateurs, ou en utilisant des moyens administratifs tels les programmes de sensibilisation des personnels ;
- envisagent de soumettre à agrément les services d'imagerie par résonance magnétique (IRM) dans lesquels la puissance des champs dépasse 2 T, de façon à garantir que des mesures de protection soient appliquées ;
- financent la recherche destinée à combler les importantes lacunes constatées dans les connaissances relatives à la sécurité des personnes ;
- financent des services d'IRM et des bases de données afin de recueillir des informations sanitaires sur l'exposition des opérateurs et des malades.

POUR EN SAVOIR PLUS

Environmental Health Criteria (2006), Static fields, Geneva: World Health Organization, Monograph, Vol. 232.

Effects of static magnetic fields relevant to human health (2005), Eds. D. Noble, A. McKinlay, M. Repacholi, *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, Vol. 87, nos. 2-3, February-April, 171-372.

Monographie du CIRC sur l'évaluation de la cancérogénicité pour l'homme (2001). Non ionizing radiation, Part 1: Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. Lyon : Centre international de Recherche sur le Cancer, Monographie, Vol. 80.

LIENS CONNEXES

- [Les champs électromagnétiques](#)

Pour plus d'informations:

Centre des médias de l'OMS
Téléphone: +41 22 791 2222
Courriel: mediainquiries@who.int