

Revue des études épidémiologiques analysant les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques de fréquence extrêmement basse (études publiées pendant le premier trimestre 2012)

Par le Dr. Maurits De Ridder

Unité de recherche en santé publique et médecine du travail

Université de Gand

1. Revue de la littérature

ASSUMPTIONS IN QUANTITATIVE ANALYSES OF HEALTH RISKS OF OVERHEAD POWER LINES.

[Hypothèses dans l'analyse quantitative des risques sanitaires liés aux lignes à haute tension]

de Jong A, Wardekker J.A., van der Sluijs J.P.

Environmental Science & Policy. 2012; 16: 114-121.

Un des problèmes majeurs qui limitent la formulation de décisions politiques incontestées sur les risques modernes est la présence d'incertitudes à divers stades du cycle décisionnel. Dans la littérature, des approches différentes sont proposées pour résoudre le problème de l'incertitude. Des approches réflexives telles que l'analyse généalogique peuvent être utilisées pour explorer la qualité des indications (résultats) lorsque la quantification des incertitudes est en jeu.

Les champs électromagnétiques font partie de ces domaines où la qualité des indications (résultats) freine les décisions politiques. Une association (statistique) met en avant un risque accru de leucémie infantile chez les enfants vivant à proximité de lignes à haute tension. Toutefois, aucun mécanisme biophysique, qui confirmerait cette association, n'a été trouvé à ce jour. Le gouvernement hollandais fonde sa politique concernant les lignes électriques aériennes sur le principe de précaution. Des études antérieures ont évalué au Pays-Bas le nombre potentiel de cas supplémentaires de leucémie infantile qui serait dû à la présence des lignes électriques aériennes. Toutefois, une telle quantification des risques sur la santé des CEM comporte un certain nombre d'hypothèses. Dans cette étude, ces hypothèses ont été répertoriées et évaluées d'une manière critique par des experts à partir d'une matrice généalogique. Il est apparu que les hypothèses qui ont été considérées comme importantes dans la quantification des risques pour la santé montrent une forte valeur subjective.

Conclusion: Au vu de l'état actuel des connaissances, les résultats montrent que la quantification des risques sanitaires des CEM est prématurée. Les auteurs estiment que la mise en place du principe de précaution par le gouvernement hollandais est adéquate.

2. Exposition résidentielle

ADULT MORTALITY FROM LEUKEMIA, BRAIN CANCER, AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS AND MAGNETIC FIELDS FROM POWER LINES: A CASE-CONTROL STUDY IN BRAZIL.

[Mortalité des adultes par leucémie, cancer du cerveau et sclérose amyotrophique latérale, et champs magnétiques des lignes à haute tension : une étude cas-témoins au Brésil]

Marcilio I, Gouveia N, Pereira Filho ML, Kheifets L.

Rev Bras Epidemiol. 2011;14: 580-588.

Des publications récentes ont relancé l'intérêt d'évaluer les risques sanitaires des personnes habitant à proximité des lignes à haute tension. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'association entre d'une part la distance entre le domicile et la ligne la plus proche et d'autre part le champ magnétique calculé des lignes, et la mortalité par leucémie, cancer du cerveau et sclérose amyotrophique latérale.

Les auteurs ont mené une analyse cas-témoins à partir des certificats de décès dans la région de Sao Paulo au Brésil. L'analyse a inclus 1857 cas de leucémie, 2357 de cancer du cerveau, 367 de sclérose amyotrophique latérale, et 4706 contrôles. Une augmentation du risque de mortalité par leucémie chez les adultes vivant à proximité des lignes par rapport à ceux vivant à plus de 400m a été relevée. Le risque était plus élevé pour les personnes vivant à moins de 50m des lignes (OR=1.47; IC 95% =0.99-2.18). De manière similaire, une petite augmentation de la mortalité par leucémie a été observée chez les adultes vivant dans les maisons où les champs magnétiques calculés étaient les plus élevés (OR=1.61; IC 95% =0.91-2.86 pour les adultes exposés à des champs d'induction magnétiques > 0.3µT). Aucune augmentation n'a été relevée pour les tumeurs cérébrales ou la sclérose amyotrophique latérale.

Conclusion: Ces résultats suggèrent un risque accru de leucémie chez les personnes vivant à proximité des lignes à haute tension, et chez les personnes vivant dans des maisons où le champ magnétique calculé est élevé, bien que le risque soit limité pour les lignes basses tensions.

STILLBIRTH AND RESIDENTIAL PROXIMITY TO EXTREMELY LOW FREQUENCY POWER TRANSMISSION LINES: A RETROSPECTIVE COHORT STUDY.

[Mortinatalité et résidence à proximité des lignes de transport de fréquences extrêmement basses : une étude rétrospective de cohorte.]

Auger N, Park AL, Yacouba S, Goneau M, Zayed J.

Occup Environ Med. 2012; 69:147-149.

Les auteurs ont évalué les associations entre la résidence à proximité de lignes de transport d'extrêmement basses fréquences et la mortinatalité selon l'âge gestationnel.

Les résultats sont basés sur les données de naissance unique (n=514 826) et d'enfants mort-nés (n=2033) entre 1998 et 2007 dans la région de Québec, Canada. A partir d'une carte des lignes de transport de l'électricité, les distances entre les lignes et les habitations ont été calculées (<25, 25-49.9, 50-74.9, 75-99.9, ≥ 100 m). Des équations ont pris en compte les caractéristiques des individus et de leur région dans le calcul des ORs et des IC 95% entre la distance et la mortinatalité. La mortinatalité des prématurés précoces (< 28 semaines), des prématurés (28 à 36 semaines) et la mortinatalité à terme (≥ 37 semaines) ont été analysées.

Il n'y avait pas d'association entre la distance et la mortinatalité en pré-terme. Les odds de la mortinatalité à terme pour des distances < 25m était plus élevés que

ceux des distances $\geq 100\text{m}$ (OR 2.25, IC 95% 1.14 - 4.45), mais sans « schéma » dose-réponse apparent.

Conclusion: Pas de relation dose-réponse entre la distance et les odds de mortinatalité, mais une probabilité de mortinatalité à terme plus élevée dans les maisons situées à moins de 25m des lignes de transport. La proximité des lignes par rapport aux habitations n'est probablement pas associée à la mortinatalité, mais d'autres recherches sont nécessaires afin d'exclure un lien possible.

3. Evaluation de l'exposition

EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC FIELDS FROM LAPTOP USE OF "LAPTOP" COMPUTERS.

[Exposition aux champs électromagnétiques lors de l'utilisation d'un ordinateur portable posé sur les genoux]

Bellieni CV, Pinto I, Bogi A, Zoppetti N, Andreuccetti D, Buonocore G.

Arch Environ Occup Health. 2012; 67: 31-36.

Les ordinateurs portables sont souvent utilisés très proches du corps et c'est pourquoi ils sont appelés « laptop » en anglais. Les auteurs ont mesuré les champs électromagnétiques produits par les ordinateurs portables et ont estimé les courants induits dans le corps, dans le but d'évaluer la sécurité des ordinateurs portables. Les auteurs ont évalué 5 modèles courants de différentes marques. Ils ont mesuré les CEM et, à l'aide de modèles informatiques validés, ils ont exploité les données d'un ordinateur portable afin d'estimer l'exposition au flux d'induction magnétique de l'utilisateur et du fœtus dans l'utérus de sa mère, quand l'ordinateur est proche du ventre de la mère.

Les valeurs de CEM de l'ordinateur analysé sont comprises entre 1.8 et $6\mu\text{T}$, càd dans les recommandations de l'ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation (NIR) Protection), mais sont plus élevées que les valeurs recommandées par MPR II (Swedish Board for Technical Accreditation) et TCO (Swedish Confederation of Professional Employees) - deux recommandations récentes centrées sur les émissions des champs magnétiques des écrans d'ordinateur.

Lorsque l'ordinateur portable est près du corps, les courants induit se situent dans une fourchette allant de 34,2% et 49,8% des recommandations de l'ICNIRP, mais qui ne sont pas négligeables pour l'adulte et le fœtus (chez les femmes enceintes). Par contre, l'alimentation électrique induit de fortes densités de courant électrique intracorporelle chez le fœtus et chez le sujet adulte, qui sont respectivement de 182 à 263% et de 71 à 483% plus élevées que la restriction de base de l'ICNIRP en 1998, restriction de base destinée à prévenir les effets néfastes sur la santé.

Conclusion: Sur les genoux («Laptop ») est paradoxalement un site peu approprié pour utiliser un ordinateur portable. Ces derniers devraient donc être renommés (en anglais) afin de ne pas induire chez les consommateurs un mauvais usage.

TIME DEPENDENCE OF 50 HZ MAGNETIC FIELDS IN APARTMENT BUILDINGS WITH INDOOR TRANSFORMER STATIONS.

[Dépendance temporelle des champs magnétiques 50Hz dans des immeubles à appartements avec des postes de transformation intérieurs]

Yitzhak NM, Hareuveny R, Kandel S, Ruppin R.

Radiat Prot Dosimetry. 2012; 149: 191-195.

Des mesures de champs magnétiques sur 24h ont été réalisées dans des immeubles à appartements contenant des postes de transformation. Les appartements ont été classés en 4 groupes, en fonction de leur position par rapport

au transformateur. Des coefficients de corrélation temporelle entre les CM dans divers appartements, ainsi qu'entre les CM et les courbes de charge du transformateur ont été calculés. Il a été montré qu'en plus de CM moyens élevés, les appartements localisés directement au-dessus du poste de transformation présentent également des propriétés uniques de corrélation temporelle.

4. Etudes sur la leucémie infantile

MATERNAL SMOKING DURING PREGNANCY AND RISK FOR CHILDHOOD LEUKEMIA: A NATIONWIDE CASE-CONTROL STUDY IN GREECE AND META-ANALYSIS.

[Tabagisme maternel pendant la grossesse et risque de leucémie infantile: une étude cas témoin à l'échelle nationale en Grèce et une méta-analyse.]

Klimentopoulou A, Antonopoulos CN, Papadopoulou C, Kanavidis P, Tourvas AD, Polychronopoulou S, Baka M, Athanasiadou-Piperopoulou F, Kalmanti M, Sidi V, Moschovi M, Petridou ET.

Pediatr Blood Cancer. 2012; 58: 344-351.

Le tabagisme maternel pendant la grossesse a souvent été impliqué dans le développement de la leucémie infantile avec des résultats ambigus. Les auteurs ont mené une méta-analyse afin de résumer les indications actuelles et de quantifier un impact provisoire. Ils ont travaillé sur une étude de cohorte (553 cas de leucémie comparés à 1 440 542 enfants sains), 20 études cas-témoins et ont également analysé une banque de données cas-témoins grecque contenant des données non publiées. Au total, les données de 11 092 malades et 25 221 témoins ont été inclus dans l'analyse.

Les odds ratio repris dans les études allaient de 0,70 à 2,20 pour la leucémie lymphocytaire aigüe (ALL) à 0,6 à 2,17 pour la leucémie myéloïde aigüe (AML). L'effet combiné de l'association du tabagisme maternel (fumeur ou non) et le risque de leucémie était de 1,03 pour ALL (IC 95% = 0,95 à 1.12, modèle à effets aléatoires) et de 0,99 pour AML (IC 95% = 0.90-1.09, modèle à effets fixes). Les résultats sont restés inchangés lorsque des analyses de sensibilité ont été menées à partir des études rapportant les mêmes périodes de tabagisme maternel, celles centrées sur les décès par leucémie infantile ou les études qui n'identifiaient pas clairement le sous-type AML.

Conclusion: Les conclusions de la méta-analyse défient les limites de l'épidémiologie traditionnelle de fournir des inférences claires lorsque les estimations des études varient autour de l'hypothèse nulle. En particulier, cette étude ne permet pas de supporter l'hypothèse d'un lien entre le tabagisme maternel pendant la grossesse et le développement subséquent des principaux sous-types de leucémie infantile. D'autres investigations utilisant l'épidémiologie moléculaire et génétique pourraient cependant être nécessaires dans l'espoir de révéler même un risque minime chez les personnes présentant une sensibilité particulière à des composés du tabac qui subissent de fortes expositions environnementales pendant la période prénatale ou postnatale.

PARENTAL PRENATAL SMOKING AND RISK OF CHILDHOOD ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA.

[Tabagisme prénatal des parents et risque de leucémie lymphoblastique aigue chez les enfants]

Milne E, Greenop KR, Scott RJ, Bailey HD, Attia J, Dalla-Pozza L, de Klerk NH, Armstrong BK.

Am J Epidemiol. 2012; 175: 43-53.

L'association entre le tabagisme parental et le risque de leucémie lymphoblastique aigue de l'enfant (ALL) a été analysée dans une étude cas-témoins australienne basée sur la population. Cette étude incluait 388 malades et 868 contrôles âgés de moins de 15 ans, entre 2003 et 2006. Les deux parents ont donné des informations quant à leurs habitudes en matière de tabagisme depuis la naissance de leur enfant. Les données ont été analysées par régression logistique. Le tabagisme maternel n'était pas associé au risque d'ALL infantile, alors que l'odds ratio pour le tabagisme paternel (≥ 15 cigarettes par jour) dans la période de conception de l'enfant était de 1,35 (Intervalle de confiance 95% : 0,98 – 1,86).

Des méta-analyses centrées sur le tabagisme paternel, incluant les résultats de l'étude australienne des causes d'ALL infantile (« Australian Study of Causes of Acute Lymphoblastic Leukemia in Children ») et ceux d'études antérieures, ont donné des odds ratios de 1,15 (IC 95%: 1.06, 1.24) pour le tabagisme paternel (sans distinction du nombre de cigarette) dans la période de conception de l'enfant et 1,44 (IC 95%: 1.24, 1.68) pour plus de 20 cigarettes par jour dans cette même période.

Conclusion: Un tabagisme important des pères dans la période de conception serait un facteur de risque d'ALL infantile. Les hommes devraient être fermement encouragés à arrêter de fumer, particulièrement lorsque qu'ils désirent fonder une famille.

IS BIRTH WEIGHT ASSOCIATED WITH CHILDHOOD LYMPHOMA? A META-ANALYSIS.

[Le poids à la naissance est-il associé au lymphome infantile ? Une méta-analyse]

Papadopoulou C, Antonopoulos CN, Sergeantanis TN, Panagopoulou P, Belechri M, Petridou ET.

Int J Cancer. 2012; 130: 179-189.

Plusieurs facteurs de risque ont été identifiés dans les lymphomes infantiles. L'objectif de cette méta-analyse était de synthétiser les résultats actuels au niveau de l'association entre le poids à la naissance et le risque de lymphome non-hodgkinien (NHL), étant donné sa similitude avec la leucémie lymphoblastique aigue, le lymphome hodgkinien (HL) et tout autre catégorie de lymphome. Deux études de cohorte (278 751 enfants) et 7 études cas-témoins (2660 malades et 69 274 contrôles) ont été incluses. Les estimations des effets en ce qui concerne NHL, NL et autres lymphomes ont été regroupées de manière appropriée à l'aide de modèles à effets aléatoires ou fixes en deux analyses distinctes : un poids élevé a été comparé à un poids normal ou tous poids à la naissance et un poids faible a été comparé à un poids normal ou tous poids à la naissance.

Aucune association statistique significative n'a été obtenue entre un poids élevé à la naissance, par rapport à un poids normal, et le risque de NHL plus lymphome de Burkitt (OR = 1.17, IC 95% = 0.76-1.80, random effects), HL (OR = 0.94, IC 95% = 0.64-1.38, fixed effects) ou tout autre lymphome plus lymphome de Burkitt (OR =

1.09, IC 95% = 0.76-1.56, Effets fixes). Une association nulle a été montrée lorsque les petits poids étaient comparés aux poids normaux pour NHL plus lymphome de Burkitt (OR = 1.07, IC 95% = 0.71-1.62, Effets aléatoires), HL (OR = 0.94, IC 95% = 0.54-1.65, Effets fixes) ou tout autre lymphome plus lymphome de Burkitt (OR = 1.02, IC 95% = 0.79-1.33, Effets fixes).

Conclusion: Bien que les résultats actuels ne montrent pas d'association, le poids à la naissance pourrait ne pas être un indicateur suffisamment fin pour révéler une véritable association entre la croissance fœtale et des catégories spécifiques de lymphomes ; d'où le besoin d'utiliser des critères plus élaborés, au moins ceux prenant en compte la semaine de gestation.