

# Revue des études épidémiologiques analysant les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques de fréquence extrêmement basse (études publiées pendant le troisième trimestre 2010)

---

Par le Dr. Maurits De Ridder

Unité de recherche en santé publique et médecine du travail

Université de Gand

---

## 1. Exposition résidentielle

### **OCCUPATIONAL AND RESIDENTIAL EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC FIELDS AND RISK OF BRAIN TUMORS IN ADULTS: A CASE-CONTROL STUDY IN GIRONDE, FRANCE.**

[Exposition professionnelle et résidentielle aux champs électromagnétiques et risque de tumeurs cérébrales chez les adultes: une étude cas-témoins en Gironde, France]

Baldi I, Coureau G, Jaffré A, Gruber A, Ducamp S, Provost D, Lebailly P, Vital A, Loiseau H, Salamon R.

*Int J Cancer.* 2011; 129: 1477-1484.

L'étiologie des tumeurs du cerveau reste largement méconnue. Parmi les facteurs de risque potentiels, l'exposition aux champs électromagnétiques est suspectée. Les auteurs ont analysé la relation entre l'exposition résidentielle et professionnelle aux champs électromagnétiques et les tumeurs cérébrales chez les adultes. Une étude cas-témoins a été menée dans le sud-ouest de la France entre mai 1999 et avril 2001. Cette étude inclut 221 patients présentant une tumeur du système nerveux central (105 gliomes, 67 méningiomes, 33 neurinomes et 16 autres) et 442 témoins individuellement appariés selon l'âge et le sexe, et sélectionnés parmi la population générale. L'exposition aux champs électromagnétiques [d'extrêmement basse fréquence (EBF) et radiofréquences] a été évaluée en milieu professionnel à l'aide d'une évaluation par expert basée sur le planning complet de travail, et à la maison en évaluant la distance par rapport aux lignes électriques à l'aide d'un système d'information géographique. Des facteurs de confusion tels que l'éducation, l'utilisation de pesticides à domicile, la résidence dans une zone rurale et l'exposition professionnelle aux produits chimiques ont été pris en compte. Des analyses distinctes ont été réalisées pour les gliomes, les méningiomes et les neurinomes de l'acoustique. Une augmentation non significative du risque a été trouvée pour l'exposition professionnelle aux champs électromagnétiques [odds ratio (OR = 1,52, 0,92 à 2,51)]. Cette augmentation est devenue significative pour les méningiomes, surtout lorsque l'on considère séparément les EBF [OR = 3,02; intervalle de confiance 95 % (95% CI) = 1.10 à 8.25]. Le risque de méningiome était également plus élevé chez les sujets vivant au voisinage des lignes à haute tension (<100 m), même si la différence n'était pas significative (OR = 2,99, IC 95% 0.86 à 10.40).

Conclusion: Ces données suggèrent que l'exposition professionnelle et résidentielle aux EBF pourrait jouer un rôle dans le développement des méningiomes.

## 2. Evaluation de l'exposition

### **EXTREMELY LOW FREQUENCY MAGNETIC FIELD MEASUREMENTS IN BUILDINGS WITH TRANSFORMER STATIONS IN SWITZERLAND.**

[Mesures de champs magnétiques de fréquences extrêmement basses dans des immeubles avec postes de transformation en Suisse.]

Le but de cette étude était d'étudier la faisabilité d'une méthode d'évaluation de l'exposition qui classe les appartements selon trois catégories d'exposition aux champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences (CM-EBF) en se basant sur l'emplacement de l'appartement par rapport au local du transformateur. Des mesures ont été réalisées dans 39 appartements de 18 immeubles. Dans chacune des pièces des appartements, les CM-EBF ont été mesurés simultanément par 5 ou 6 enregistreurs EMDEX II pendant 10 min. La moyenne arithmétique mesurée de CM-EBF était de 0,59  $\mu$ T dans 8 appartements adjacents au local, situés directement au-dessus ou à côté du transformateur. Dans les appartements qui ne touchent que partiellement le local du transformateur, le niveau moyen de CM-EBF était de 0,14  $\mu$ T. L'exposition moyenne dans les autres appartements était de 0,10  $\mu$ T. Le coefficient Kappa de classification de l'exposition était de 0,64 (IC 95%: 0,45 à 0,82) si seulement les appartements directement adjacents étaient considérés comme fortement exposés (> 0,4 $\mu$ T). Les auteurs ont constaté un gradient d'exposition aux CM-EBF dans les immeubles avec transformateur.

Conclusion: La classification de l'exposition basée sur l'emplacement de l'appartement par rapport au local du transformateur semble réalisable. Une telle approche réduit considérablement le travail d'évaluation de l'exposition et peut être utilisée pour éliminer les biais de sélection dans les futures études épidémiologiques.

**ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL EXPOSURE TO EXTREMELY LOW FREQUENCY MAGNETIC FIELDS IN HOSPITAL PERSONNEL.**

**[Evaluation de l'exposition professionnelle aux champs magnétiques de fréquences extrêmement basses du personnel hospitalier.]**

Úbeda A, Martínez MA, Cid MA, Chacón L, Trillo MA, Leal J.

*Bioelectromagnetics.* 2011; 32: 378-387.

L'exposition chronique aux champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences (CM-EBF) dans les environnements de travail pourrait représenter un facteur de risque pour un certain nombre de troubles. Les travailleurs médicaux et techniques des hôpitaux peuvent être exposés à des CM-EBF très élevés. Cette étude vise à caractériser l'exposition aux CM dans la gamme de fréquences allant de 5 Hz à 2 kHz dans un grand hôpital à l'aide de mesures environnementales instantanées et d'enregistrements individuels des travailleurs.

L'étude a été menée dans différents environnements de travail d'un hôpital comprenant environ 4400 employés, dont beaucoup d'entre eux travaillent à deux ou plusieurs postes de travail différents et, par conséquent, sont exposés à des niveaux de CM qui devraient être inégalement répartis dans l'espace et le temps.

Conclusion: Les résultats indiquent que: (1) La fréquence dominante dans les milieux étudiés était de 50 Hz (moyenne 90,8 +/- 6% de la valeur B totale), (2) Les meilleures informations descriptives sur l'exposition d'un travailleur sont obtenues à partir des enregistreurs individuels portés par les travailleurs volontaires; (3) Les moyennes arithmétiques des niveaux d'exposition obtenus à partir des enregistrements variaient de 0,03 +/- 0,01  $\mu$ T chez les infirmières à 0,39 +/- 0,13  $\mu$ T chez les physiothérapeutes, et (4) La description de l'environnement magnétique à l'aide des mesures par points sur le lieu de travail, bien que cohérente avec les données des enregistrements individuels, pourrait ne pas estimer correctement l'exposition aux CM de personnes dans certaines catégories professionnelles.

**MEASURING EXPOSED MAGNETIC FIELDS OF WELDERS IN WORKING TIME.**  
**[Mesure de l'exposition aux champs magnétiques des soudeurs pendant le travail.]**  
Yamaguchi-Sekino S, Ojima J, Sekino M, Hojo M, Saito H, Okuno T.  
*Ind Health. 2011; 49: 274-279.*

L'évaluation de l'exposition professionnelle aux champs électromagnétiques des soudeurs est très importante, surtout la soudure l'arc, en raison de l'utilisation de courants électriques relativement élevés pouvant aller jusqu'à plusieurs centaines d'ampères. Dans cette étude, les auteurs ont mesuré le niveau d'exposition aux champs magnétiques de soudeurs dans le cadre de leur travail. Un magnétomètre trois axes de Hall était attaché au poignet du sujet afin de placer la sonde en position la plus proche de la source magnétique (un câble de la source de courant). Les données ont été acquises toutes les 5 s à partir du début du temps de travail. Les valeurs maximales de champs s'élevaient de 0,35 à 3,35 mT (moyenne  $\pm$  écart type:  $1,55 \pm 0,93$  mT, N = 17) et la valeur moyenne par jour était de 0,04 à 0,12 mT (moyenne  $\pm$  écart type:  $0,07 \pm 0,02$  mT, N = 17). Les auteurs ont également mené une analyse par éléments finis de tissus humains de main afin de préciser la dosimétrie des champs électromagnétiques. Les champs magnétiques associés aux broyeurs, à un marteau pneumatique, et à une perceuse utilisant des ancrages électromagnétiques ont été mesurés, mais ils étaient beaucoup plus faibles que ceux générés dans le processus de soudure.

Conclusions: Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par dosimétrie (1,49 mT au niveau du poignet), et le courant de Foucault calculé ( $4,28 \text{ mA} / \text{m}^2$ ) était beaucoup plus faible que les seuils de la directive visant à éviter la neurostimulation électrique ou la stimulation musculaire.

### **3. Etudes de la leucémie**

**EXPOSURE TO PESTICIDES AND RISK OF CHILDHOOD CANCER: A META-ANALYSIS OF RECENT EPIDEMIOLOGICAL STUDIES.**  
**[Exposition aux pesticides et risque de cancer infantile: une méta-analyse d'étude épidémiologiques récentes.]**  
Vinson F, Merhi M, Baldi I, Raynal H, Gamet-Payraastre L.  
*Occup Environ Med. 2011; 68: 694-702.*

Les auteurs ont réalisé une méta-analyse des études cas-témoins et des études de cohortes afin de clarifier la relation possible entre l'exposition aux pesticides et les cancers infantiles.

Deux études de cohorte et 38 études cas-témoins ont été sélectionnées pour la première méta-analyse. Après avoir évalué l'homogénéité entre les études à l'aide du test Q de Cochran, les auteurs ont calculé un méta-OR pour chaque site de cancer. Les auteurs ont ensuite construit une liste de variables censées jouer un rôle important dans l'explication de la relation entre l'exposition parentale aux pesticides et le cancer chez l'enfant, et ils ont effectué une série de méta-analyses. Les auteurs ont également effectué une méta-analyse distincte pour les trois études de cohorte avec des données RR.

La méta-analyse des trois études de cohorte n'a montré aucun lien positif entre l'exposition aux pesticides des parents et l'incidence du cancer chez les enfants. Cependant, la méta-analyse des 40 études avec les valeurs OR ont montré que le risque de lymphome et de leucémie augmentait de manière significative chez les

enfants exposés lorsque leur mère avait été exposée au cours de la période prénatale (OR = 1,53, IC 95% 1,22 à 1,91 et OR = 1,48 IC à 95% de 1,26 à 1,75). Le risque de cancer du cerveau était corrélé à l'exposition paternelle avant ou après la naissance (OR = 1,49, IC 95% 1,23 à 1,79 et OR = 1,66, IC 95% 1,11 à 2,49). L'OR de la leucémie et du lymphome était plus élevé lorsque la mère était exposée aux pesticides (utilisation à domicile ou lors d'une exposition professionnelle). Inversement, l'incidence de cancer du cerveau était influencée par l'exposition du père (activité professionnelle ou de l'utilisation des pesticides domestiques ou de jardin).

Conclusion: Malgré certaines limites à cette étude, l'incidence des cancers de l'enfant semble être associée à l'exposition des parents durant la période prénatale.

**PARENTAL EXPOSURE TO CARCINOGENS AND RISK FOR CHILDHOOD ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA, COLOMBIA, 2000-2005.**

**[Exposition des parents aux carcinogènes et risque de leucémie lymphoblastique aiguë infantile, Colombie, 2000-2005.]**

Castro-Jiménez MÁ, Orozco-Vargas LC.

*Prev Chronic Dis. 2011 ; 8: A106.*

L'objectif de cette étude était de déterminer les facteurs de risque de leucémie aiguë lymphoblastique (ALL) infantile et, en particulier, le rôle de l'exposition professionnelle des parents aux hydrocarbures cancérigènes et probablement cancérigènes avant la conception de l'enfant.

Pour cette étude cas-témoins, les cas étaient des enfants de moins de 15 ans ayant été nouvellement diagnostiqués avec ALL entre janvier 2000 et mars 2005 dans 1 des 6 hôpitaux colombiens. Une entrevue avec les parents des 170 enfants (85 cas et 85 contrôles appariés individuellement) a permis de recueillir des informations sur les expositions des enfants et les caractéristiques démographiques et professionnelles des parents, les antécédents médicaux, les comportements à risque pour la santé et la grossesse et l'historique des naissances. Une matrice emploi-exposition a été utilisée pour classer l'exposition des parents aux hydrocarbures sur base de la principale activité industrielle de chacun des lieux de travail fréquentés par les parents avant (les deux parents) ou pendant la grossesse (mère seule). Des odds ratios conditionnels et des intervalles de confiance à 95% ont été calculés selon la période d'exposition (préconception, grossesse et enfance).

Le risque d'ALL infantile était lié à 1) l'exposition professionnelle des parents aux hydrocarbures avant la conception, 2) le tabagisme des parents avant la conception, 3) le faible statut socioéconomique de la mère durant la grossesse, et 4) l'âge de la mère ( $\geq 35$  ans) à la naissance de l'enfant.

Conclusion: Ces résultats suggèrent une association entre l'ALL infantile et l'exposition professionnelle des parents aux hydrocarbures cancérigènes et probablement cancérigènes avant la conception. Les résultats dépendent du parent exposé. Les recherches futures devraient enquêter sur le rôle additif ou multiplicatif d'autres sources environnementales d'hydrocarbures.