

Revue des études épidémiologiques analysant les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques de fréquence extrêmement basse (études publiées pendant le deuxième 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

EFFECTS OF EXTREMELY LOW-FREQUENCY MAGNETIC FIELD EXPOSURE ON COGNITIVE FUNCTIONS: RESULTS OF A META-ANALYSIS.

[Effets de l'exposition aux champs magnétiques de fréquence extrêmement basse sur les fonctions cognitives : Résultats d'une méta-analyse.]

Barth A, Ponocny I, Ponocny-Seliger E, Vana N, Winker R.

Bioelectromagnetics. 2010; 31: 173-179.

Il existe une littérature considérable sur les effets possibles des champs magnétiques de fréquence extrêmement basse (CM-EBF) sur les fonctions cognitives humaines. Toutefois, en raison d'erreurs méthodologiques (par exemple, faible puissance statistique, petits échantillons), les résultats sont incohérents. Dans cette étude, les auteurs ont essayé de surmonter ces problèmes en réalisant une méta-analyse. Une recherche bibliographique a mis en évidence 17 études. Neuf d'entre elles ont été incluses dans la méta-analyse car elles remplissaient les exigences minimales (par exemple, au moins un design expérimental simple aveugle et les valeurs des moyennes et des écarts-types des variables dépendantes). Toutes ces études ont utilisé l'exposition au champ magnétique 50 Hz. De faibles mais significatives valeurs de l'effet (effet size) ont pu être détectées dans deux dimensions cognitives : dans le niveau difficile d'une tâche de « visual duration discrimination », les sujets exposés obtenaient de meilleurs résultats que les contrôles : au niveau intermédiaire, les sujets exposés obtenaient de moins bons résultats. De plus, une amélioration significative de la justesse des réponses a été observée dans la dimension de « flexibilité » en faveur des sujets exposés. Toutefois, en raison du petit nombre d'étude par dimensions de performance et l'instabilité résultante des estimations, ces résultats doivent être traités avec grande précaution.

Conclusion: Pris ensemble, les résultats de la méta-analyse apporte peu d'indications d'un effet des CM-EBF sur les fonctions cognitives.

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.

2. Exposition environnementale

ENVIRONMENTAL JUSTICE: A CONTRARY FINDING FOR THE CASE OF HIGH-VOLTAGE ELECTRIC POWER TRANSMISSION LINES.

[Justice environnementale: un résultat contradictoire pour les lignes électriques de transport à haute tension.]

Wartenberg D, Greenberg MR, Harris G.
J Expo Sci Environ Epidemiol. 2010; 20: 237-244.

La justice environnementale cherche à déterminer si des habitants minoritaires et/ou à bas revenus dans une zone géographique ont de grandes chances d'être exposés à des niveaux élevés de toxines environnementales par rapport à ceux qui vivent ailleurs. De telles situations ont été identifiées pour de nombreux facteurs tels que la pollution de l'air, les déchets dangereux, la qualité de l'eau, le bruit, la surpopulation des logements et la qualité des logements. Cette étude analyse l'application de ce concept aux lignes à haute tension (LHT), que certains perçoivent comme étant un risque pour la santé en raison du champ magnétique généré et également esthétiquement peu agréables. Les auteurs ont dressé une carte de l'ensemble des lignes de 345 kV et plus de l'état de New-York et ont extrait et résumé les données du recensement socio-démographique américain et les données des caractéristiques des logements en 4 catégories sur base de leurs distances par rapport aux LHT. Contrairement aux attentes, les personnes vivant dans les 2000 pieds (environ 600m) des LHT avaient plus de chance d'être plus exposés aux champs magnétiques, d'être blanc, de percevoir de plus hauts revenus, d'être plus formés et d'être propriétaires de leur logements que ceux vivant plus loin, particulièrement en zone urbaine. Les explications possibles de ces modèles incluent le souhait de vivre dans de plus grands espaces (espace libre créé par les droits de passage des LHT), la préférence pour de nouvelles habitations, souvent localisées à proximité des LHT et le fait d'avoir aménagé à proximité des LHT avant que les CEM ne soient considérés comme un risque.

Conclusion: Cette étude suggère que la justice environnementale pourrait ne pas s'appliquer à tous les facteurs de risque environnementaux et qu'il s'agit d'être prudent lors des généralisations. De plus, l'étude montre l'utilité de la méthodologie GIS (geographical information system) dans la globalisation des informations pour des populations extrêmement large, ce qui constitue souvent un challenge en épidémiologie.

3. Recherches expérimentales chez l'homme

THE CARDIOVASCULAR RESPONSE TO AN ACUTE 1800-MICROT, 60-HZ MAGNETIC FIELD EXPOSURE IN HUMANS.

[Réponse cardiovasculaire à une exposition aiguë à un champ magnétique 60 Hz d'une intensité de 1800 microT.]

McNamee DA, Corbacio M, Weller JK, Brown S, Prato FS, Thomas AW, Legros AG.

Int Arch Occup Environ Health. 2010; 83: 441-454.

Précédemment, la littérature publiée a suggéré un effet des champs magnétiques (CM) de fréquence extrêmement basse (EBF) sur la fréquence cardiaque (FC) et sur la variabilité de la fréquence cardiaque (VFC). La réponse combinée de la microcirculation et de la macrocirculation lors de l'exposition au CM EBF n'a pas encore été étudiée chez l'homme. Cette étude analyse les effets d'une exposition d'1h à un CM 60 Hz d'une intensité de 1800 microT sur la microcirculation humaine (représentée dans cette étude par la perfusion sanguine de la peau), la FC, la VFC de haute et de basse fréquences. Cinquante-huit volontaires ont été recrutés pour participer à cette étude double-aveugle, contrebalancée, composée de deux séances d'exposition (réelle et fictive), à des jours différents. Chaque séance incluait 4 blocs consécutifs de mesures, séparés par 15 min de repos, permettant la mesure des effets cumulés et rémanants du CM. Des ANOVAs intrasujets ont été menées pour chaque paramètre mesuré. Une diminution de la perfusion sanguine de la peau et de la FC, et une diminution de la VFC ont été observées selon les périodes de test ($p < 0.05$). Aucune interaction entre séance et période de test n'a été trouvée pour aucun des paramètres cardiovasculaires, ce qui aurait suggéré un effet du CM ($p > 0.05$). Une interaction entre séance et période de test ($p < 0.001$) et un effet d'ordre d'exposition au CM (exposition fictive ou réelle lors de la première séance, $p < 0.05$) a été observée pour la température de la surface de la peau.

Conclusions: Le CM utilisé dans cette étude n'affecte pas les paramètres cardiovasculaires. Bien qu'une explication alternative sur le pourquoi de la diminution de la température lors de l'exposition simulée et non lors de l'exposition réelle ait été avancée, la possibilité d'un effet des MF ne peut être exclue.

4. Evaluation de l'exposition

OCCUPATIONAL EXPOSURE TO ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS DURING WORK TASKS AT 110 KV SUBSTATIONS IN THE TAMPERE REGION.

[Exposition professionnelle aux champs électriques et magnétiques lors de tâches de travail dans des sous stations 110 kV dans la région de Tampere.]

Korpinen LH, Pääkkönen RJ.

Bioelectromagnetics. 2010; 31: 252-254.

L'exposition professionnelle aux champs électriques et magnétiques a été étudiée pendant différentes tâches de travail dans 7 sous-stations 110 kV de la région de Tampere en Finlande. L'objectif était d'analyser si les valeurs déclenchant l'action de la Directive européenne 2004/40/CE (10 kV/m pour le champ électrique et 500 microT pour le champ magnétique) étaient dépassées. Les champs électriques et magnétiques ont été mesurés pendant les tâches suivantes : (1) déplacement ou travail au sol, (2) travail sur une plateforme de service, (3) travail autour du

transformateur au sol ou sur une échelle, et (4) changement d'une ampoule à partir d'un monte-charge. Dans la tâche 2 « travail sur une plateforme de service », le champ électrique mesuré (valeur maximale 16,6 kV/m) dépasse les 10 kV/m dans 3 cas. Dans les études ultérieures, il sera important d'étudier si la valeur limite de 10 mA/m² de la Directive 2004/40/CE est dépassée dans les sous-stations 110 kV. La valeur déclenchant l'action de 500 microT de densité de flux magnétique n'était dépassée dans aucune des situations de travail.

5. Etudes de la leucémie infantile

A META-ANALYSIS OF THE ASSOCIATION BETWEEN DAY-CARE ATTENDANCE AND CHILDHOOD ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKAEMIA.

[Méta-analyse de l'association entre la présence dans les crèches/garderies et la leucémie lymphoblastique aiguë infantile.]

Urayama KY, Buffler PA, Gallagher ER, Ayoob JM, Ma X.

Int J Epidemiol. 2010; 39: 718-732.

La leucémie lymphoblastique aiguë (ALL) pourrait résulter d'une réponse anormale à une, des infection(s) commune(s) contractée(s) lors d'un contact personnel avec des individus infectés. Une méta-analyse a été menée afin d'analyser la relation entre la présence dans les crèches et le risque d'ALL infantile, spécifiquement pour vérifier si l'exposition dans la prime enfance aux infections protégerait de l'ALL. Des recherches dans la base de données PubMed et dans les bibliographies des publications sur la leucémie infantile et les infections ont été menées. Quatorze études cas-témoins de toutes tailles, toutes localisations et publiées en anglais ont été incluses dans l'analyse. Les odd ratios combinés (OR) basés sur un modèle d'effets aléatoires ont montré que la présence dans les crèches est associée à un risque réduit d'ALL [OR = 0.76, 95% Intervalle de confiance (IC): 0.67, 0.87]. Dans les analyses par sous-groupe évaluant l'influence de la période d'exposition, un effet similaire plus faible a été observé pour la présence dans les crèches dans la prime enfance (avant l'âge de 2 ans) (OR = 0.79, 95% IC: 0.65, 0.95) et la présence dans les crèches à une période non spécifiée (à n'importe quel moment avant le diagnostic) (OR = 0.81, 95% IC: 0.70, 0.94). Des résultats similaires ont été observés dans 7 études dans lesquelles les ALL communes étaient analysées séparément. Les estimations de risques réduits étaient également obtenues dans les analyses qui examinaient les sources de l'hétérogénéité des études.

Conclusions: Cette analyse apporte un support important à l'association entre l'exposition aux infections communes dans la prime enfance et la réduction du risque d'ALL. Les implications d'une étiologie en relation avec l'hygiène suggèrent que certaines formes d'interventions prophylactiques pourraient être possibles.

THE ASSOCIATION BETWEEN ATOPY AND CHILDHOOD/ADOLESCENT LEUKEMIA: A META-ANALYSIS.

[Association entre l'atopie et leucémie dans l'enfance ou à l'adolescence: une méta-analyse.]

Linabery AM, Jurek AM, Duval S, Ross JA.

Am J Epidemiol. 2010; 171: 749-764.

La maladie atopique pourrait avoir un effet protecteur contre plusieurs cancers, y compris la leucémie dans l'enfance ou à l'adolescence. Pour résumer les données épidémiologiques disponibles, les auteurs ont réalisé une méta-analyse des associations entre l'atopie / les allergies, l'asthme, l'eczéma, le rhume des foins et

l'urticaire et la leucémie dans l'enfance ou à l'adolescence, la leucémie lymphoblastique aiguë (ALL) et la leucémie myéloïde aiguë (AML) . Ils ont mené des recherches de la littérature dans MEDLINE (1952-Mars 2009) et ont demandé à des experts internationaux d' identifier les études admissibles. Dix études cas-témoins ont été incluses. Les odd ratios globaux et les intervalles de confiance à 95% ont été calculés par des modèles à effets aléatoires. Les odd ratios pour l'atopie / allergies étaient de 1,42 (intervalle de confiance 95% (IC): 0,60, 3,35) pour les 3 études de leucémie globale, 0,69 (IC 95%: 0,54, 0,89) pour les 6 études d'ALL, et de 0,87 (IC à 95% : 0,62, 1,22) pour les 2 études d'AML, avec des niveaux élevés d'hétérogénéité rapportés pour l'ensemble des leucémies et d'ALL. Des associations inverses ont été observées entre ALL et l'asthme (odds ratio (OR) = 0,79, IC 95%: 0,61, 1,02), l'eczéma (OR = 0,74, IC 95%: 0,58, 0,96), et le rhume des foins (OR = 0,55, 95 % IC: 0,46, 0,66) examinés séparément. Les odd ratios d'ALL diffèrent selon la méthodologie de l'étude, les données des sources d'exposition et la période de latence, ce qui indique que ces facteurs influent sur les résultats des études. Ces résultats doivent être interprétés avec prudence étant donné le faible nombre d'études, l'hétérogénéité, et la mauvaise classification potentielle de l'exposition, mais sont utiles dans la mise en place de recherches futures.

MATERNAL FOLATE AND OTHER VITAMIN SUPPLEMENTATION DURING PREGNANCY AND RISK OF ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA IN THE OFFSPRING.

[Supplémentation maternelle en folate et autres vitamines pendant la grossesse et risque de leucémie lymphoblastique aiguë des enfants.]

Milne E, Royle JA, Miller M, Bower C, de Klerk NH, Bailey HD, van Bockxmeer F, Attia J, Scott RJ, Norris MD, Haber M, Thompson JR, Fritschi L, Marshall GM, Armstrong BK.

Int J Cancer. 2010; 1; 126 : 2690-2699.

L'étude australienne des causes de leucémie lymphoblastique aiguë chez les enfants (Aus-ALL) a été conçue pour tester l'hypothèse, soulevée par une étude précédente en Australie occidentale, selon laquelle la supplémentation en acide folique de la mère pendant la grossesse pourrait réduire le risque de leucémie aiguë lymphoblastique (ALL) . Aus-ALL était une étude cas-témoins nationale, basée sur la population, multicentrique, qui a recruté 416 cas et 1361 contrôles entre 2003 et 2007. Des renseignements détaillés ont été collectés quant à l'ingestion maternelle d'acide folique et d'autres suppléments vitaminés avant et pendant la grossesse. Les données ont été analysées par régression logistique, ajustée pour les facteurs appariés et les facteurs confondants potentiels. Une méta-analyse comprenant les résultats des études antérieures sur la supplémentation en acide folique a aussi été menée. Les auteurs ont trouvé de faibles indications d'un effet protecteur contre le risque d'ALL infantile de la supplémentation maternelle en acide folique avant la grossesse, mais aucune indication d'un effet protecteur quant à son ingestion pendant la grossesse. Une méta-analyse incluant cette étude et 2 autres, mais pas l'étude qui a soulevé l'hypothèse, a également obtenu peu d'indications d'une protection contre ALL par la supplémentation en acide folique pendant la grossesse: les odd ratios globaux (OR) de la supplémentation en folates étaient de 1,06 [intervalle de confiance 95% (CI): 0,77 à 1,48] par rapport à ceux en l'absence de supplémentation en folates et 1,02 (IC 95%: 0,86 à 1,20) par rapport à ceux en l'absence de supplémentation en vitamines. Pour la supplémentation en vitamines en général, l'OR global d'une méta-analyse de 5 études, y compris Aus-ALL-était de 0,83 (IC 95%: 0,73 à 0,94).

Conclusion: La supplémentation en vitamines pendant la grossesse pourrait protéger contre l'ALL infantile, mais il est peu probable que cet effet soit important ou, s'il est réel, spécifiquement du aux folates.