



Grossesse et champs électromagnétiques

Les effets sur la santé des champs électromagnétiques et leur impact sur le déroulement de la grossesse soulèvent de nombreuses interrogations. Ce sujet a été peu étudié en milieu industriel à l'exception de la téléphonie mobile et des installations électriques (lignes à haute tension...).

Les mécanismes d'interaction des champs électromagnétiques avec la matière vivante peuvent être directs (courants électriques induits en basses fréquences, production de chaleur en hautes fréquences...) ou indirects

(courants de contact...). Ils sont détaillés dans la fiche ED 4215.

Rappelons que leurs effets sur les tissus biologiques varient en fonction de la fréquence et de la puissance de ces champs. Les effets des expositions à ce type de rayonnements ne sont pas *a priori* cumulatifs.

ÉTAT DES CONNAISSANCES

Trois synthèses récentes de la bibliographie scientifique sur le sujet traitent notamment

de l'effet des champs électromagnétiques sur la reproduction :

- la monographie n° 80 du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) sur les effets des champs électromagnétiques, parue en 2002. Cette synthèse est consacrée aux effets des champs statiques et des champs électromagnétiques de basse fréquence (ELF) ;
- le projet EMF-NET publié en 2005 par la Commission européenne. Il fait une mise au point sur l'état des connaissances concernant les ondes radiofréquences ;

Définitions

■ Effets biologiques

On appelle « effets biologiques » des changements d'ordre physiologique, biochimique ou comportemental qui sont induits dans un organisme, un tissu ou une cellule en réponse à une stimulation extérieure. Un effet biologique ne conduit pas toujours à des effets nocifs pour la santé ; il peut manifester simplement la réponse adaptative normale de la cellule, du tissu ou de l'organisme à cette stimulation (par exemple, la sudation quand il fait chaud).

■ Effet sanitaire

Un « effet sanitaire » est un effet biologique qui peut mettre en danger le fonctionnement normal d'un organisme, en dépassant les capacités de réponse « physiologique » à l'action de l'agent extérieur.

■ Effets biologiques menaçants

Des effets biologiques qui sont, ou qui peuvent être considérés, en l'état actuel des connaissances, comme prédictifs de conséquences sanitaires sont qualifiés par les groupes d'experts d'« effets biologiques menaçants ».

Réglementation

Il n'existe pas actuellement de réglementation française spécifique concernant l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques. Cependant, il est recommandé de respecter, dès à présent, les préconisations de la directive européenne 2004/40/CE du 29 avril 2004.

Concernant l'exposition de la femme enceinte en milieu professionnel, il est recommandé de prendre en compte les dispositions relatives à la limitation de l'exposition du public (recommandation 1999/519/CE du 12 juillet 1999), l'embryon acquérant un statut juridique de personne très tôt au cours de la grossesse.

Ces réglementations énoncent les prescriptions minimales de sécurité, basées sur les effets à court terme (effet thermique et courants induits), en ce qui concerne l'exposition des travailleurs et du public aux champs électromagnétiques. Elles reprennent les recommandations de limitation préconisées par l'International Commission on Non-ionizing Radiation Protection (ICNIRP).

■ la saisine de l'ANSES sur les risques des radiofréquences publiée fin 2009. Elle est complémentaire de la publication précédente car elle traite des études les plus récentes.

De ces synthèses, il ressort que dans les études expérimentales sur animaux, les seuls effets observés sont dus aux effets thermiques liés à l'exposition aux radiofréquences. Tous les autres effets rapportés dans certaines études sont considérés comme non significatifs ou obtenus dans le cadre d'études peu fiables.

Bien que de nombreuses études aient été réalisées, il est utile de souligner deux points :

■ un manque de données à propos des fréquences comprises entre 9 kHz et 10 MHz. Or de nombreuses applications industrielles fonctionnent dans cette gamme de fréquences (chauffage à induction...);

■ la faiblesse des études consacrées aux effets à long terme sur le développement de l'enfant, et notamment ceux concernant les risques de développement de cancer. Les études publiées rapportant des expositions *in utero* sont rares. La sensibilité de l'embryon ou du fœtus est pourtant différente à cette période de la vie et nécessiterait des études spécifiques. Néanmoins, toutes les études réalisées sur des animaux exposés pendant la phase prénatale pour évaluer le risque de cancer sur la descendance ne mettent pas en évidence un sur-risque. Il en est de même des études réalisées sur divers

modèles cellulaires exposés à des champs électromagnétiques afin d'évaluer leur potentiel mutagène.

ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

Une mesure invasive est impossible au niveau de l'embryon ou du fœtus. La détermination de la réponse du corps humain (élévation de température, courant induit...) à l'exposition aux champs électromagnétiques ne peut être réalisée que par mesurage en utilisant des mannequins ou par calcul à l'aide de modèles numériques réalisés par exemple à partir d'images médicales. Les modèles numériques existants de la femme enceinte ont été obtenus en fusionnant des modèles de femme en dehors d'une grossesse avec des modèles de l'unité utéro-placento-fœtale.

Les études de modélisation montrent que l'embryon ou le fœtus peut se trouver soumis à des niveaux d'énergie supérieurs à celui du corps de la mère. Le respect des valeurs limites d'exposition pour la mère n'entraîne pas toujours le respect des valeurs limites pour l'embryon ou le fœtus. Les modèles doivent cependant être améliorés car la variabilité des résultats observés est liée aux différentes étapes de la grossesse et aux variabilités anatomiques de la mère.

REPÉRAGE DES POSTES DE TRAVAIL EXPOSANT À DES CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Une des difficultés actuelle consiste à repérer les postes de travail exposant à des champs électromagnétiques. Les sources d'exposition en milieu professionnel sont variées et nombreuses. Elles sont néanmoins souvent méconnues des préventeurs ou des médecins du travail (voir fiche ED 4202).

Les différentes études expérimentales n'ont jamais apporté d'éléments en faveur d'un effet sanitaire des champs électromagnétiques lors de la grossesse, que ce soit pour la mère ou pour l'enfant à naître.

Cependant, il faut préciser que les valeurs limites ne sont pas fondées sur des effets à long terme.

L'existence de malformations congénitales spontanées qu'on ne peut discerner d'éventuelles malformations acquises entraîne un contexte psychologique particulier lié à la grossesse.

Il apparaît d'une façon générale que l'exposition aux champs électromagnétiques le plus souvent présents dans l'environnement ne semble pas accroître le risque d'avortement spontané, de malformations ou de faible poids de naissance.

Mais la perception d'un risque peut elle-même induire des effets non directement liés à la cause. C'est pourquoi, si la personne s'inquiète, il est préférable dans le cadre d'une politique de prudence et dans l'attente d'une meilleure connaissance scientifique de conseiller de l'écartier des postes de travail exposés.

POUR EN SAVOIR PLUS

■ *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans; 80 : Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low-Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields.*

■ *Guide pour l'établissement de limites d'exposition aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques. Champs alternatifs (de fréquence variable dans le temps, jusqu'à 300 GHz), INRS, ND 2143, 2001.*

■ *Rapport d'expertise collective relative aux radiofréquences*, octobre 2009, AFSSET.

■ *Rapport EMF-NET : Effects of the exposure to electromagnetic fields: from science to public health and safer workplace; WP2. 2 Deliverable report D4 bis: Effects on reproduction and development*, nov. 2007.

■ Dimbylow P.J., « Development of pregnant female, hybrid voxel-mathematical models and 780 their

application to the dosimetry of applied magnetic and electric fields at 50 Hz », *Phys. Med. Biol.*, 51:2383–2394, 2006.

■ Dimbylow P.J., « Development of the female voxel phantom, NAOMI and its application to calculations of induced current densities and electric fields from applied low frequency magnetic and electric fields », *Phys. Med. Biol.*, 50:1047–70, 2005.

■ Fiches « Champs électromagnétiques » de l'INRS :

– *Les sources des rayonnements non ionisants (jusqu'à 60 GHz)*, ED 4202, 2004.

– *La réglementation en milieu professionnel*, ED 4204, 2005.

– *Les mécanismes d'interaction avec le corps humain*, ED 4215, 2008.

■ Directive 2004/40/CE et recommandations grand public 1999/519/CE.

Référents :

Groupe RNI CARSAT-CRAM/INRS

Ch. Bisserieux, CARSAT Auvergne

P. Laurent, CARSAT Centre-Ouest

Ph. Cabaret, CARSAT Languedoc-Roussillon

C. Bonnet, CARSAT Centre

E. Marteau, CRAM Île-de-France

G. Le Berre, CARSAT Bretagne

S. Tirlémont, CARSAT Nord-Picardie

H. Castro, CARSAT Midi-Pyrénées

A. Becker, Ph. Demaret, M. Donati, INRS Lorraine

Y. Ganem, INRS Paris

Contacts :

Ph. Demaret, INRS : 03 83 50 20 00 (standard)

P. Moureaux, INRS : 01 40 44 31 09

Services Prévention des CARSAT, CRAM et CGSS



Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
30, rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • Tél. 01 40 44 30 00 • Fax 01 40 44 30 99 • Internet : www.inrs.fr • e-mail : info@inrs.fr