

# **Revue des études épidémiologiques analysant les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques de fréquence extrêmement basse (études publiées pendant le quatrième trimestre 2007)**

---

*Par le Dr. Maurits De Ridder*

*Unité de recherche en santé publique et médecine du travail*

*Université de Gand*

---

## **1. Exposition résidentielle**

### **RESIDENTIAL EXPOSURE TO ELECTRIC POWER TRANSMISSION LINES AND RISK OF LYMPHOPROLIFERATIVE AND MYELOPROLIFERATIVE DISORDERS: A CASE-CONTROL STUDY.**

**[Exposition résidentielle aux lignes de transport de l'électricité et risque de troubles lympho- et myéloprolifératif : une étude cas-témoin.]**

Lowenthal RM, Tuck DM, Bray IC.

*Intern Med J. 2007; 37: 614-619.*

Des études ont montré une association entre les champs électromagnétiques et la leucémie infantile. L'objectif de cette étude était de déterminer s'il existe un risque accru de troubles lymphoprolifératifs (LPD) ou myéloprolifératifs (MPD) associé au fait d'habiter jusqu'à 300m de lignes à haute tension.

Une étude cas-témoin a été menée sur 854 patients âgés de 0 à 94 ans, diagnostiqués avec LPD ou MPD (incluant leucémie, lymphome et maladies apparentées), comprenant tous les cas diagnostiqués en Tasmanie entre 1972 et 1980. Les contrôles ont été individuellement appariés pour le sexe et l'âge approximatif au moment du diagnostic.

En comparaison avec les personnes qui ont toujours vécu à plus de 300m d'une ligne à haute tension, ceux qui ont toujours vécu dans les 50m avaient un odd ratio (OR) de 2,06 (intervalle de confiance à 95% : 0,87-4,91) de développer LPD ou MPD (basé sur 768 paires cas-témoins adultes); ceux qui ont vécu entre 50 et 300m avaient un OR de 1,30 (0,88-1,91). Les adultes qui ont vécu dans les 300m d'une ligne à haute tension pendant les 15 premières années de vie avaient un risque triplé (OR 3,23; 1,26-8,29); ceux qui ont vécu dans les mêmes distances entre 0 et 5 ans avaient un risque quintuplé (OR 4,74; 0,98-22,9). Ces associations étaient plus fortes après répétition des analyses sur un groupe de 201 paires ayant toujours vécu en Tasmanie.

Conclusion: Bien que reconnaissant que cette étude présente des limitations, les résultats soulèvent l'éventualité d'un risque accru de développement ultérieur d'un MPD et LPD chez les personnes vivant de manière prolongée à proximité des lignes à haute tension, particulièrement dans les premières années de la vie.

## **2. Exposition professionnelle**

### **RISK FOR LEUKAEMIA AND BRAIN AND BREAST CANCER AMONG DANISH UTILITY WORKERS: A SECOND FOLLOW-UP.**

**[Risque de leucémie et cancer du cerveau et du sein parmi des travailleurs danois du secteur de l'électricité : un second suivi.]**

Johansen C, Raaschou Nielsen O, Olsen JH, Schüz J.

*Occup Environ Med. 2007; 64:782-784.*

L'objectif de cette étude était d'actualiser les résultats d'une étude antérieure sur les risques de leucémie, de cancer du cerveau et de cancer du sein dans une cohorte nationale d'employés danois du secteur de l'électricité.

Un modèle statistique multivarié incluant des informations sur l'âge, la durée de l'emploi, la date du premier engagement et le niveau d'exposition professionnel aux champs électromagnétiques a été appliqué. Résultats : aucune augmentation du risque de ces cancers n'a été observée parmi les 28 224 personnes travaillant depuis plus de 3 mois et chez qui un cancer n'avait pas été diagnostiqué avant le premier emploi.

Conclusion: les résultats ne supportent pas l'hypothèse d'une association entre l'exposition professionnelle aux champs magnétiques dans l'industrie électrique et les risques de leucémie, cancer du cerveau et cancer du sein.

**MORTALITY FROM ALZHEIMER'S, MOTOR NEURON AND PARKINSON'S DISEASE IN RELATION TO MAGNETIC FIELD EXPOSURE: FINDINGS FROM THE STUDY OF UK ELECTRICITY GENERATION AND TRANSMISSION WORKERS, 1973–2004**

**[Mortalité suite à la maladie d'Alzheimer, à la sclérose latérale amyotrophique et à la maladie de Parkinson en relation avec l'exposition aux champs magnétiques : résultats d'une étude sur des travailleurs britanniques des secteurs de la production et du transport de l'électricité, 1973-2004.]**

Sorahan T, Kheifets L.

*Occup. Environ. Med.* 2007; 64: 790-791.

De nombreux rapports mettent en lien l'exposition aux champs magnétiques et l'augmentation des risques de maladie d'Alzheimer et de sclérose latérale amyotrophique.

La mortalité d'une cohorte de 83 997 employés de l'ex « Central Electricity Generating Board » d'Angleterre et du pays de Galles a été analysée pour la période allant de 1973 à 2004. Toutes les personnes ont été employées au moins 6 mois entre 1973 et 2004. Des historiques professionnels informatisés étaient disponibles pour 79 972 sujets pour la période 1971 – 82. Des informations sur le travail et sa localisation par rapport aux équipements ont été utilisées pour estimer les expositions aux champs magnétiques. Deux approches analytiques ont été utilisées pour évaluer les risques, la standardisation indirecte (n = 83 997) et la régression de Poisson (n = 79 972)

En se basant sur les séries de taux de mortalité en Angleterre et au Pays de Galles, les décès suite à une maladie d'Alzheimer et de sclérose latérale amyotrophique n'étaient pas exceptionnels. Il y avait un excès de décès par maladie de Parkinson avec une signification limite. Aucune tendance statistiquement significative n'a permis de montrer une augmentation des risques d'aucune de ces maladies en relation avec une exposition cumulée tout au long de la vie aux champs magnétiques (RR pour 10  $\mu$ T-an : maladie d'Alzheimer 1,10 (IC 95% 0,90 à 1,33); sclérose latérale amyotrophique 1,06 (IC 95% 0,86 à 1,32); maladie de Parkinson 0,88 (IC 95% 0,74 à 1,05)).

Conclusion: Il n'existe pas d'indication convaincante qui permettrait d'affirmer que les travailleurs britanniques des secteurs de la production et du transport de l'électricité ont souffert de risques accrus de maladies neuro-dégénératives comme conséquence de l'exposition aux champs magnétiques.

**OCCUPATIONAL EXPOSURE TO IONIZING AND NON-IONIZING RADIATION AND RISK OF GLIOMA.**

**[Exposition professionnelle aux radiations ionisantes et non ionisantes et risque de gliome.]**

Karipidis KK, Benke G, Sim MR, Kauppinen T, Giles G.

*Occup Med (Lond)*. 2007; 57: 518-524

Bien que l'étiologie du gliome soit mal comprise, l'incidence plus élevée chez les hommes suggère depuis longtemps une origine professionnelle.

L'objectif de cette étude était d'investiguer les associations possibles entre l'exposition professionnelle aux radiations ionisantes, aux rayonnements UV, aux radiofréquences (RF) et aux fréquences extrêmement basses (EBF) et le risque de développer un gliome chez l'adulte.

Il s'agit d'une étude cas-témoin utilisant des cas confirmés histologiquement de gliomes primo diagnostiqués entre 1987 et 1991 à Melbourne, Australie, appariés pour l'âge, le sexe et le code postal du domicile. Un historique professionnel détaillé a été obtenu pour chaque sujet. L'exposition aux radiations a été évaluée en utilisant une matrice d'exposition professionnelle finnoise (« Finnish job-exposure matrix » FINJEM) pour tous les types de radiations, ainsi que des rapports auto administrés et des bilans d'hygiénistes experts pour les RF et les radiations ionisantes. Pour les EBF et les UV, une analyse FINJEM spécifique selon le sexe a été menée.

La population étudiée consistait en 416 cas de gliomes et 422 contrôles. Les estimations des risques donnés par la FINJEM pour les ELF, les RF et les radiations ionisantes étaient proches ou sous l'unité. Une analyse selon le sexe pour les UV montre des odds ratios de 1,6 ([intervalle de confiance (IC) à 95% : 0,95-2,69] et 0,54 (IC 95% : 0,27-1,07) respectivement pour les groupes des hommes et des femmes les plus exposés (valeurs correspondantes de p : 0,03 et 0,04).

Conclusions: Les auteurs n'ont pas trouvé d'indications d'une association entre le gliome et l'exposition professionnelle aux EBF, RF et aux radiations ionisantes.

**OCCUPATIONAL RISK FACTORS IN ALZHEIMER'S DISEASE: A REVIEW ASSESSING THE QUALITY OF PUBLISHED EPIDEMIOLOGICAL STUDIES.**

**[Facteurs de risque professionnels et maladie d'Alzheimer: une revue évaluant la qualité des études épidémiologiques publiées.]**

Santibáñez M, Bolumar F, García AM.

*Occup Environ Med*. 2007 ;64: 723-732.

Les indications épidémiologiques d'une association entre la maladie d'Alzheimer et les expositions professionnelles les plus fréquemment étudiées — pesticides, solvants, champs électromagnétiques (CEM), plomb et aluminium – sont incohérentes. Les études épidémiologiques publiées depuis juin 2003 ont été systématiquement recherchées dans PubMed et Toxline.

Vingt-quatre études (21 études cas-témoins et 3 études de cohortes) ont été incluses. Le GQI (« Global quality Index ») médian était de 36,6% (entre 19,5 et 62,9%). La plupart des études cas-témoins avaient un GQI de moins de 50%. L'étude qui présentait le plus haut score était une étude de cohorte. La probabilité d'un biais de mauvaise classification de l'exposition affectait 18 des 24 études. L'opportunité de biais résultant du recours à des informateurs remplaçants affectait 17 études, suivi par une mauvaise classification des études (11 études) et des biais de sélection (10 études). Onze études ont exploré la relation entre la maladie d'Alzheimer et les

solvants, 7 avec les CEM, 6 avec les pesticides, 6 avec le plomb et 3 avec l'aluminium. Pour les pesticides, des études de meilleure qualité et une méthodologie prospective ont montré une augmentation et des associations statistiquement significatives. Pour les autres agents professionnels, les indications d'associations sont moins cohérents (pour les solvants et les CEM) ou absents (pour le plomb et l'aluminium).

### **3. Etudes de la leucémie**

#### **FAMILIAL HISTORY OF CANCER AND CHILDHOOD ACUTE LEUKEMIA: A FRENCH POPULATION-BASED CASE-CONTROL STUDY.**

**[Histoire familiale de cancer et leucémie infantile aigue: une étude cas-témoins française basées sur la population.]**

Ripert M, Menegaux F, Perel Y, Méchinaud F, Plouvier E, Gandemer V, Lutz P, Vannier JP, Lamagnère JP, Margueritte G, Boutard P, Robert A, Armari-Alla C, Munzer M, Millot F, de Lumley L, Berthou C, Rialland X, Pautard B, Clavel J.

*Eur J Cancer Prev. 2007 ; 16: 466-470.*

Une étude cas-témoins a été menée pour investiguer le rôle de l'histoire familiale de cancer et l'étiologie de la leucémie infantile aigue. Les antécédents de cancer des proches de 472 cas ont été comparés à ceux de 567 contrôles. Le recrutement était la fréquence appariée selon l'âge, le sexe et la région. L'histoire familiale de cancer des proches de chaque enfant était décrite par la mère en réponse à un questionnaire standardisé auto administré. Les antécédents familiaux de tumeur solide chez les proches du premier ou du second degré étaient associés à une augmentation du risque de leucémie lymphoblastique aigue (odds ratio (OR)=1,6 ; [intervalle de confiance (IC) à 95%, 1,2-2,1]), alors que des antécédents familiaux de malignités hématopoïétiques chez des proches du premier ou du second degré était associés à une augmentation du risque de leucémie myéloïde aigue (OR=4,3 ; IC à 95%, 1,4-13]). Les ORs pour les antécédents de cancer augmentaient avec les nombres de proches présentant un cancer (OR=1,5 [1,1-2,0] pour un proche et OR=1,5 [1,1-2,0] pour deux proches ou plus ( $p < 0,0001$ )). Des associations significatives entre la leucémie infantile aigue et l'histoire familiale de cancers génitaux et de tumeur du cerveau étaient également observées (OR=2,7 [1,2-5,8] et OR=10,7 [1,3-86], respectivement).

Conclusion: cette étude supporte l'hypothèse selon laquelle les antécédents familiaux de cancer pourraient jouer un rôle dans l'étiologie de la leucémie infantile aigue. Elle met également en évidence des associations spécifiques qui nécessitent des investigations supplémentaires.

#### **PARENTAL SOCIAL CONTACT IN THE WORK PLACE AND THE RISK OF CHILDHOOD ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKAEMIA.**

**[Contact social parental sur le lieu de travail et le risque de leucémie lymphoblastique aigue infantile.]**

Chang JS, Metayer C, Fear NT, Reinier K, Yin X, Urayama K, Russo C, Jolly KW, Buffler PA.

*Br J Cancer. 2007; 97: 1315-1321.*

Pour étudier la relation possible entre le contact social parental au travers de leur profession, un marqueur de risque d'infection de l'enfant, et la leucémie lymphoblastique aigue (ALL) infantile, les parents de 294 enfants avec ALL âgés de

0 à 14,9 ans et 376 contrôles appariés ont été interrogés sur leur travail après la naissance de leur enfant et jusque l'âge de 3 ans. Les dénominations des professions étaient assignées à un niveau de contacts sociaux et un index de contacts sociaux professionnels mensuels a été créé en utilisant le niveau et la durée du travail. Des interactions positives entre cet index et le lieu de domicile rural, associée à une augmentation du risque d'ALL infantile et d'ALL commune (c-ALL), ont été observées (p de l'interaction = 0,02 pour les deux, en utilisant les tertiles des contacts mensuels, p de l'interaction= 0,05 et 0,02 respectivement pour ALL et c-ALL, en utilisant les contacts mensuels continu). De tels résultats n'ont jamais été observés quand la durée de l'emploi n'était pas prise en considération.

Conclusion: Ces données suggèrent que la durée de la profession des parents pourrait être importante quand on examine l'association entre les contacts sociaux professionnels des parents et la leucémie infantile.

**SIGNIFICANCE OF GENETIC POLYMORPHISMS AT MULTIPLE LOCI OF CYP2E1 IN THE RISK OF DEVELOPMENT OF CHILDHOOD ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA.**

**[Signification des polymorphismes génétiques à locus multiples de CYP2E1 dans le risque de développer une leucémie lymphoblastique aigue infantile.]**

Ulusoy G, Adali O, Tumer TB, Sahin G, Gozdasoglu S, Arinç E.  
*Oncology. 2007; 72: 125-131.*

L'étiologie moléculaire de la leucémie lymphoblastique aigue (ALL) infantile implique probablement des interactions entre des facteurs environnementaux et une composante génétique. Comprendre les interactions entre différents gènes prédisposants impliqués dans le risque de développer une leucémie infantile est d'une importance considérable. CYP2E1 est un gène susceptible à cet égard, spécialement pour sa capacité à bioactiver beaucoup de procarcinogènes, incluant le benzène et le N-nitrosodiméthylamine. Le gène CYP2E1 possède plusieurs polymorphismes chez l'homme et parmi eux, CYP2E1\*5B et \*6 ont été montrés comme étant associés à une augmentation du risque de plusieurs maladies chimiquement induites. Il existe des données limitées et contradictoires concernant l'association entre l'allèle variant CYP2E1\*5B et l'ALL infantile, et aucune au sujet d'une telle association avec les allèles variants CYP2E1\*6 et CYP2E1\*7B. L'objectif de cette étude était d'investiguer l'association possible entre les allèles CYP2E1\*5B, \*6 et \*7B, seuls ou combinés, avec le risque d'incidence d'ALL infantile dans une population turque.

Les génotypes des deux polymorphismes étaient déterminés par des techniques de polymorphisme de la longueur des fragments de restriction/PCR sur 207 contrôles en bonne santé et 168 patients.

Aucun locus n'était associé à l'occurrence d'ALL infantile. D'un autre côté, quand les allèles CYP2E1\*5B et \*6 étaient considérés ensemble, le risque d'ALL infantile augmentait significativement (2,9 ; OR = 2,9, IC 95% 1,0-8,5, p<0,05). De plus, la présence d'au moins deux allèles variants de quelque combinaison que ce soit augmente significativement le risque de 3,9 fois, suggérant un effet combiné (OR = 3,9, IC 95% 1,4-11,0).

Conclusion : les individus porteurs des combinaisons des variants CYP2E1\*5B, \*6 et \*7B réunis ont plus de risque de développer une ALL infantile.

**EVIDENCE OF POPULATION MIXING BASED ON THE GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF CHILDHOOD LEUKEMIA IN OHIO.**

Clark BR, Ferketich AK, Fisher JL, Ruymann FB, Harris RE, Wilkins JR 3rd.

*Pediatr Blood Cancer. 2007; 49: 797-802.*

Cette étude écologique a analysé la distribution géographique des leucémies infantiles en Ohio, entre 1996-2000, parmi des enfants âgés de 0-19 ans à la recherche d'indications sur le fait que le brassage des populations pourrait être un facteur. Les taux d'incidence de l'Etat ont été comparés aux taux du « Surveillance, Epidemiology and End Results (SEER) » pour chaque année et sur une période de 5 ans, 1996-2000 ; les taux d'incidence pour chacune des 88 cantons de l'Ohio ont été comparés aux taux dans tout l'Etat et les taux d'incidence dans les provinces ont été comparés sur base de la densité de population, de la croissance de la population et de la localisation rurale ou urbaine. SEER\*Stat version 5.0 a été utilisé pour dériver les taux spécifiques à l'âge et ceux à l'âge ajusté 0-19 ans. Les valeurs attendues, les taux d'incidence standardisés (SIRs) et les valeurs P de Poisson ont été calculés avec Excel par la méthode indirecte de standardisation.

Parmi les 585 cas, 73,3% avaient une leucémie aigue lymphocytaire (ALL), 16,6% une leucémie myéloïde aigue (AML), 3,2% une leucémie aigue monoblastique (AMoL) et 2,6% une leucémie myéloïde chronique (CML). Les taux de la charge totale de leucémie étaient significativement inférieurs aux niveaux nationaux pour toutes les races ( $p= 0,00001$ ), probablement en raison du manque de déclaration des cas. Les taux d'incidence annuels pour 1996-2000 étaient stables pour l'ALL et l'AML, les taux de CML diminuaient sur cette même période. En se basant sur le recensement de 2000 et les estimations de population inter-recensement pour 1996-2000, des taux statistiquement plus élevés de ALL ont été notés pour les provinces présentant plus de 10% de changement de population entre 1990 et 2000 ( $p<0,05$ ), spécialement pour les âges de 1 à 4 ans ( $p<0,03$ ) dans les provinces avec une croissance de 10 à 20 %. Les provinces avec 67,9 à 99,2% de zones urbaines présentaient moins de cas d'AML et AMoL qu'attendus ( $p<0,06$ ).

Conclusion : ces données supportent la théorie de Kinlen sur le brassage des populations et justifient des études ultérieures en Ohio et dans d'autres provinces.