

# 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. Revue de la littérature

**RISK ANALYSIS OF HUMAN EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC FIELDS**  
[Analyse du risque lié à l'exposition humaine aux champs électromagnétiques.]  
European Health Risk Assessment Network on Electromagnetic Fields  
Exposure  
[http://efhran.polimi.it/docs/EFHRAN\\_D2\\_final.pdf](http://efhran.polimi.it/docs/EFHRAN_D2_final.pdf)

Pour aucune des maladies, il n'existe d'indications suffisantes confirmant une association causale entre l'exposition aux champs de basses fréquences et le risque de ces maladies.

Il existe des indications limitées d'une association entre les champs magnétiques et le risque de leucémie infantile. Cette évaluation reflète l'état actuel des connaissances : les études épidémiologiques ont montré, avec une certaine cohérence, une association entre les expositions résidentielles aux champs magnétiques à la fréquence industrielle à une intensité supérieure à 0,3/0,4 microT et un risque doublé de leucémie infantile, mais l'association observée seule n'est pas suffisante pour conclure à une relation de causalité.

Il existe des preuves inadéquates pour plusieurs maladies, toutefois les raisons de cet évaluation varie. Pour la maladie d'Alzheimer, la preuve est indicative, toutefois, en comparaison au cas de la leucémie infantile, les études sont moins nombreuses et moins cohérentes. Des études présentant une méthodologie du meilleur niveau suggérant une association, l'intérêt d'études ultérieures sur le sujet est justifié. La situation est similaire pour les tumeurs cérébrales infantiles, où les résultats attendus des analyses poolées en cours pourrait rendre nécessaire une ré évaluation.

La sclérose amyotrophique latérale est une troisième maladie pour laquelle existe quelques indications d'une augmentation du risque, mais les données ne sont pas suffisamment cohérentes pour conclure à des indications limitées.

Pour les tumeurs cérébrales de l'adulte, il apparaît que les études les plus récentes suggèrent une absence d'effet, mais en raison des résultats positifs de certaines études, la classification en indication inadéquate perdure.

Pour tous les autres cancers, les autres maladies neurodégénératives et pour les symptômes subjectifs, la classification en indication inadéquate relaye plutôt le manque de données. Toutefois, en raison de la faible plausibilité biologique, il n'apparaît pas de nouvelles demandes d'études ultérieures.

Le cancer du sein et les maladies cardiovasculaires sont classées en absence d'effets. Pour le cancer du sein, il n'y a pas eu de nouvelles études, mais comme les études étaient déjà en grand nombre au moment des précédentes évaluations, ces

données sont assez robustes. Pour les maladies cardiovasculaires, une nouvelle étude confirme l'absence d'association.

Le débat se poursuit pour savoir si des symptômes non-spécifiques pourrait être causés par l'exposition aux champs de très basses fréquences (EBF), et si certains individus montrent une sensibilité augmentée à l'exposition, communément appelée hypersensibilité à l'électricité (EHS). Etant donné que cette discussion perdure avec des échecs pour démontrer l'EHS, l'évaluation générale suggère une absence d'effet. Vu l'incertitude du rôle des EMF dans l'étiologie de cet état, l'Organisation Mondiale de la santé (OMS) a proposé de renommer l'EHS en Intolérance Idiopathique Environnementale avec attribution aux CEM.

**EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC FIELDS (NON-IONIZING RADIATION) AND ITS RELATIONSHIP WITH CHILDHOOD LEUKEMIA: A SYSTEMATIC REVIEW.  
[Exposition aux champs électromagnétiques (radiation non ionisante) et sa relation avec la leucémie infantile: une revue systématique]**

Calvente I, Fernandez MF, Villalba J, Olea N, Nuñez MI.  
*Sci Total Environ.* 2010; 408: 3062-3069.

L'exposition pendant l'enfance à des contaminations physiques, incluant les radiations non-ionisantes, a été impliquée dans de nombreuses maladies, augmentant les inquiétudes à propos de ces sources d'exposition toujours plus répandues. L'objectif premier de cette revue était d'analyser l'état actuel des connaissances de l'association entre l'exposition environnementale aux radiations non ionisantes et le risque de leucémie infantile. Les publications scientifiques publiées entre 1979 et 2008 qui analysent cette association ont été recherchées dans les bases de données MEDLINE/PubMed. A ce jour, les études n'ont pas permis de confirmer ou d'infirmer de manière convaincante l'association entre les radiations non-ionisantes et le risque de leucémie infantile. Des contradictions dans les conclusions des études pourraient également être influencées par des facteurs confondants, des biais de sélection et une mauvaise classification. Des anomalies dans l'enfance pourraient résulter de dommages génétiques ou épigénétiques et d'effets sur l'embryon ou le fœtus, lesquels pourraient tous les deux trouver leur origine dans l'exposition des parents avant la conception ou pendant la grossesse. Il est dès lors critique pour les chercheurs de définir a priori le type et la « fenêtre » d'exposition devant être évaluée. Parmi les problèmes méthodologiques qui doivent être résolus, il y a la classification cohérente des individus en fonction du diagnostic et l'estimation de l'exposition aux radiations non-ionisantes, qui peuvent agir via différents mécanismes d'action.

**EXTREMELY LOW-FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS EXPOSURE AND FEMALE BREAST CANCER RISK: A META-ANALYSIS BASED ON 24,338 CASES AND 60,628 CONTROLS.**

**[Exposition aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses et risque de cancer du sein chez la femme: une méta-analyse basée sur 24 338 cas et 60 628 témoins.]**

Chen C, Ma X, Zhong M, Yu Z.  
*Breast Cancer Res Treat.* 2010; 123: 569-576.

Il a été suggéré que l'exposition aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses (CEM-EBF) augmentait le risque de cancer du sein chez la femme ; toutefois, les données sont peu concluantes. Afin d'avoir une meilleure estimation de la relation, une méta-analyse a été réalisée à partir d'une recherche dans Medline, PubMed, Embase, the Cochrane Library et Web of Science. Les OR bruts avec intervalle de confiance à 95% ont été utilisés pour évaluer la force de l'association entre

l'exposition aux CEM-EBF et le risque de cancer du sein chez la femme. Un total de 15 études publiées entre 2000 et 2009 et incluant 24 338 cas et 60 628 témoins ont été repris dans cette méta-analyse. Les résultats ne montrent pas une association significative entre l'exposition aux CEM-EBF et le risque de cancer du sein chez la femme dans une analyse sur l'ensemble des données (OR = 0.988, 95% IC = 0.898-1.088), ni dans les sous-groupes analysés selon les modes d'exposition, le statut ménopausique et le statut des récepteurs aux oestrogènes. Ce résultat est en accord avec celui d'une méta-analyse menée précédemment par Erren en 2000.

Conclusion: Cette méta-analyse suggère que l'exposition aux CEM-EBF n'a pas d'association avec la susceptibilité au cancer du sein chez la femme.

**"DIRTY ELECTRICITY": WHAT, WHERE, AND SHOULD WE CARE?**  
**["Électricité sale": Quoi, où et devrions-nous nous en préoccuper?]**  
de Vocht F.

*J Expo Sci Environ Epidemiol. 2010; 20: 399-405.*

L'exposition environnementale aux transitoires de haute fréquences (HFVT), aussi appelés électricité sale, a été reprise par les groupes des électro(hyper)sensibles comme étant un composant biologique actif de la pollution électromagnétique. Une recherche de littérature a été menée dans PubMed et seulement 7 articles ont été identifiés.

L'exposition au HFVT était associée à une augmentation des risques de cancer, alors que la suppression des 4-100 kHz HFVT des circuits EBF 50-60Hz était liée à de nombreuses améliorations de la santé (niveau de glucose plasmatique chez des patients diabétiques, symptômes de sclérose multiple, asthme et autres maladies respiratoires et insomnie), bien-être (fatigue, frustration, santé en général, irritabilité, satisfaction, humeur) et comportement de l'étudiant.

Toutefois, ces études publiées comportaient des défauts méthodologiques importants dans la conduite des études, l'évaluation de l'exposition et les analyses statistiques qui ne permettent pas une évaluation valide d'un lien causal entre les métriques d'expositions et les effets négatifs.

Conclusion: L'exposition environnementale au HFVT est un métrique d'exposition au CEM intéressant qui pourrait expliquer les résultats des études épidémiologiques utilisant des métriques standards d'exposition aux EBF et RF. Toutefois, jusqu'à présent, les problèmes méthodologiques des études publiées ne permettent pas une évaluation valide de leur activité biologique.

## **2. Recherches expérimentales chez l'homme**

**POLLUTED PLACES OR POLLUTED MINDS? AN EXPERIMENTAL SHAM-EXPOSURE STUDY ON BACKGROUND PSYCHOLOGICAL FACTORS OF SYMPTOM FORMATION IN 'IDIOPATHIC ENVIRONMENTAL INTOLERANCE ATTRIBUTED TO ELECTROMAGNETIC FIELDS'.**

**[Lieux pollués ou esprits pollués? Une étude expérimentale exposés-non exposés dans un contexte de facteurs psychologiques de développement de symptômes liés à « l'intolérance idiopathique environnementale attribuée aux champs électromagnétiques ».]**

**SZEMERSZKY R, KÖTELES F, LIHI R, BÁRDOS G.**

*Int J Hyg Environ Health. 2010; 213: 387-394.*

« L'intolérance idiopathique environnementale attribuée aux champs électromagnétiques (IEI-CEM) » renvoie à la perception de symptômes subjectifs pendant ou après l'exposition à des CEM. Jusqu'ici, il n'a pas été possible de prouver

que l'IEI-CEM était une entité biologique et les indications se sont accumulées pour appuyer le rôle d'un effet nocebo dans ce phénomène. Les deux objectifs de cette étude étaient de démontrer le rôle significatif de l'effet nocebo dans les symptômes physiques rapportés lors de l'exposition aux CEM à la fréquence de 50 Hz, ainsi que d'explorer certains facteurs psychologiques qui pourraient prédisposer à l'IEI-CEM.

Quarante étudiants universitaires volontaires ont complété une batterie de questionnaires psychologiques (attentes, IEI-CEM, anxiété état – STAI-S, optimisme naturel – LOT-R, somatisation – PHQ-15, amplification somatosensorielle – SSAS) avant et des checks-lists de symptômes physiques pendant des expositions simulées à des CEM respectivement de faibles et de fortes intensités. Les participants devaient également dire dans quelle mesure ils avaient perçus la présence des CEM présumés.

Les participants ayant des scores élevés d'IEI-CEM s'attendaient et décrivaient plus de symptômes. La suggestion d'une exposition à des CEM d'intensité plus élevée donnait lieu à des scores plus importants de symptômes et à des perceptions plus élevée des CEM en comparaison à une exposition d'intensités plus faibles. Les scores des symptômes décrits étaient préalablement prédits par des scores de somatisation, alors que l'auto-évaluation de l'IEI-CEM était prédite par les scores d'amplification somatosensoriels.

Conclusion: Les résultats confirment l'effet nocebo considérable dans les reports de symptômes en relation avec les CEM 50Hz. IEI-CEM semble se développer via un cercle vicieux de facteurs psychosociaux, tels que l'augmentation de la perception du risque et les attentes, l'auto-évaluation, la somatisation, l'amplification somatosensorielle, la mise en causalité et la mauvaise attribution.

### **3. Evaluation de l'exposition**

#### **MEASUREMENT AND ANALYSIS OF ELECTROMAGNETIC FIELDS FROM TRAMS, TRAINS AND HYBRID CARS.**

**[Mesure et analyse des champs électromagnétiques des trams, trains et voitures-hybrides.]**

Halgamuge MN, Abeyrathne CD, Mendis P.

*Radiat Prot Dosimetry. 2010; 141: 255-268.*

L'électricité est considérablement utilisée et on ne peut éviter les sources de champs électriques et magnétiques. Les systèmes de transport sont des sources de ces champs, auxquelles une large proportion de la population est exposée. Donc, analyser les effets à long terme de l'exposition du grand public à ces champs électromagnétiques de basse fréquence issus des systèmes de transport est particulièrement important. Dans cette étude, des mesures des champs électriques et magnétiques émis par des trams, trains et voitures-hybrides en Australie ont été réalisées. Ces mesures ont été menées sous diverses conditions, localisations et sont résumées dans cet article. Certains champs mesurés étaient significativement inférieurs à ceux mesurés dans des études antérieures. Ces résultats semblent être concordants avec les indications des études en laboratoire sur les effets biologiques qu'on peut lire dans la littérature, bien qu'ils soient très inférieurs aux niveaux internationaux, tels que ceux proposés dans les recommandations de l'ICNIRP (International Commission on Non-Ionising Radiation Protection).

#### **4. Etudes de la leucémie infantile**

##### **CHILDHOOD LEUKAEMIA AND PARENTAL OCCUPATIONAL EXPOSURE TO PESTICIDES: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS.**

**[Leucémie infantile et exposition professionnelle des parents aux pesticides: Revue systématique et méta-analyse.]**

Van Maele-Fabry G, Lantin AC, Hoet P, Lison D.

*Cancer Causes Control. 2010; 21: 787-809.*

L'objectif de cette étude était de mener une revue systématique et une méta-analyse des études publiées sur l'association entre l'exposition professionnelle des parents aux pesticides et la leucémie infantile.

Les études ont été identifiées par une recherche dans MEDLINE jusqu'au 31 juillet 2009 et à partir de la bibliographie des publications retenues. Les estimations de risque relatif (RR) ont été extraites des 25 études publiées entre 1985 et 2008. Les estimations de meta-rate ratio (mRR) ont été calculées en accord avec les modèles de méta-analyses aux effets fixes et aléatoires. Des analyses distinctes ont été menées après stratification selon la conception de l'étude, la définition de l'exposition (travail dans une ferme/une exploitation agricole supposant une exposition aux pesticides versus une exposition à des pesticides stipulés), le parent exposé, la fenêtre d'exposition, le type de leucémie et de la catégorie de biocide.

Aucune association statistiquement significative entre la leucémie infantile et l'occupation professionnelle des parents comme fermiers ou travailleurs agricoles n'a été observée. Quand l'exposition aux pesticides étaient stipulées, des associations positives ont été rapportées pour l'exposition maternelle pour toutes les études combinées (mRR: 1.62; 95% CI: 1.22-2.16), dans toutes les fenêtres d'exposition considérées et pour la leucémie aigue non lymphocytaire (ANLL). Il n'existe pas d'association avec l'exposition des pères lorsque les études sont combinées (mRR: 1.14; 95% CI: 0.76-1.69). Toutefois, des risques significativement plus élevés ont été observés pour l'exposition paternelle, dans certaines fenêtres d'exposition ainsi que pour la catégorie des biocides.

Conclusion: La plus forte indication d'un risque plus élevé de leucémie infantile vient des études sur l'exposition professionnelle des mères aux pesticides. Les associations avec l'exposition des pères sont plus faibles et moins cohérentes. Ces résultats ajoutent des indications dans les recommandations visant à limiter l'exposition professionnelle des parents aux pesticides. Ces résultats supportent également l'intérêt de faire davantage confiance aux études qui stipulent clairement les pesticides plutôt que sur celles qui font l'hypothèse de l'exposition aux pesticides en raison du travail dans une ferme ou une exploitation agricole.