

Revue des études épidémiologiques analysant les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques de fréquence extrêmement basse (deuxième trimestre 2013)

Par le Dr. Maurits De Ridder

Unité de recherche en santé publique et médecine du travail
Université de Gand

1. Exposition résidentielle

CHILDHOOD LEUKAEMIA CLOSE TO HIGH-VOLTAGE POWER LINES--THE GEOCAP STUDY, 2002-2007.

[Leucémie infantile à proximité des lignes à haute tension – L'étude Geocap, 2002-2007.]

Sermage-Faure C, Demoury C, Rudant J, Goujon-Bellec S, Guyot-Goubin A, Deschamps F, Hemon D, Clavel J.

Br J Cancer. 2013; 108(9): 1899-1906.

L'objectif de cette étude était de tester l'hypothèse d'une augmentation de l'incidence de leucémie aigue chez les enfants vivant à proximité des lignes à haute tension 225-400 kV (LTHT) et 63-150 kV (LHT).

L'étude nationale Geocap a inclus l'ensemble des 2779 enfants ayant une leucémie aigue (diagnostiqués en France entre 2002 et 2007) et 30 000 enfants contrôles contemporains. Les adresses au moment de l'inclusion ont été géocodées et précisément localisées sur le réseau haute tension.

Des odd ratio plus élevés ont été observés dans le groupe des enfants malades vivant à moins de 50m des LTHT (OR=1.7 (0.9-3.6)). A l'inverse, aucune association n'a été relevée chez les enfants vivant à plus de 50m de ces lignes ou à moins de 50m des LHT.

Conclusion: Cette étude, libre de tout biais de participation, confirme les résultats internationaux antérieurs montrant une augmentation de l'incidence de leucémie aigue à proximité de LTHT. Pour analyser plus avant le rôle potentiel des champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences (CM-EBF) dans les résultats, les niveaux de CM-EBF dans les habitations à proximité des lignes doivent être évalués, à partir de modèles basés sur la charge annuelle en courant et les caractéristiques locales des lignes.

THE EFFECT OF EXTREMELY LOW FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS ON PREGNANCY AND FETAL GROWTH, AND DEVELOPMENT.

[Effets des champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences sur la grossesse, la croissance foetale et le développement.]

Mahram M, Ghazavi M.

Arch Iran Med. 2013; 16(4): 221-224.

Les effets de l'exposition aux champs électromagnétiques (CEM) à différentes fréquences sur les êtres vivants sont étudiés depuis plusieurs décennies. Toutefois, peu d'études ont été menées chez les êtres humains. L'objectif de cette étude est de déterminer l'effet des CEM d'extrêmement basses fréquences (EBF) sur la grossesse, la croissance foetale et le développement des êtres humains.

Des femmes enceintes et leurs nouveau-nés ont été inclus dans cette étude épidémiologique de cohorte. L'étude comprend 222 femmes exposées pendant leur grossesse à des CEM-EBF des lignes à haute tension et des câbles et 158 femmes non exposées. Les données ont été recueillies par des questions directes, des mesures, des relations avec les données reprises dans les documents des hôpitaux et des centres de santé. Elles incluent la durée de la grossesse, le poids à la naissance, la taille, la circonférence de la tête, le sexe et des malformations congénitales. Les données collectées ont été analysées par SPSS-16. $P < 0.05$ était considéré comme significatif.

Aucune différence significative entre les deux groupes étudiés n'a été relevée dans la durée de la grossesse et le travail, le poids à la naissance, la taille, la circonférence de la tête et des malformations congénitales

Conclusion: Les résultats de cette étude ne montrent pas d'effets significatifs des CM-EBF sur la grossesse, la croissance foetale et le développement des êtres humains.

RESIDENTIAL DISTANCE TO HIGH-VOLTAGE POWER LINES AND RISK OF NEURODEGENERATIVE DISEASES: A DANISH POPULATION-BASED CASE-CONTROL STUDY.

[Eloignement des résidences par rapport aux lignes à haute tension et risque de maladies neurodégénératives: une étude cas-témoins basée sur la population au Danemark.]

Frei P, Poulsen AH, Mezei G, Pedersen C, Cronberg Salem L, Johansen C, Rööslü M, Schüz J.

Am J Epidemiol. 2013; 177(9): 970-978.

L'objectif de cette étude était d'analyser l'association possible entre l'éloignement de l'habitation des lignes à haute tension et les maladies neurodégénératives, en particulier la maladie d'Alzheimer. Une étude suisse a montré un risque accru de développer une maladie d'Alzheimer chez les personnes vivant à moins de 50 m d'une ligne à haute tension. Notre étude cas-témoins basée sur des registres a inclus tous les patients présentant une maladie neurodégénérative (diagnostic entre 1994 et 2010) dans toute la population danoise. A l'aide de modèles de régression logistique conditionnelle, les ratios de risques des personnes ayant vécu à proximité d'une ligne à haute tension pendant 5 à 20 ans avant le diagnostic ont été comptabilisés. Les risques de développer une démence, une maladie de Parkinson, une sclérose multiple et une maladie des neurones moteurs n'étaient pas plus élevés chez les personnes habitant à proximité des lignes à haute tension. Le risque de développer une maladie d'Alzheimer n'était pas plus important chez les personnes vivant à moins de 50m des lignes (ratio de risque = 1.04, intervalle de confiance à 95%: 0.69, 1.56). Aucune relation dose-réponse en relation avec le nombre d'années de vie à moins de 50m des lignes n'a été observée, mais les données ont montré des indications faibles d'un risque accru pour les personnes diagnostiquées avant l'âge de 75 ans.

Conclusion: Globalement, les résultats ne supportent que faiblement l'association entre les maladies neurodégénératives et la résidence à proximité des lignes à haute tension.

RESIDENTIAL MOBILITY OF POPULATIONS NEAR UK POWER LINES AND IMPLICATIONS FOR CHILDHOOD LEUKAEMIA.

[Mobilité résidentielle des populations à proximité des lignes à haute tension britanniques et les implications dans la leucémie infantile.]

Swanson J.

J Radiol Prot. 2013; 33(3):N9-N14

Des études épidémiologiques suggèrent des associations entre la leucémie infantile et la résidence à proximité des lignes à haute tension, mais le rôle de l'agent causal potentiel le plus évident, les champs magnétiques générés par les lignes électriques, n'est pas étayé par les résultats des études en laboratoire ou par la mise en avant d'un mécanisme connu. Une hypothèse alternative serait la suivante: si une plus grande mobilité est observée dans les populations vivant à proximité des lignes, le mixage des populations ainsi créé pourrait être, selon les conclusions de Kinlen, à l'origine d'une augmentation des taux de leucémie. Les auteurs ont utilisé les noms repris dans les registres électoraux afin de vérifier si les personnes vivant à proximité des lignes déménageaient plus souvent que la population dans son ensemble. Ils ont trouvé des variations, mais faibles, et pas de nature à soutenir cette hypothèse.

2. Exposition professionnelle

OCCUPATIONAL EXPOSURE TO EXTREMELY LOW-FREQUENCY MAGNETIC FIELDS AND CARDIOVASCULAR DISEASE MORTALITY IN A PROSPECTIVE COHORT STUDY.

[Exposition professionnelle aux champs magnétiques de fréquences extrêmement faibles et mortalité par maladie cardiovasculaire dans une étude de cohorte prospective.]

Koeman T, Slottje P, Kromhout H, Schouten LJ, Goldbohm RA, van den Brandt PA, Vermeulen R.

Occup Environ Med. 2013; 70(6):402-407.

Bien qu'une étude chez les travailleurs des services publics ait révélé un risque accru d'infarctus aigu du myocarde et de décès liés à l'arythmie, en relation avec l'exposition aux champs magnétiques de fréquences extrêmement basses (CM-EBF), des études ultérieures ont largement échoué à reproduire ces résultats. Cette étude a analysé l'association entre l'exposition professionnelle aux CM-EBF et la mortalité par maladies cardiovasculaires (MCV) à l'aide d'une étude prospective de cohorte basée sur une communauté.

Cette étude néerlandaise a inclus 120 852 hommes et femmes âgés de 55 à 69 ans au début de l'étude. Les participants ont été suivis pendant 10 ans et 8200 décès par MCV ont été répertoriés. Des informations ont été récoltées au début de l'étude sur le parcours professionnel et les facteurs de confusion potentiels comme par exemple le niveau d'éducation, les habitudes de consommation d'alcool et de tabagisme, à l'aide d'un questionnaire auto-administré. L'exposition aux CM-EBF a été répertoriée sur base d'une matrice d'exposition des métiers. Les associations avec la mortalité par MCV ont été analysées par régression de Cox.

Aucune association n'a été obtenue entre des expositions élevées ou faibles aux CEM-EBF et la mortalité globale par maladie cardiovasculaire (HR de 1.02, 95% IC 0.99 à 1.06). D'autres paramètres d'exposition aux CEM-EBF n'ont pas non plus indiqué de risques accrus.

Conclusion: Dans cette étude, les auteurs n'ont pas trouvé d'indication d'une association entre l'exposition professionnelle aux CEM-EBF et le risque de mortalité par maladie cardiovasculaire.

3. Etudes expérimentales chez l'homme

EFFECTS OF 60 HZ MAGNETIC FIELDS ON TEENAGERS AND ADULTS.

[Effets des champs magnétiques 60Hz sur des adolescents et des adultes.]

Kim SK, Choi JL, Kwon MK, Choi JY, Kim DW.

Environ Health. 2013; 12:42.

Au fur et à mesure de l'augmentation du nombre d'appareils électriques, les inquiétudes du public à l'égard des effets possibles des champs électromagnétiques 60Hz sur les êtres humains ont augmenté. De la même manière, le nombre de personnes qui se plaignent de symptômes divers tels que des maux de tête et des insomnies ont augmenté. Beaucoup d'études antérieures sur les effets de l'exposition aux champs magnétiques de fréquences extrêmement basses sur les enfants se sont centrées sur l'occurrence de leucémie infantile et de cancers du système nerveux central. Toutefois, très peu d'études de provocation ont analysé les effets sur la santé des champs magnétiques EBF sur les adolescents. Dans cette étude en double aveugle, les auteurs ont simultanément étudié les modifications physiologiques (fréquence cardiaque, respiration, variabilité de la FC), les symptômes subjectifs et la perception de champs magnétiques pour déterminer les effets "vrais" des champs magnétiques 60Hz 12.5µT sur des adolescents. Deux groupes de volontaires de 30 adultes et 30 adolescents ont été testés sous exposition simulée ou réelle pendant 32 min. L'exposition aux champs magnétiques EBF n'a pas montré d'effet sur les paramètres physiologiques, ni sur les huit symptômes subjectifs dans aucun des deux groupes. Aucun des groupes n'a correctement perçu les champs magnétiques.

Conclusions: Les données physiologiques ont été analysées, les symptômes subjectifs et les pourcentages de ceux qui pensaient avoir été exposés ont été enregistrés. Aucun effet n'a été observé chez les adultes et les adolescents lors d'une exposition à un champ magnétique 60Hz de 12.5µT pendant 32 min.

IDIOPATHIC ENVIRONMENTAL INTOLERANCE ATTRIBUTED TO ELECTROMAGNETIC FIELDS (IEI-EMF) AND ELECTROSENSIBILITY (ES) - ARE THEY CONNECTED?

[Intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques et électrosensibilité – Sont-elles connectées?]

Köteles F, Szemerszky R, Gubányi M, Körmendi J, Szekrényesi C, Lloyd R, Molnár L, Drozdovszky O, Bárdos G.

Int J Hyg Environ Health. 2013; 216(3): 362-370.

La tendance à ressentir des symptômes déplorables à proximité d'un appareil électrique en fonctionnement est appelée intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques (IEI – CEM). Les preuves d'une origine psychophysiologique du phénomène (par exemple la capacité de détection et les mécanismes de génération des symptômes) ne sont pas encore concluantes.

Vingt-neuf personnes se plaignant de IEI-CEM et 42 contrôles ont participé à l'étude de provocation. Les participants ont complété des formulaires (attentes des symptômes, amplification somatosensorielle, -SASS, sous-échelle des inquiétudes de santé liées aux radiations (modern health worries radiation – MHW-R), et ont tenté de détecter la présence d'un champ magnétique 50Hz de 0,5 mT au niveau de leur bras droit lors de 20 sessions consécutives de 1 min. La fréquence cardiaque était également enregistrée, et différents paramètres permettant d'évaluer la variabilité de la fréquence cardiaque (haute fréquence HF, rapport entre les basses fréquences et les hautes fréquences

LF/HF, déviation standard de l'intervalle RR sur toute la période d'enregistrement SDNN) ont été calculés.

A l'aide de la méthodologie de la théorie de la détection du signal, les personnes IEI-CEM en comparaison aux contrôles ont montré des performances de détection moins liées à la chance (d'aurait seulement légèrement de 0, mais de manière statistiquement significative), et ils utilisent un critère significativement plus faible (β value) dans la décision de la présence ou non des CM. Les sessions de détection suivies d'une réponse correcte (accord quand le champ était présent, rejet en son absence) étaient caractérisées par des variations plus élevées du rythme cardiaque (indices SDNN et HF) que les périodes suivies par des erreurs (non détection ou fausses alarmes). Les attentes et l'affiliation au groupe IEI-CEM étaient des prédicteurs significatifs des symptômes rapportés après exposition. IEI-CEM était étroitement en relation avec les scores de MHW-R et SSAS.

Conclusion: la détection de CM pourrait être possible chez les personnes IEI-CEM jusqu'à un certain point. Bien qu'une sensibilité accrue aux CM puisse jouer un rôle dans le développement et/ou la persistance du phénomène d'IEI-CEM, les symptômes attribués aux CM semblent être principalement d'origine psychogénique.

4. Etudes sur la leucémie infantile

CHILDHOOD ACUTE LEUKEMIA, MATERNAL BEVERAGE INTAKE DURING PREGNANCY, AND METABOLIC POLYMORPHISMS.

[Leucémie infantile aigue, prise de boissons de la mère pendant la grossesse et polymorphismes métaboliques.]

Bonaventure A, Rudant J, Goujon-Bellec S, Orsi L, Leverger G, Baruchel A, Bertrand Y, Nelken B, Pasquet M, Michel G, Sirvent N, Bordignon P, Ducassou S, Rialland X, Zelenika D, Hémon D, Clavel J.

Cancer Causes Control. 2013; 24(4): 783-793.

L'objectif de l'étude est d'analyser les associations entre la leucémie infantile aigue (LA) et la consommation de café pendant la grossesse et d'explorer les interactions entre les boissons caféinées et alcooliques et les polymorphismes des enzymes impliquées dans les métabolismes de la caféine et de l'éthanol.

Les données ont été générées par l'étude française ESCALE, qui a inclus 764 cas de LA et 1681 contrôles en 2003-2004. Les mères des enfants malades et des contrôles ont été interviewées sur leurs habitudes de consommation durant la grossesse à l'aide d'un questionnaire standardisé. Les génotypes des allèles candidats (NAT2*5 rs1801280, ADH1C*2 rs698 et rs1693482, CYP2E1*5 rs2031920 and rs3813867) ont été obtenus par génotypage et données d'imputation pour 493 cas de LA et 549 contrôles ayant au moins deux grands-parents nés en Europe.

La consommation régulière de café pendant la grossesse était associée à la leucémie infantile aigue (OR = 1.2 [1.0-1.5], $p = 0.02$); les odds ratios augmentaient linéairement avec la quantité ingérée quotidiennement (p for trend <0.001 ; >2 tasses par jour vs. aucune ou moins d'une tasse par semaine: AL: OR = 1.6 [1.2-2.1], LA lymphoblastique: OR = 1.5 [1.1-2.0], LA myéloblastique: OR = 2.4 [1.3-4.3]). L'association était un peu moins marquée chez les enfants dont les mères ne fumaient pas. La LA lymphoblastique

était aussi associée à l'ingestion de coca cola (OR = 1.3 [1.0-1.5], p = 0.02). Aucune interaction significative gène-environnement avec e café, le thé, le coca-cola, ou l'alcool n'a été observée.

Conclusion: Cette étude apporte de nouvelles indications d'une association possible entre la consommation de café pendant la grossesse et la leucémie aigue infantile. La consommation de café est une habitude fréquente et son implication potentielle dans la leucémie aigue infantile doit être considérée plus avant.

POTENTIAL IMPACTS OF RADON, TERRESTRIAL GAMMA AND COSMIC RAYS ON CHILDHOOD LEUKEMIA IN FRANCE: A QUANTITATIVE RISK ASSESSMENT.

[Les impacts potentiels du radon, des rayons gamma terrestres et cosmiques sur la leucémie infantile en France: une évaluation quantitative des risques.]

Laurent O, Ancelet S, Richardson DB, Hémon D, Ielsch G, Demoury C, Clavel J, Laurier D.

Radiat Environ Biophys. 2013; 52(2): 195-209.

Les études épidémiologiques antérieures et les évaluations quantitatives des risques (EQR) ont suggéré que les radiations d'origine naturelle pourraient être une cause de leucémie infantile. Cette étude utilise une approche EQR pour prédire l'excès de risques de leucémie infantile en France, en relation avec trois composants des radiations naturelles: le radon, les rayons gamma cosmiques et terrestres, à l'aide de modèles de risques relatifs et absolus proposés par le comité scientifique des Nations unies sur les effets des radiations atomiques (« United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation », UNSCEAR). Les deux modèles ont été développés à partir de la « Life Span Study » (LSS) des survivants japonais de la bombe A. Les évaluations antérieures des risques ont été élargies en considérant les incertitudes dans les paramètres des modèles de risques de leucémie liés aux rayonnements, dans un cadre bayésien.

Les doses estimées dans la moelle osseuse rouge de radon, de rayons gamma cosmiques et terrestres, cumulées en moyenne par enfant en France pendant l'enfance sont respectivement de 4,4, 7,5, et 4,3 mSy. Les proportions de cas en excès (exprimés en pourcentage) associées à ces sources de radiations naturelles sont respectivement de 20% [intervalle de confiance 95 % (IC) 0-68 %] et 4 % (95 % IC 0-11 %) selon les modèles de risques relatif et absolu. Les importants IC ainsi que les divergences dans les estimations entre les deux modèles, mettent en avant les incertitudes dans les prédictions des risques de leucémie infantile en relation avec les radiations.

Ces résultats sont uniquement valides dans l'hypothèse d'une transposition acceptée de la LSS à une population d'enfants français exposés chroniquement aux rayonnements naturels, et doivent être considérés à la lumière des connaissances actuelles limitées sur les autres facteurs de risques potentiels de leucémie infantile. Enfin, les résultats mettent en avant la nécessité de nouvelles études épidémiologiques sur les effets des radiations naturelles sur la leucémie infantile dans le but de réduire les incertitudes et d'aider à redéfinir les normes de protection contre les radiations.

ALLERGY AND RISK OF ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA AMONG CHILDREN: A NATIONWIDE CASE CONTROL STUDY IN GREECE.

[Allergie et risque de leucémie lymphoblastique aigue chez les enfants: une étude cas-témoins à l'échelon national en Grèce.]

Lariou MS, Dikaloti SK, Dessypris N, Baka M, Polychronopoulou S, Athanasiadou-Piperopoulou F, Kalmanti M, Fragandrea I, Moschovi M, Germenis AE, Petridou ET.

Cancer Epidemiol. 2013; 37(2): 146-151.

Plusieurs rapports ont montré des associations inverses entre les allergies et la leucémie lymphoblastique aigue, mais à ce jour aucune étude n'a exploré ce lien à l'aide à la fois de données auto-rapportées d'antécédents allergiques et de biomarqueurs de sensibilisation atopiques.

Les informations cliniques des variables d'intérêts étaient disponibles pour 252 des 292 enfants atteints d'ALL, nouvellement diagnostiqués en Grèce sur une période de 4 ans et demi, ainsi que pour les 294 contrôles. Les IgE spécifiques des allergènes, en tant que marqueurs de la prédisposition allergiques de 24 des allergènes liées aux aliments et respiratoires les plus fréquents, ont été déterminés à l'aide d'une procédure immunoassay enzymatique chez 199 enfants avec ALL et 113 contrôles. Les cas ont été comparés aux contrôles sur base des distributions de fréquences et de modèles de régression logistique multiple non conditionnelle dans le but d'estimer les odds ratios (OR) et les intervalles de confiance à 95% (IC) par rapport aux associations entre les allergies et la leucémie aigue lymphoblastique infantile.

Les données globales auto-rapportés d'antécédents allergiques (OR: 0.49, 95% IC: 0.34-0.72) et de pratiquement chacun de ses composants principaux (respiratoires, liés à l'alimentation et autres allergies cliniques) sont fortement et inversement associées à l'ALL. De plus, l'association inverse des IgE sériques était de la même amplitude (OR: 0.43, 95% IC: 0.22-0.84), principalement en raison des IgE alimentaires (OR: 0.39, 95% IC: 0.18-0.83).

Conclusion: Au-delà de l'association inverse déjà établie entre les antécédents allergiques et la leucémie LA infantile, une association de même amplitude est évidente lorsque les marqueurs sérologiques de la prédisposition allergique sont utilisés comme une mesure alternative de l'allergie. Des recherches ultérieures avec une méthodologie plus appropriée est nécessaire dans le but de mieux comprendre les associations possibles entre les allergies existantes et le risque de leucémie LA infantile.