

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 2007)

Par le Dr. Maurits De Ridder

Unité de recherche en santé publique et médecine du travail

Université de Gand

1. Exposition résidentielle

NIGHTTIME EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC FIELDS AND CHILDHOOD LEUKEMIA: AN EXTENDED POOLED ANALYSIS.

[Exposition durant la nuit aux champs électromagnétiques et leucémie infantile. Une analyse groupée étendue.]

Schüz J, Svendsen AL, Linet MS, McBride ML, Roman E, Feychting M, Kheifets L, Lightfoot T, Mezei G, Simpson J, Ahlbom A.

Am J Epidemiol. 2007; 166: 263-269.

Il existe une hypothèse selon laquelle des mesures de champs magnétiques de fréquence extrêmement basse (CEM-EBF) dans les chambres à coucher pendant la nuit pourraient apporter une image plus précise de l'exposition et avoir une plus grande pertinence au niveau biologique que les mesures précédemment utilisées sur 24 ou 48 h. Par conséquent, les auteurs ont mené une analyse groupée extensive des études cas-témoins sur l'exposition aux CEM-EBF et le risque de leucémie infantile pour examiner les expositions résidentielles nocturnes. Les données de quatre pays (le Canada, l'Allemagne, le Royaume-Uni et les Etats-Unis) ont été incluses dans l'analyse, comprenant 1842 enfants leucémiques (diagnostic entre 1988 et 1996) et 3099 contrôles. Les odds ratios d'exposition pendant la nuit aux CEM-EBF pour les groupes d'enfants exposés de 0.1 à < 0.2 μT , de 0.2 à < 0.4 μT , et $\geq 0.4 \mu\text{T}$ comparés au groupe de moins de 0.1 μT étaient respectivement de 1.11 (intervalle de confiance à 95% (IC): 0.91-1.36), 1.37 (95% IC: 0.99-1.90), et 1.93 (95% IC: 1.11-3.35). Le fait que ces estimations étaient similaires à celles provenant des valeurs des moyennes géométriques sur 24/48 heures (odds ratios de respectivement 1.09, 1.20, et 1.98) indique que la variable « pendant la nuit » ne peut, à elle seule, rendre compte du résultat observé.

Conclusion: Ces résultats ne supportent pas l'hypothèse selon laquelle les mesures pendant la nuit sont plus appropriées ; donc, l'association observée entre les CEM-EBF et la leucémie infantile n'a toujours pas d'explication plausible.

ASSESSMENT OF NON-RESPONSE BIAS IN A SURVEY OF RESIDENTIAL MAGNETIC FIELD EXPOSURE IN TAIWAN.

[Evaluation du biais de non-réponse dans une enquête sur l'exposition aux champs magnétiques résidentiels à Taiwan.]

Li CY, Mezei G, Sung FC, Silva M, Lee PC, Chen PC, Chen LM.

Bioelectromagnetics. 2007; 28: 340-348.

Les auteurs ont évalué le biais potentiel lié à la non-réponse en obtenant des informations sur les champs magnétiques résidentiels de fréquence extrêmement basse (MF) à Taiwan. Tous les ménages avec des enfants de moins de 7 ans appartenant aux deux districts étudiés, un en zone urbaine, l'autre en zone rurale,

ont été visités et sollicités pour des mesures sur site fin 2003. Le taux initial de réponse était de 32% (33/104 en district urbain) et de 60% (61/101 en district rural). A la même époque, un an plus tard, les auteurs ont menés une seconde enquête dans les ménages ayant décliné l'invitation aux premières mesures et ils ont eu l'occasion de faire des mesures dans 77 autres habitations (50 et 27 respectivement dans les districts urbain et rural). Les deux districts avaient principalement été sélectionnés sur base de la volonté des inspecteurs locaux de santé publique à participer à la première enquête et à informer les résidents de la seconde enquête. A l'exception des conditions météorologiques, les deux enquêtes atteignent des résultats similaires au niveau des caractéristiques des habitations et des équipements de puissance aux alentours. Le champ magnétique moyen dans les habitations en zone urbaine était de 0.121 et 0.140 micro-Tesla (μT) ($p = 0.620$) pour les deux enquêtes. Les chiffres correspondant en zone rurale étaient 0.119 et 0.115 μT ($p = 0.802$).

Conclusion: Bien que limitée dans sa portée, cette étude tend à indiquer que les études de mesures du champ magnétique résidentiel risquent moins vraisemblablement de souffrir d'un biais sérieux de sélection, si l'échantillon est limité à un petit district où les personnes présentent des caractéristiques socioéconomiques similaires.

2. Exposition professionnelle

PATERNAL OCCUPATIONAL EXPOSURE TO ELECTRO-MAGNETIC FIELDS AS A RISK FACTOR FOR CANCER IN CHILDREN AND YOUNG ADULTS: A CASE-CONTROL STUDY FROM THE NORTH OF ENGLAND.

[Exposition professionnelle paternelle aux champs électromagnétiques en tant que facteur de risque de cancer chez les enfants et les jeunes adultes: une étude cas-témoins dans le nord de l'Angleterre.]

Pearce MS, Hammal DM, Dorak MT, McNally RJ, Parker L.

Pediatr Blood Cancer. 2007; 49: 280-286.

De nombreuses études ont laissé entendre que les expositions professionnelles paternelles, en particulier, les champs électromagnétiques (CEM) et les radiations ionisantes, pourraient être impliquées dans l'étiologie des cancers infantiles. Les auteurs ont étudié si une association existe entre les professions des pères au moment de la naissance, impliquant de telles exposition et le risque de cancer chez leurs enfants, en utilisant les données du « registre des maladies malignes pour les jeunes personnes de la région du nord » (« Northern Region Young Persons' Malignant Disease Registry (NRYPMR) »).

Les cas ($n=4723$) ont été appariés, selon le sexe et l'année de naissance, à des contrôles provenant de deux sources indépendantes : (i) tous les autres patients du NRYPMR avec un cancer différent, (ii) 100 individus sans cancer pour chaque cas, provenant d'une base de données de naissance (« Cumbrian Births Database »). Une matrice des expositions professionnelles a été utilisée pour assigner les individus dans les groupes d'exposition. Il y avait une augmentation du risque de leucémie parmi les enfants des hommes employés dans des professions vraisemblablement associées à des expositions aux CEM ou aux radiations (OR 1.31, 95% IC 1.02-1.69), particulièrement parmi les garçons âgés de moins de 6 ans (OR 1.81, 95% IC 1.19-2.75). Aucune association significative n'a été obtenue chez les filles. Des risques plus élevés ont également été relevés pour le chondrosarcome (OR 8.7, 95% IC 1.55-49.4) et le carcinome rénal (OR 6.75, 95% IC 1.73-26.0). Ces associations étaient

cohérentes entre les groupes contrôles et étaient conservées après ajustement pour le statut socio-économique.

Conclusions: Cette large étude cas-témoins a identifié un risque significativement plus élevé de leucémie chez les enfants de pères vraisemblablement exposés professionnellement aux CEM, avec des associations différentes pour les garçons et les filles. Des risques augmentés de chondrosarcome et de carcinome rénal ont été également observés, bien que, basés sur de petits nombres. Des études détaillées ultérieures dans ce domaine sont nécessaires pour comprendre cette association.

MORTALITY FROM NEURODEGENERATIVE DISEASE AND EXPOSURE TO EXTREMELY LOW-FREQUENCY MAGNETIC FIELDS: 31 YEARS OF OBSERVATIONS ON SWISS RAILWAY EMPLOYEES.

[Mortalité par des maladies neuro-dégénératives et exposition aux champs magnétiques de fréquence extrêmement faible : 31 ans d'observation des employés des chemins de fer suisses.]

Roosli M, Lortscher M, Egger M, Pfluger D, Schreier N, Lortscher E, Locher P, Spoerri A, Minder C.

Neuroepidemiology. 2007; 28: 197-206

L'objectif de cette étude était d'analyser la relation entre l'exposition aux champs magnétiques de fréquence extrêmement basse (CEM-EBF) et la mortalité due à plusieurs maladies neuro-dégénératives parmi les employés des chemins de fer suisses. Les auteurs ont étudié une cohorte de 20 141 employés des chemins de fer suisses avec un suivi de 464 129 personnes-années entre 1972 et 2002. Pour chaque individu, l'exposition cumulée a été calculée à partir de mesures sur site et de modélisation des expositions passées. Les causes spécifiques de mortalité chez les conducteurs de train hautement exposés (exposition moyenne : 21 μ T) ont été comparées à des groupes professionnellement moins exposés (par exemple, les chefs de gare : 1 μ T).

Le ratio de risque pour les conducteurs de train, comparé aux chefs de gare était de 1.96 [intervalle de confiance à 95% (IC) = 0.98-3.92] pour la démence sénile et de 3.15 (95% IC = 0.90-11.04) pour la maladie d'Alzheimer. Pour chaque 10 μ T par année d'exposition cumulée, la mortalité pour cause de démence sénile augmente de 5.7% (95% IC = 1.3-10.4), de maladie d'Alzheimer de 9.4% (95% IC = 2.7-16.4) et de sclérose amyotrophique latérale de 2.1% (95% IC = -6.8 to 11.7). Il n'y avait pas d'indication d'une augmentation de la mortalité pour la maladie de Parkinson et la sclérose multiple.

Conclusions: Cette étude suggère un lien entre l'exposition aux CM-EBF et la maladie d'Alzheimer et indique que les CM-EBF pourraient intervenir dans les étapes finales du processus de développement de la maladie.

LEUKAEMIA, BRAIN TUMOURS AND EXPOSURE TO EXTREMELY LOW FREQUENCY MAGNETIC FIELDS: COHORT STUDY OF SWISS RAILWAY EMPLOYEES.

[Leucémie, tumeurs cérébrales et exposition aux champs magnétiques de fréquence extrêmement basse : une étude de cohorte des employés des chemins de fer suisses.]

Röösli M, Lörtscher M, Egger M, Pfluger D, Schreier N, Lörtscher E, Locher P, Spoerri A, Minder C.

Occup Environ Med. 2007; 64 :553-559.

L'objectif de cette étude était d'analyser la relation entre l'exposition aux champs magnétiques de fréquence extrêmement basse (CM-EBF) et la mortalité pour cause de leucémie et de tumeur cérébrale dans une cohorte de travailleurs des chemins de fer suisses.

20141 employés des chemins de fer suisses avec un suivi de 464 129 personnes-années entre 1972 et 2002 ont été étudiés. Les taux de mortalité pour cause de leucémie et de tumeur cérébrale des conducteurs de train fortement exposés (21 μ T d'exposition moyenne annuelle) ont été comparés à des groupes professionnellement peu ou moyennement exposés (par exemple, les chefs de gare avec une exposition moyenne de 1 μ T). De plus, l'exposition cumulée individuelle a été calculée à partir de mesures sur site et de modélisation des expositions passées.

Le ratio de risque pour la mortalité par leucémie des conducteurs de train était de 1.43 (95% IC 0.74 - 2.77) en comparaison aux chefs de gare. Pour la leucémie myéloïde, le ratio de risque des conducteurs de train était de 4.74 (95% IC 1.04 - 21.60) et pour la maladie de Hodgkin de 3.29 (95% IC 0.69 - 15.63). La mortalité par leucémie lymphoïde, maladie non-hodgkinienne et tumeur cérébrale n'était pas associée avec l'exposition aux champs magnétiques. Des résultats concordants ont été obtenus à partir d'analyses basées sur les expositions cumulées individuelles.

Conclusions: Quelques indications d'une association exposition-réponse ont été obtenues pour la leucémie myéloïde et la maladie de Hodgkin, mais pas pour d'autres malignités hématopoïétiques et lymphatiques et pour les tumeurs cérébrales.

OCCUPATIONAL EXPOSURE TO IONIZING AND NON-IONIZING RADIATION AND RISK OF NON-HODGKIN LYMPHOMA.

[Exposition professionnelle aux radiations ionisantes et non ionisantes et risque de lymphome non hodgkinien.]

Karipidis KK, Benke G, Sim MR, Kauppinen T, Krickler A, Hughes AM, Grulich AE, Vajdic CM, Kaldor J, Armstrong B, Fritschi L.

Int Arch Occup Environ Health. 2007; 80: 663-670.

L'objectif de cette étude était d'investiguer l'association entre l'exposition professionnelle aux radiations ionisantes, aux rayonnements UV, aux radiofréquences (RF) et aux ELF et le risque de développer un lymphome non hodgkinien (NHL) via une étude cas-témoins basée sur la population.

La population étudiée consistait en 694 cas de NHL, primo diagnostiqués entre le 1^e janvier 2000 et le 31 août 2001 et 694 contrôles provenant de deux régions en Australie, appariés pour l'âge, le sexe et la région de résidence. Un historique professionnel détaillé a été tout d'abord obtenu en utilisant un calendrier d'activité et un entretien téléphonique. L'exposition aux radiations était alors évaluée en utilisant une matrice d'exposition professionnelle finnoise (« Finnish job-exposure matrix » FINJEM). Les odds ratios (ORs) et les intervalles de confiance à 95% ont été calculés à partir des modèles de régression logistique qui incluaient les variables appariées comme covariables.

Pour les radiations ionisantes, les ORs étaient proches de l'unité. Pour les rayonnements UV et les ELF, le groupe des travailleurs le plus exposé avait des ORs de respectivement 1.32 (95% CI=0.96-1.81) et 1.25 (95% CI=0.91-1.72). Pour les rayonnements UV, il y avait une relation dose-réponse positive après un décalage de 5 et 10 ans par rapport à l'exposition. (p 0.04 pour les deux périodes). Les travailleurs du tertile supérieur d'exposition pour les radiofréquences avaient un OR de 3.15 (95% CI=0.63-15.87), mais les estimations étaient basées sur de très petits nombres.

Conclusions: Ces résultats n'apportent pas d'éléments permettant de supporter l'association entre NHL et l'exposition professionnelle aux radiations ionisantes et aux ELF. Pour les UV, nos résultats sont cohérents avec une faible association positive. De plus amples investigations se centrant sur les UV et radiofréquences et NHL sont requises.

3. Etudes de la leucémie

FETAL GROWTH AND ACUTE CHILDHOOD LEUKEMIA: LOOKING BEYOND BIRTH WEIGHT.

[Croissance foetale et leucémie infantile aigue: regarder plus loin que le poids à la naissance]

Milne E, Laurvick CL, Blair E, Bower C, de Klerk N.

Am J Epidemiol. 2007; 166: 151-159.

Les auteurs ont examiné la relation entre le poids à la naissance, la croissance intra-utérine et le risque de leucémie infantile en utilisant des données de santé basées sur la population en Australie occidentale. Une cohorte de 576 593 enfants, nés entre 1980 et 2004 a été suivie de la naissance jusqu'au diagnostic de leucémie lymphoblastique aigue (ALL) (n=243) ou de leucémie myéloïde aigue (AML) (n=36) avant leur 15^e anniversaire, leur décès ou la fin de l'étude (31 décembre 2005). Les données ont été analysées en utilisant une régression de Cox. Le risque d'ALL était positivement associé avec la proportion de poids optimal à la naissance – une mesure de l'harmonie de la croissance foetale – en particulier parmi les enfants de moins de 5 ans; le ratio de risque pour une augmentation d'une déviation standard proportionnellement au poids optimal à la naissance était de 1.25 (Intervalle de confiance à 95% : 1.07-1.47). Parmi les enfants de moins de 5 ans, non classés comme ayant un poids important à la naissance (défini comme >3,500 g, >3,800 g, and >4,000 g), une augmentation d'une unité proportionnellement au poids optimal à la naissance était associée à environ 40% d'augmentation de risque d'ALL. Ceci suggère qu'une croissance accélérée, plutôt que le poids élevé à la naissance en lui-même, est impliqué dans l'étiologie de l'ALL. Ces résultats sont cohérents avec le rôle du facteur de croissance insulino-mimétique de type I dans la voie causale. Les résultats pour l'ALL ne permettaient pas de conclure, probablement en raison des trop petits nombres.

PARENTAL OCCUPATIONAL EXPOSURE TO PESTICIDES AND THE RISK OF CHILDHOOD LEUKEMIA IN COSTA RICA.

[Exposition professionnelle des parents aux pesticides et le risque de leucémie infantile au Costa Rica.]

Monge P, Wesseling C, Guardado J, Lundberg I, Ahlbom A, Cantor KP, Weiderpass E, Partanen T.

Scand J Work Environ Health. 2007; 33: 293-303.

L'exposition parentale aux pesticides et le risque de leucémie chez les enfants ont été examinées par une étude cas-témoins basée sur la population au Costa Rica.

Tous les cas de leucémie infantile (n=334), entre 1995 et 2000, ont été identifiés via le Registre du Cancer et l'Hôpital des Enfants. Les contrôles (n=579) ont été tirés du registre national des naissances. Les interviews des parents ont été menées en utilisant des formulaires calendrier conventionnels et contenant des icônes. Un modèle d'exposition a été construit pour 25 pesticides dans 5 périodes de temps.

Les expositions des mères à quelque pesticide que ce soit pendant l'année qui précède la conception et pendant les premier et deuxième trimestres étaient associées avec le risque [odds ratio (OR) 2.4, intervalle de confiance à 95% (95% IC)

1.0-5.9; OR 22, 95% IC 2.8-171.5; OR 4.5, 95% IC 1.4-14.7, respectivement] et à n'importe quel moment (OR 2.2, 95% IC 1.0-4.8). Une association a été trouvée pour les expositions des pères à quelque pesticide que ce soit pendant le deuxième trimestre (OR 1.5, 95% IC 1.0-2.3). Une augmentation du risque lié aux organophosphates a été trouvée chez les mères pendant le premier trimestre (OR 3.5, 95% IC 1.0-12.2) et pour les pères pendant l'année qui précède la conception et le premier trimestre (OR 1.5, 95% IC 1.0-2.2 et OR 1.6, 95% IC 1.0-2.6, respectivement), et les benzimidazoles pendant les premier, deuxième et troisième trimestres de la grossesse (OR 2.2, 95% IC 1.0-4.4; OR 2.2, 95% IC 1.0-5.0; OR 2.2, 95% IC 1.0-5.2, respectivement). Les résultats suggèrent un gradient de réponse en fonction de l'exposition pour les pères et ce pour le picloram, le benomyl et le paraquat. L'âge du diagnostic est positivement associé à l'exposition des pères et inversement à celle des mères.

Conclusions: Ces résultats suggèrent que l'exposition parentale à certains pesticides pourrait augmenter le risque de leucémie chez les enfants.