

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 2017)

Par le Dr. Maurits De Ridder

Unité de recherche en santé publique et médecine du travail

Université de Gand

1. Exposition résidentielle

RESIDENTIAL MAGNETIC FIELDS EXPOSURE AND CHILDHOOD LEUKEMIA: A POPULATION-BASED CASE-CONTROL STUDY IN CALIFORNIA.

[Exposition résidentielle aux champs magnétiques et leucémie infantile: une étude cas-témoins en population en Californie]

Kheifets L, Crespi CM, Hooper C, Cockburn M, Amoon AT, Vergara XP.

Cancer Causes Control. 2017 Sep 12.

Les auteurs ont analysé le risque de leucémie infantile en lien avec l'exposition aux champs magnétiques générés par les lignes électriques en Californie. L'étude a inclus 5788 cas de leucémie infantile (enfants nés et diagnostiqués en Californie de 1986 à 2008) appariés à des témoins selon l'âge et le sexe. Les niveaux de champs magnétiques aux lieux de résidence à la naissance ont été calculés à l'aide de systèmes d'information géographique, d'images aériennes, de données sur la charge et le phasage des lignes, et de visites sur place.

En se basant sur une régression logistique inconditionnelle tenant compte de l'âge, du sexe, de la race/ethnicité et du statut socioéconomique, un léger déficit de risque a été relevé dans deux groupes moyennement exposés et un petit risque excédentaire dans le groupe le plus exposé (OR de 1,50 (intervalle de confiance de 95 % [0,70-3,23]). Les analyses de sous-groupes et de sensibilité ainsi que les analyses appariées ont donné des résultats similaires. Toutes les estimations présentaient de larges intervalles de confiance.

Conclusion : Cette vaste étude cas-témoins sur la leucémie infantile dans l'Etat californien ne fournit pas de preuves claires d'un risque accru associé à une exposition plus élevée aux champs magnétiques, mais ne permet pas d'exclure les petits risques identifiés dans des études antérieures.

2. Etudes expérimentales chez l'homme

FUNCTIONAL BRAIN MRI IN PATIENTS COMPLAINING OF ELECTROHYPERSENSITIVITY AFTER LONG TERM EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC FIELDS.

[IRM fonctionnelle cérébrale chez les patients qui se plaignent d'électrohypersensibilité après une exposition prolongée aux champs électromagnétiques.]

Heuser G, Heuser SA.

Rev Environ Health. 2017 Sep 26;32(3):291-299.

Au fil des années, les auteurs ont observé un nombre croissant de patients développant des troubles variés après expositions répétées à long terme aux champs électromagnétiques (CEM). Ces plaintes incluaient des maux de tête, des troubles

intermittents cognitifs et de mémorisation, une désorientation intermittente et une sensibilité à l'exposition aux CEM. Les résultats des analyses classiques de laboratoire se situaient dans les limites normales. Les patients ayant refusé de se soumettre à des examens de type tomographie par émission de positrons (TEP) et tomодensitométrie par émission monophotonique (TEMP) du cerveau, les auteurs ont fait passer des IRM fonctionnelles (IRMf) cérébrales. L'objectif était d'objectiver des anomalies chez ces patients qui ont souvent été considérés comme relevant de la psychiatrie.

Dix patients ont d'abord subi une imagerie par résonance magnétique (IRM) cérébrale classique, à l'aide d'une IRM 3 Tesla (Siemens Verio). Une IRM fonctionnelle (IRMf) a ensuite été réalisée à l'état de repos en utilisant les séquences suivantes: (1) un écho de gradient pondéré en T1 (variante 3D, MP-RAGE). (2) Réseau de repos. Les séquences d'imagerie écho-planaire (EPI) de détection de l'effet BOLD « Blood oxygenation level dependent » ont ensuite été post-traitées sur une station de travail 3D et l'analyse en composantes indépendantes a été effectuée en séparant les différents réseaux. (3) Marquage de spin artériel. (4) Tractographie et anisotropie fractionnée.

Les dix patients présentaient des scans IRMf anormaux. L'anomalie la plus souvent décrite est une hyper-connectivité de la partie antérieure du réseau par défaut du cortex orbito-frontale median. D'autres anomalies ont également été constatées. Les analyses par IRM classiques étaient pour la plupart peu remarquables chez ces patients.

Conclusions: Les auteurs proposent que l'IRMf devienne une aide diagnostique dans l'évaluation d'un patient qui prétend être électrohypersensible (EHS) et dont les examens médicaux sont par ailleurs normaux. Il est intéressant de noter que le diagnostic différentiel des anomalies observées sur l'IRMf inclut les traumatismes crâniens. Il s'avère que beaucoup des patients étudiés avaient en effet des antécédents de traumatisme crânien, qui ont été suivis un peu plus tard par le développement de l'EHS. Bon nombre de ces patients avaient également des antécédents d'exposition à des produits chimiques potentiellement neurotoxiques, en particulier à la moisissure. Un traumatisme crânien et une exposition à des produits chimiques neurotoxiques pourraient rendre un patient plus vulnérable à l'EHS.

3. Evaluation de l'exposition

EXPOSURE MODELLING OF EXTREMELY LOW-FREQUENCY MAGNETIC FIELDS FROM OVERHEAD POWER LINES AND ITS VALIDATION BY MEASUREMENTS.

[Modélisation de l'exposition aux champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence générés par les lignes électriques aériennes et validation par des mesures]

Bürgi A, Sagar S, Struchen B, Joss S, Rösli M.

Int J Environ Res Public Health. 2017 Aug 23;14(9).

Un modèle tridimensionnel de calcul de l'exposition à long terme aux champs magnétiques à très basse fréquence générés par les lignes à haute tension est présenté, ainsi que sa validation par des mesures. Pour la validation, le modèle a été appliqué à deux lignes aériennes à haute tension différentes à Iffwil et Wiler (Suisse). Afin de tenir compte des variations journalières et saisonnières, chaque mesure a été prise pendant 48 heures et les mesures ont été effectuées six fois sur chaque site, à des intervalles d'environ deux mois, entre janvier et décembre 2015. Lors de chaque

mesure, un transect latéral de la densité de flux magnétique a été déterminé au milieu de la ligne à l'aide de neuf points de mesure sur une distance de ± 80 m. Les données techniques des deux lignes ainsi que leurs charges pendant les périodes de mesures ont été fournies par les gestionnaires du réseau. Ces données ont été utilisées pour calculer les moyennes sur 48 h de la valeur de la densité de flux magnétique et les comparer aux valeurs modélisées.

Conclusions: La moyenne la plus élevée sur 48 h était de 1,66 μ T (au centre de la ligne à Iffwil); la moyenne la plus basse sur 48 h était de 22 nT (à 80 m du centre de la ligne à Iffwil). En moyenne, la densité du flux magnétique a été surestimée de 2 % (écart-type: 9 %) à Iffwil et sous-estimée de 1 % (8 %) à Wiler. Les analyses de sensibilité ont montré que l'incertitude est principalement due à des erreurs dans les coordonnées et les données de hauteur. A proximité du centre de la ligne, une modélisation précise du terrain est essentielle.

4. Etudes épidémiologiques de la leucémie infantile

PARENTAL OCCUPATIONAL EXPOSURE TO BENZENE AND THE RISK OF CHILDHOOD CANCER: A CENSUS-BASED COHORT STUDY.

[Exposition professionnelle des parents au benzène et risque de cancer chez les enfants: une étude de cohorte par recensement.]

Spycher BD, Lupatsch JE, Huss A, Rischewski J, Schindera C, Spoerri A, Vermeulen R, Kuehni CE; Swiss Paediatric Oncology Group; Swiss National Cohort Study Group.

Environ Int. 2017 Nov;108:84-91.

L'objectif de cette étude était d'examiner si l'exposition professionnelle des parents au benzène était associée à un risque accru de cancer dans une cohorte d'enfants établie par recensement.

Les auteurs ont inclus des enfants âgés de moins de 16 ans lors des recensements nationaux (1990, 2000) en Suisse. Ils ont repris les professions des parents déclarées lors de ces recensements et ont évalué l'exposition au benzène à l'aide d'une matrice d'exposition professionnelle. Les cas de cancer ont été identifiés à partir des données du Registre Suisse des Cancers Infantiles. Les modèles à risques proportionnels de Cox ont été adaptés pour évaluer les associations entre l'exposition et les résultats suivants: cancer, leucémie, leucémie lymphoïde aiguë (LLA), leucémie myéloïde aiguë (LMA), lymphome, lymphome non hodgkinien, tumeurs du système nerveux central (SNC) et gliome. Les modèles ont été ajustés selon des facteurs socioéconomiques, périnataux et environnementaux.

Les analyses de l'exposition maternelle (paternelle), basées sur 9,0 (13,2) millions d'années-personnes à risque, comprenaient 1004 (1520) cas de cancer, dont 285 (438) avaient une leucémie, 186 (281) un lymphome et 227 (339) une tumeur du SNC. L'exposition maternelle était associée à un risque accru de leucémie infantile (rapport de risque 1,73, IC à 95 %, IC à 1,12-2,67) et de LLA (1,88, 1,16-3,04). Les auteurs ont trouvé peu d'indices d'une association avec d'autres risques ou avec l'exposition paternelle. Les ajustements effectués pour tenir compte de facteurs de confusion potentiels n'ont pas modifié les résultats.

Conclusion : Cette étude de cohorte nationale suggère un risque accru de leucémie chez les enfants dont la mère a été professionnellement exposée au benzène.

RESIDENTIAL EXPOSURE TO ULTRAVIOLET LIGHT AND RISK OF PRECURSOR B-CELL ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA: ASSESSING THE ROLE OF INDIVIDUAL RISK FACTORS, THE ESCALE AND ESTELLE STUDIES.

[EXPOSITION RÉSIDEN­TIELLE À LA LUMIÈRE ULTRAVIOLETTE ET RISQUE DE LEUCÉMIE LYMPHOBLASTIQUE AIGUË À PRÉCURSEURS B: ÉVALUATION DU RÔLE DES FACTEURS DE RISQUE INDIVIDUELS, ÉTUDES ESCALE ET ESTELLE]

Coste A, Hémon D, Orsi L, Boniol M, Doré JF, Faure L, Clavel J, Goujon S.

Cancer Causes Control. 2017 Aug 2.

Dans une étude écologique nationale antérieure basée sur 20 années d'analyses et 7443 cas de leucémie lymphoblastique aiguë (LLA), les auteurs ont rapporté une association positive entre la lumière solaire ultraviolette résidentielle (UV) au moment du diagnostic et la leucémie lymphoblastique aiguë à précurseurs B (PBC-LLA) infantile.

Cette étude a examiné l'influence de potentiels facteurs de risque individuels de LLA sur l'association entre les UV et la PBC-LLA, et a évalué cette association à l'adresse de naissance.

Les données individuelles recueillies par le biais d'entretiens menés dans le cadre des études cas-témoins ESCALE (2003-2004) et ESTELLE (2010-2011) à l'échelle nationale (1511 cas de leucémie de moins de 15 ans et 3102 témoins dans la population) ont été analysées. Les municipalités des résidences à la naissance et lors du diagnostic/entretien ont été relevées et reliées à l'exposition aux rayonnements UV de la base de données EUROSUN. Les facteurs de confusion ou modificateurs potentiels étaient des facteurs de risque fortement suspectés dans le développement de LLA qui étaient disponibles dans les études ESCALE et ESTELLE.

L'exposition aux UV lors du diagnostic a été associée à PBC-LLA (OR = 1,27 [1,08-1,48]) pour UV > 105,5 J/cm² comparativement aux UV ≤ 105,5 J/cm². En considérant l'exposition aux UV à la naissance plutôt qu'au moment du diagnostic ou de l'inclusion, les résultats étaient presque identiques puisque les deux variables étaient fortement corrélées. La prise en compte des facteurs de risque de LLA n'a pas influé sur cette association dans l'étude regroupée.

Conclusions : Ces résultats suggèrent que l'observation antérieure d'une association entre l'exposition résidentielle aux rayonnements UV au moment du diagnostic et la PBC-LLA n'est pas modifiée par des facteurs de risque individuels, et que la période critique d'exposition peut être prénatale.

SPATIAL CLUSTERING OF CHILDHOOD LEUKAEMIA WITH THE INTEGRATION OF THE PAEDIATRIC ENVIRONMENTAL HISTORY.

[REGROUPEMENT SPATIAL DE LA LEUCÉMIE INFANTILE AVEC INTÉGRATION DE L'HISTORIQUE ENVIRONNEMENTAL PÉDIATRIQUE]

Cárceles-Álvarez A, Ortega-García JA, López-Hernández FA, Orozco-Llamas M, Espinosa-López B, Tobarra-Sánchez E1, Alvarez L.

Environ Res. 2017 Jul;156:605-612.

La leucémie reste le type de cancer pédiatrique le plus courant et son étiologie demeure inconnue, mais considérée comme multifactorielle. L'initiation in utero par exposition à certains agents et/ou des variabilités génétiques héréditaires, et la

promotion par d'autres expositions postnatales seraient probablement nécessaires pour développer une leucémie. Cette étude avait pour but de cartographier l'incidence de la leucémie aiguë infantile et d'analyser les clusters possibles dans la distribution géographique durant les périodes critiques et d'évaluer les facteurs qui pourraient être impliqués dans l'étiologie par des évaluations des risques individuels et communautaires.

Les auteurs ont analysé tous les cas incidents de leucémie infantile aiguë (<15 ans) diagnostiqués dans une région espagnole au cours de la période 1998-2013. Les lieux de résidence pendant la grossesse, la petite enfance et le diagnostic ont été recueillis et codifiés afin d'analyser la distribution spatiale de la leucémie aiguë. Une analyse statistique a été utilisée pour identifier les regroupements spatiaux à forte incidence. Les évaluations des risques individuels et communautaires ont été effectuées à l'aide de l'historique environnemental pédiatrique.

Au total, 158 cas de leucémie aiguë ont été analysés. Le taux brut pour la période était de 42,7 cas par million d'enfants. Parmi les sous-types, la leucémie lymphoblastique aiguë était le plus fréquente (31,9 par million d'enfants). Un regroupement spatial de leucémie lymphoblastique aiguë a été détecté en utilisant le lieu de résidence pendant la grossesse ($p < 0,05$). Les facteurs de risque environnementaux les plus courants liés à l'étiologie de la leucémie lymphoblastique aiguë, identifiés par les historiques environnementaux pédiatriques, sont l'exposition prénatale au tabac (75 %) et à l'alcool (50 %), l'exposition résidentielle et communautaires aux pesticides (62,5 %), les rayonnements ionisants prénatals ou néonataux (42,8 %) et l'exposition professionnelle des parents (37,5 %). En raison de la présence de clusters à forte incidence sur base du lieu de résidence pendant la grossesse, il est nécessaire d'introduire cette adresse dans les registres des cancers infantiles. L'historique environnemental pédiatrique, incluant l'adresse et une évaluation minutieuse et exhaustive des expositions environnementales, nous permettra de mieux connaître les causes de la leucémie infantile.