

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 2018)

Par le Dr. Maurits De Ridder

Unité de recherche en santé publique et médecine du travail

Université de Gand

1. Revue de littérature

RECENT RESEARCH ON EMF AND HEALTH RISK. TWELFTH REPORT FROM SSM'S SCIENTIFIC COUNCIL ON ELECTROMAGNETIC FIELDS, 2017.

[Recherches récentes sur les CEM et le risque pour la santé. Douzième rapport du conseil scientifique du ssm sur les champs électromagnétiques, 2017]

Swedish Radiation Safety Authority's (SSM) Scientific Council, April 2018.

Report number: 2018:09 ISSN: 2000-0456 available at

<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/publikationer/rapporter/stralskydd/2018/201809/>

Parmi les études récentes de l'exposition résidentielle aux champs magnétiques EBF et la leucémie infantile, deux ont révélé une diminution des estimations du risque au fil du temps, mais ce résultat n'est pas confirmé dans toutes les études épidémiologiques. Dans l'ensemble, bien que la question de la cause de la diminution des risques relatifs observés subsiste, ces études ne modifient pas les conclusions actuelles concernant l'association observée entre l'exposition résidentielle aux champs magnétiques EBF et la leucémie infantile, et l'absence d'une explication causale.

Les recherches sur d'autres résultats sont rares et n'indiquent pas de nouvelles perspectives pour l'évaluation des risques pour la santé.

Une seule étude expérimentale chez l'humain a été trouvée, présentant de graves limitations et ne contribuant donc pas à la connaissance des effets aigus de l'exposition au champ magnétique EBF sur la performance cognitive.

POWER LINES AND HEALTH PART I: CHILDHOOD CANCER

[Lignes à haute tension et santé Partie I: Cancers infantiles.]

Gezondheidsraad Nederland, April 18th 2018

Gezondheidsraad Nr. 2018/08. Available at: <https://www.gezondheidsraad.nl/en/task-and-procedure/areas-of-activity/gezonde-leefomgeving/power-lines-and-health-part-i-childhood-cancer>

Le Comité « Champs électromagnétiques » du Conseil de la Santé (Gezondheidsraad, Pays-Bas) a réanalysé les données de la relation possible entre l'exposition aux champs magnétiques générés par les lignes électriques aériennes et souterraines et l'incidence du cancer chez les enfants. Elle l'a fait de manière plus détaillée et en incluant les études les plus récentes. La plupart des études ne mesurent pas l'exposition exacte des enfants, en raison de sa complexité et du temps nécessaire. A la place, certaines études considèrent la distance entre la résidence d'un enfant et la

ligne électrique. Comme l'intensité du champ magnétique généré par la ligne diminue avec l'augmentation de la distance, la distance fournit une indication de l'intensité du champ magnétique dans la résidence. Dans d'autres études, l'exposition résidentielle a été évaluée par des mesures, des calculs ou des combinaisons des deux.

Dans l'ensemble, les résultats indiquent un risque accru de leucémie infantile avec une réduction de la distance et une augmentation de l'intensité du champ magnétique. L'estimation du risque est plus élevée lorsque l'intensité du champ magnétique est évaluée avec plus de précision. L'estimation la plus représentative de l'exposition est l'évaluation de l'intensité du champ magnétique dans tous les lieux de résidence d'un enfant, entre la naissance et le diagnostic. D'après ces données, le risque estimé de leucémie semble être plus de deux fois et demie plus élevé chez les enfants qui ont été exposés à long terme à un champ magnétique moyen de 0,3 à 0,4 μT ou plus, comparativement aux enfants exposés au niveau de fond. Cette estimation du risque comporte une grande incertitude, mais le Comité estime qu'il est très peu probable qu'il n'y ait en réalité pas de risque accru. Ces nouvelles analyses confirment les conclusions antérieures du Conseil de la Santé.

Pour les autres types de cancer chez les enfants, seules des données sur les tumeurs du cerveau et les lymphomes sont disponibles. Seules les tumeurs du cerveau disposent de données suffisantes pour effectuer des analyses. Dans les études utilisant la distance pour évaluer l'exposition, aucune indication d'association avec le cancer du cerveau chez les enfants n'a été trouvée. Dans les études utilisant l'intensité du champ magnétique pour évaluer l'exposition, le risque de cancer du cerveau semble presque 1,5 fois plus élevé chez les enfants qui ont été exposés à long terme dans leur maison à des champs magnétiques d'intensité moyenne de 0,4 μT ou plus. Cette estimation du risque est très incertaine et le Comité considère qu'il est plus probable que l'augmentation soit le fruit du hasard que dans le cas de la leucémie.

Conclusions : Les analyses du Comité fournissent des indications d'une association entre l'exposition aux champs magnétiques autour des lignes électriques aériennes et l'incidence de la leucémie infantile et peut-être des tumeurs cérébrales. Lorsque les résultats sont analysés selon les critères d'évaluation de la causalité de l'Environmental Protection Agency des États-Unis, le Comité conclut qu'ils " suggèrent une relation causale " entre l'exposition au champ magnétique et la leucémie et les tumeurs du cerveau. Cependant, les indications sont plus faibles pour les tumeurs du cerveau que pour la leucémie. Pour les deux types de cancer, il n'y a pas suffisamment de preuves pour qualifier une relation causale " probable " ou " prouvée ", également du fait qu'il n'existe aucune preuve venant de la recherche sur les animaux. En ce qui concerne le risque de lymphomes infantiles, les données sont insuffisantes pour en déduire une causalité. On ne peut exclure l'influence d'autres facteurs associés à la présence de lignes électriques aériennes. Cependant, cela n'a pas été démontré dans la recherche jusqu'à présent. On ne peut pas non plus exclure que les observations, en particulier celles concernant les tumeurs du cerveau, soient le fruit du hasard.

A META-ANALYSIS ON RESIDENTIAL EXPOSURE TO MAGNETIC FIELDS AND THE RISK OF AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS.

[Méta-analyse de l'exposition résidentielle aux champs magnétiques et le risque de sclérose latérale amyotrophique.]

Röösli M, Jalilian H.

Rev Environ Health. 2018 Jun 6.

La sclérose latérale amyotrophique (SLA) est causée par la dégénérescence progressive et la mort des neurones moteurs, et son étiologie reste en grande partie inconnue. Certains facteurs de risque ont été suggérés, y compris l'exposition aux champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences (CM-EBF). Cette méta-analyse évalue l'association entre l'exposition résidentielle aux CM-EBF et le risque de SLA. Cinq études ont porté sur le risque de SLA lié aux lignes électriques aériennes. Un risque relatif (RR) de 0,71 [intervalle de confiance (IC) à 95 % : 0,48, 1,07] pour le groupe de population le plus exposé (distance <200 m des lignes électriques haute tension ou > 0,1 μ T) a été trouvé. Peu d'hétérogénéité ($I^2=0,00\%$, $p=0,67$) et d'indications de biais de publication (test de P. Begg=0,22 ; test de P. Egger=0,19) ont été observées.

Conclusions : Dans l'ensemble, il n'y avait aucune indication d'une association entre l'exposition résidentielle aux CM-EBF et le risque de SLA, bien que le nombre de cas exposés soit faible.

PROXIMITY TO OVERHEAD POWER LINES AND CHILDHOOD LEUKAEMIA: AN INTERNATIONAL POOLED ANALYSIS.

[Proximité des lignes électriques aériennes et leucémie infantile : une analyse poolée internationale]

Amoon AT, Crespi CM, Ahlbom A, Bhatnagar M, Bray I, Bunch KJ, Clavel J, Feychting M, Hémon D, Johansen C, Kreis C, Malagoli C, Marquant F, Pedersen C, Raaschou-Nielsen O, Röösli M, Spycher BD, Sudan M,, Swanson J, Tittarelli A, Tuck DM, Tynes T, Vergara X, Vinceti M, Wunsch-Filho V, Kheifets L.

Br J Cancer. 2018 May 29.

Les études ont régulièrement montré un lien entre le risque de leucémie infantile et les champs magnétiques, mais les associations sont plus contrastées entre le risque de leucémie infantile et la distance aux lignes électriques aériennes. Les auteurs ont regroupé les données de plusieurs études pour évaluer l'association avec la distance et déterminer si elle est due aux champs magnétiques ou à d'autres facteurs associés à la proximité des lignes. Ils présentent une analyse poolée de données individuelles (29 049 cas et 68 231 témoins) provenant de 11 études. Les résultats de cette analyse ne permettent pas d'établir un lien tangible entre la leucémie infantile et la distance par rapport à la ligne électrique aérienne la plus proche, quelle que soit le niveau de tension. Parmi les enfants vivant à moins de 50 m des lignes électriques > 200 kV, le ratio d'incidence ajusté pour la leucémie infantile était de 1,33 (IC 95 % : 0,92-1,93). L'OR était plus élevé pour les enfants diagnostiqués avant l'âge de 5 ans. Aucune association n'a été relevée avec les champs magnétiques calculés. Les OR sont demeurés inchangés, après ajustement pour tenir compte des facteurs confondants potentiels.

Conclusions : Dans cette première analyse globale de la leucémie infantile et de la distance aux lignes électriques, un risque faible et incertain a été trouvé pour les résidences < 50 m des lignes de > 200 kV qui ne s'explique pas par des champs magnétiques élevés. Les raisons du risque accru, que l'on trouve dans cette étude et dans d'autres, restent à élucider.

2. Exposition résidentielle

REANALYSIS OF RISKS OF CHILDHOOD LEUKAEMIA WITH DISTANCE FROM OVERHEAD POWER LINES IN THE UK.

[Réanalyse des risques de leucémie infantile avec la distance par rapport aux lignes électriques aériennes au Royaume-Uni.]

Swanson J, Bunch K.

J Radiol Prot. 2018 May 30.

Une étude précédente sur la leucémie infantile et la distance aux lignes électriques aériennes à haute tension au Royaume-Uni a été incluse dans une analyse internationale groupée. Cette analyse a utilisé différentes catégories de distance, ce qui a attiré l'attention sur l'effet de ce choix. Les auteurs ont réanalysé leurs données en utilisant des catégories de distance plus fines. Dans les années 1960 et 1970, alors qu'ils ont principalement constaté un risque accru, le risque ne diminuait pas de façon continue avec la distance de la ligne électrique, mais atteignait un maximum à 100-200 m.

Conclusions : Cette étude vient affaiblir les résultats indiquant que tout risque élevé est lié aux champs magnétiques et renforce quelque peu les éléments de preuve d'un effet possible de la mobilité résidentielle et autres facteurs socioéconomiques.

CHARACTERISTICS OF PERCEIVED ELECTROMAGNETIC HYPERSENSITIVITY IN THE GENERAL POPULATION.

[Caractéristiques de l'hypersensibilité électromagnétique perçue dans la population générale.]

Gruber MJ, Palmquist E, Nordin S.

Scand J Psychol. 2018 Aug;59(4):422-427.

Les problèmes de santé évoqués en présence d'équipements électriques sont préoccupants et appellent une meilleure compréhension des caractéristiques de l'hypersensibilité électromagnétique (EHS) dans la population générale. Cette étude a porté sur la démographie, les facteurs liés au mode de vie, la fréquence et la durée, les stratégies d'adaptation, la proportion répondant aux critères cliniques d'intolérance attribués aux champs électromagnétiques (CEM) et la comorbidité. A partir des données recueillies par questionnaire d'une étude à grande échelle auprès de la population, les auteurs ont comparé les personnes déclarant une EHS (n = 91) aux autres répondants (n = 3 250). L'âge moyen, le sexe féminin et la mauvaise santé perçue ont été associés à l'EHS. Plus de 50 % des personnes du groupe EHS ont déclaré avoir des symptômes liés aux CEM plus d'une fois par semaine. La durée moyenne de l'EHS est de 10,5 ans. Plus de la moitié des personnes du groupe EHS

ont déclaré que leurs symptômes avaient commencé après une exposition à une dose élevée ou à long terme aux CEM, qu'elles essayaient activement d'éviter les sources de CEM et qu'elles se sentaient le plus souvent concernées par le rayonnement électromagnétique dans leur environnement. Une minorité de personnes du groupe EHS avait demandé des soins médicaux, avait été diagnostiquée par un médecin ou avait reçu un traitement. Le syndrome d'épuisement, les troubles anxieux, les problèmes de dos, d'articulations et de muscles, la dépression, le syndrome somatique fonctionnel et la migraine figuraient parmi les troubles les plus fréquents de l'EHS.

Conclusions : Ces résultats serviront de base à l'étude ultérieure de ces caractéristiques qui sont des facteurs de risque dans le développement et/ou les conséquences de l'EHS.

3. Exposure assessment

EXPOSURE TO EXTREMELY LOW FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS DURING LESSONS IN SECONDARY SCHOOLS.

[Exposition aux champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence pendant les cours dans les écoles secondaires]

Silangam W, Yoosook W, Kongtip P, Kongtawelert A, Theppeang K.

Radiat Prot Dosimetry. 2018 May 1;179(3):248-252.

Les écoles sont des lieux particulièrement importants où les enfants sont exposés aux champs électromagnétiques (CEM), qui pourraient avoir des effets néfastes sur la santé. Cette étude transversale visait à déterminer les niveaux d'exposition aux champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences (CM-EBF) de 5 Hz à 32 kHz et aux champs électriques EBF (CE-EBF) de 5 Hz à 2 kHz dans les écoles secondaires à Bangkok, Thaïlande. Cette étude a été menée dans 60 classes de trois écoles pendant les heures de cours. Des mesures ponctuelles ont été effectuées avec un analyseur de terrain Narda EFA 300 pour évaluer les niveaux d'exposition.

Conclusions : Cette étude a montré que les niveaux d'exposition aux CEM-EBF sont inférieurs aux recommandations de l'ICNIRP, et que 21,67% des salles de classe ont un champ magnétique supérieur à 0,2 μ T, les principales sources des CEM-EBF étant les équipements électriques et le câblage électrique.

4. Etudes de la leucémie infantile

A CAUSAL MECHANISM FOR CHILDHOOD ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKAEMIA.

[Un mécanisme causal de la leucémie lymphoblastique aiguë de l'enfance.]

Greaves M.

Nat Rev Cancer. 2018 May 21.

Dans cette revue, l'auteur présente des données probantes à l'appui d'une étiologie multifactorielle de la leucémie lymphoblastique aiguë infantile (LLA), un sous-type

important de cancer pédiatrique. La LLA évolue en deux étapes distinctes. Premièrement, l'initiation in utero par formation de gènes de fusion ou hyperdiploïdie génère un clone pré-leucémique caché. Dans un petit nombre de ces cas, des modifications génétiques secondaires post-natales entraînent la transformation en leucémie déclarée. Les études épidémiologiques et de modélisation confirment le double rôle des infections communes. Les expositions microbiennes au début de la vie sont protectrices mais, en leur absence, les infections ultérieures déclenchent les mutations secondaires critiques. Le risque est en outre influencé par des facteurs génétiques héréditaires, le hasard et, probablement, l'alimentation.

Conclusions : La LLA infantile peut être considérée comme une conséquence paradoxale des progrès réalisés dans les sociétés modernes, où les changements de comportement ont limité l'exposition microbienne précoce. Cela engendre un décalage évolutif entre les adaptations du système immunitaire et les modes de vie contemporains. La LLA infantile pourrait être un cancer évitable.

MATERNAL RESIDENTIAL PESTICIDE USE AND RISK OF CHILDHOOD LEUKEMIA IN COSTA RICA.

[Utilisation de pesticides en milieu résidentiel par les mères et risque de leucémie infantile au Costa Rica.]

Hyland C, Gunier RB, Metayer C, Bates MN, Wesseling C, Mora AM.

Int J Cancer. 2018 Apr 15.

Les données indiquent que l'exposition précoce aux pesticides à la maison peut être associée à la leucémie infantile, mais les données des pays d'Amérique latine sont limitées. Les auteurs ont étudié l'association entre l'utilisation de pesticides par les mères en milieu résidentiel et l'application de pesticides à proximité - avant et après la naissance de l'enfant - et la leucémie lymphoblastique aiguë (LLA) dans l'étude CRCLS (Costa Rican Childhood Leukemia Study), une étude cas-témoins menée dans la population (2001-2003). Les cas (n = 251) ont été diagnostiqués entre 1995 et 2000 (âge <15 ans au moment du diagnostic) et ont été identifiés par le Registre du cancer du Costa Rica et l'Hôpital national des enfants. Les témoins (n = 577) ont été tirés du Registre national des naissances. Des modèles de régression logistique inconditionnelle ajustés en fonction du sexe, de l'année de naissance et du statut socioéconomique des enfants ont été adaptés pour estimer les associations exposition-revenu et aussi stratifiés selon le sexe des enfants.

Les auteurs ont observé que l'utilisation auto-déclarée d'insecticide par les mères au domicile au cours de l'année précédant la grossesse, pendant la grossesse et pendant l'allaitement était associée à une probabilité accrue de LLA chez les garçons [OR ajusté = 1,63 (IC à 95% : 1,05-2,53), 1,75 (1,13-2,73), et 1,75 (1,12-2,73), respectivement. Ils ont également relevé des indications d'une relation dose-réponse entre l'utilisation plus fréquente d'insecticides par les mères au domicile et la probabilité accrue de LLA pour l'ensemble des garçons et des filles. Les signalements par les mères d'applications de pesticides dans les fermes ou les entreprises avoisinantes pendant la grossesse et à tout moment ont également été associés à la LLA.

Conclusions : Cette étude menée au Costa Rica souligne la nécessité d'éduquer la population pour réduire au minimum l'exposition aux pesticides à l'intérieur et autour de la maison, en particulier pendant la grossesse et l'allaitement.

MATERNAL EXPOSURE TO PESTICIDES, PATERNAL OCCUPATION IN THE ARMY/POLICE FORCE, AND CYP2D6*4 POLYMORPHISM IN THE ETIOLOGY OF CHILDHOOD ACUTE LEUKEMIA.

[Exposition maternelle aux pesticides, profession paternelle dans l'armée et la police et polymorphisme du cyp2d6*4 dans l'étiologie de la leucémie aiguë infantile]

Ferri GM, Guastadisegno CM, Intranuovo G, Cavone D, Birtolo F, Cecinati V, Pappalardi B, Corsi P, Vimercati L, Santoro N.

J Pediatr Hematol Oncol. 2018 May;40(4):e207-e214.

Des études épidémiologiques ont suggéré que les professions des parents, l'utilisation de pesticides, les facteurs environnementaux et le polymorphisme génétique sont impliqués dans l'étiologie de la leucémie aiguë infantile (LAI). Au total, 116 cas de LAI et 162 témoins ont été recrutés et soumis à un prélèvement sanguin pour évaluer la présence de polymorphismes génétiques. Les professions des parents, l'exposition aux pesticides et d'autres déterminants potentiels ont été étudiés. Un risque accru de LAI était associé à l'utilisation prénatale d'insecticides/rodenticides par la mère (OR=1,87 ; intervalles de confiance à 95 %[IC], 1,04-3,33), à la résidence à moins de 100 m de champs traités aux pesticides (RC=3,21 ; IC à 95 %, 1,37-7,53) et à la profession paternelle comme agent de la circulation ou policier (RC=4,02 ; IC à 95 %, 1,63-9,87). Les auteurs ont montré des associations entre la LAI et le polymorphisme génétique du CYP2D6*4 pour les allèles homozygotes (type mutant / type mutant : OR=6,39 ; IC à 95 %, 1,17-34,66).

Conclusions : Malgré la petite taille de l'échantillon, l'exposition maternelle prénatale aux pesticides, l'occupation paternelle en tant qu'agent de la circulation ou policier et le polymorphisme du CYP2D6*4 pourraient jouer un rôle dans l'étiologie de la LAI.

SOCIOECONOMIC STATUS AND CHILDHOOD CANCER INCIDENCE: A POPULATION-BASED MULTILEVEL ANALYSIS.

[Statut socioéconomique et incidence du cancer chez les enfants : une analyse multiniveaux en population]

Kehm RD, Spector LG, Poynter JN, Vock DM, Osypuk TL.

Am J Epidemiol. 2018 May 1;187(5):982-991.

L'étiologie des cancers infantile reste largement méconnue, notamment en ce qui concerne les facteurs de risque environnementaux et comportementaux. L'analyse de l'association entre le statut socioéconomique (SSE) et l'incidence peut fournir un éclairage précieux de l'étiologie. Les auteurs ont testé les associations entre le SSE et l'incidence de cancers chez les enfants dans une étude cas-cohortes en population (cohorte source : Minnesota birth registry, 1989-2014). Les cas, âgés de 0 à 14 ans, ont été associés par couplage probabiliste aux registres de naissance du Minnesota Cancer Surveillance System. La fréquence d'appariement des témoins selon l'année de naissance était de 4:1 (2 947 cas et 11 907 témoins). Les associations du SSE au niveau individuel (éducation de la mère) et au niveau du quartier (indice composite des

secteurs de recensement) ont été testées en utilisant des modèles logistiques mixtes. Dans les modèles bruts, l'éducation de la mère était associée à l'incidence de la leucémie lymphoblastique aiguë (OR = 1,10, intervalle de confiance à 95 % (IC) : 1,02, 1,19), tumeurs du système nerveux central (OR = 1,12, IC 95 % : 1,04, 1,21) et neuroblastomes (OR = 1,15, IC 95 % : 1,02, 1,30). L'ajustement pour tenir compte des facteurs de risque connus - y compris la race/l'origine ethnique, l'âge de la mère et le poids à la naissance - a considérablement atténué ces associations. Des tendances similaires ont été observées pour le SSE au niveau du quartier. Par contre, un niveau de scolarité plus élevé de la mère était inversement associé à l'incidence de l'hépatoblastome (RC ajusté = 0,70, IC à 95 % : 0,51 et 0,98).

Conclusions: Dans l'ensemble, au-delà de la répartition sociale connue des expositions en lien avec la démographie et la grossesse, le SSE n'est pas étroitement associé à l'incidence du cancer chez les enfants.