

Revues des études épidémiologiques analysant les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques de fréquence extrêmement basse (études publiées pendant le premier trimestre 2011)

Par le Dr. Maurits De Ridder

Unité de recherche en santé publique et médecine du travail

Université de Gand

1. Exposition résidentielle

THE RELATIONSHIP BETWEEN RESIDENTIAL PROXIMITY TO EXTREMELY LOW FREQUENCY POWER TRANSMISSION LINES AND ADVERSE BIRTH OUTCOMES.
[Relation entre la proximité résidentielle des lignes de transport de l'électricité et les conséquences négatives sur les naissances.]

Auger N, Joseph D, Goneau M, Daniel M.
J Epidemiol Community Health. 2011; 65: 83-85.

L'exposition professionnelle aux champs électromagnétiques a été liée à des conséquences négatives sur les naissances. Cette étude évalue si la résidence des mères à proximité des lignes de transport est associée à ces problèmes.

Les naissances de bébés vivants dans les municipalités de Montréal et de Québec entre 1990 et 2004 ont été recensées à partie du fichier québécois des naissances (n= 707 215). Vivre à proximité d'une ligne de transport est défini comme vivre à une distance inférieure à 400m. Des équations d'estimation généralisées ont été utilisées pour évaluer les associations entre la proximité résidentielle des lignes et la naissance avant-terme (NAT), un faible poids à la naissance (FPN), une petite taille à la naissance (PTN) et le sexe de l'enfant, en tenant compte de l'âge de la mère, de l'éducation, du statut marital, de l'ethnie, de la parité, de la période de naissance et des revenus moyens des ménages avoisinants.

Les auteurs n'ont pas observé d'association entre la résidence à proximité de lignes de transmission et NAT, FPN et le sexe de l'enfant dans des modèles ajustés et non ajustés. Une probabilité plus faible de PTN a été calculée pour certaines catégories de distance (par exemple, OR ajusté 0.88, 95% IC 0.81 - 0.95 pour les mères habitant à une distance comprise entre 50 et 75 m par rapport à celles vivant à plus de 400 m).

Conclusion: La proximité résidentielle des lignes de transport n'est pas associée à des conséquences négatives à la naissance.

EXPOSURE TO ELECTRICAL CONTACT CURRENTS AND THE RISK OF CHILDHOOD LEUKEMIA.

[Exposition aux courants de contact électriques et risque de leucémie infantile.]

Does M, Scélo G, Metayer C, Selvin S, Kavet R, Buffler P.
Radiat Res. 2011;175: 390-396.

Les objectifs de cette étude étaient d'examiner l'association entre l'exposition aux courants de contact et le risque de leucémie infantile et d'analyser la relation entre les courants de contacts résidentiels et les champs magnétiques. Les tensions de contact intérieures et extérieures et les mesures de champs magnétiques ont été collectés afin de mener un diagnostic des habitations de 245 malades et 269 contrôles recrutés via le

Northern California Childhood Leukemia Study (2000-2007). Des techniques de régression logistique ont permis d'obtenir des Odd ratio ajustés selon l'âge, le sexe, l'ethnie hispanique, la race des mamans et les revenus du ménage. Aucune association statistiquement significative n'a été observée entre la leucémie infantile et les niveaux intérieurs de tension de contact [exposition \geq 90e percentile (10,5 mV): OR = 0.83, 95% intervalle de confiance (IC): 0.45, 1.54], niveaux extérieurs de tension de contact [exposition \geq 90e percentile (291,2 mV): OR = 0.89, 95% IC 0.48, 1.63], ou niveaux intérieurs de champs magnétiques ($>0.20 \mu\text{T}$: OR = 0.76, 95% IC: 0.30, 1.93). Les tensions de contact étaient faiblement corrélées avec le champ magnétique ; les coefficients de corrélation était $r= 0.10$ ($p = 0.02$) pour les tensions intérieures de contact et $r= 0.15$ ($p= 0.001$) pour les tensions extérieures de contact.

Dans cette étude de la population californienne, il n'existe aucune indication d'une association entre la leucémie infantile et l'exposition aux courants de contact ou champs magnétiques et une faible corrélation entre les mesures de courants de contact et les champs magnétiques.

2. Expérimentation chez l'homme

THE RESPONSE OF THE HUMAN CIRCULATORY SYSTEM TO AN ACUTE 200- μT , 60-HZ MAGNETIC FIELD EXPOSURE.

[La réponse du système circulatoire humain à une exposition aigue à un champ magnétique 60Hz de 200 μT]

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

Int Arch Occup Environ Health 2011; 84: 267-277.

Une récente recherche des auteurs sur les effets d'une exposition aux champs magnétiques (CM) de fréquences extrêmement basses (EBF) sur la fréquence cardiaque humaine (FC), la variabilité de la fréquence cardiaque (VFC) et la perfusion sanguine cutanée n'a pas permis de mettre en évidence des effets de l'exposition à un CM 60Hz de 1800 μT . Les recherches de ce groupe sur des rats ont toutefois suggéré une réponse microcirculatoire d'une exposition à un CM 60Hz de 200 μT . L'étude pilote présentée ici analyse les effets d'une exposition d'une heure à un CM 60Hz de 200 μT sur la circulation humaine. La microcirculation (perfusion sanguine cutanée) et la FC ont été mesurées à l'aide d'un laser Doppler. La pression artérielle moyenne a été enregistrée à l'aide d'un système non invasif de mesure de la pression sanguine.

Dix volontaires ont été recrutés pour prendre part à cette étude simple aveugle composée de deux sessions de tests (exposition réelle et simulée) administrées lors de deux jours différents. Chacune des sessions comprend 4 périodes de mesures consécutives séparées par une période de repos, permettant l'évaluation des effets cumulatifs et résiduels du CM.

Une analyse de variance intra-sujet n'a pas mis en évidence d'interaction pour aucun des paramètres, ce qui aurait suggéré un effet du CM ($p>0.05$). La perfusion, le FC, la température de la peau diminuait au fur et à mesure du déroulement des tests.

Conclusions: Le CM utilisé dans cette étude n'affecte pas la perfusion, la FC ni la pression sanguine artérielle. La perfusion et la FC tendaient à diminuer au cours du temps, de manière similaire à ce qui avait été observé dans des résultats antérieurs, mais cette diminution a été associée à la combinaison de l'inactivité (diminution des températures corporelles) et d'un éveil physiologique réduit.

IMPLANTABLE CARDIOVERTER DEFIBRILLATOR AND 50-HZ ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS EXPOSURE IN THE WORKPLACE.

[Défibrillateur cardiaque implantable et exposition aux champs électriques et magnétiques sur le lieu de travail.]

Souques M, Magne I, Lambrozo J.

Int Arch Occup Environ Health 2011; 84: 1-6.

Le fonctionnement des défibrillateurs cardiaques implantable (DCI) peut être perturbé par les champs électromagnétiques (CEM). Sur le lieu de travail, certains travailleurs peuvent être exposés à des CEM plus élevés que dans la vie de tous les jours. Les auteurs présentent une approche visant à évaluer l'aptitude au travail dans ce type de situation, à partir de l'étude de cas *in situ*, en l'absence de résultats cliniques et d'études *in vivo*.

Un protocole d'évaluation du risque a été développé pour mesurer les champs électriques et magnétiques 50Hz dans différents endroits où le travailleur était susceptible de se trouver. Ces mesures ont été prises en présence du travailleur, avec enregistrement simultané du fonctionnement du DCI.

Tous les travailleurs ayant un DCI chez EDF, la compagnie française d'électricité (environ 130 000 travailleurs), et potentiellement exposés à des champs électriques et magnétiques élevés, entre 2004 et 2009, ont été analysés. Aucune interférence avec les DCI n'a été observée.

Conclusions: Cette information apporte une base pour le médecin du travail afin de lui permettre de prendre une décision quant à l'aptitude au travail. Cette procédure peut être étendue à d'autres implants médicaux et pour des fréquences de champs magnétiques autres que 50 Hz.

3. Evaluation de l'exposition

OCCUPATIONAL EXPOSURE TO ELECTRIC FIELDS AND INDUCED CURRENTS ASSOCIATED WITH 400 KV SUBSTATION TASKS FROM DIFFERENT SERVICE PLATFORMS.

[Exposition professionnelle aux champs électriques et courants induits associés aux travaux sur des sous-stations 400kV de différentes plateformes de service.]

Korpinen LH, Elovaara JA, Kuisti HA.

Bioelectromagnetics 2011; 32: 79-83.

L'objectif de cette étude était d'analyser l'exposition professionnelle aux champs électriques, aux densités moyennes de courant et aux courants de contact totaux moyens dans des tâches autour de sous-stations 400kV de différentes plateformes de service (inspection du transfo principal, maintenance du dispositif de fonctionnement du sectionneur, maintenance du dispositif de fonctionnement du disjoncteur). Les valeurs moyennes ont été calculées sur des périodes de mesure (environ 2 min et demi).

Dans beaucoup de tâches, l'intensité maximale du champ électrique excérait les valeurs déclenchant l'action proposées dans la directive européenne 2004/40/CE, mais les champs électriques moyens (0.2-24.5 kV/m) étaient au moins 40% inférieurs aux valeurs max. Les densités moyennes de courant étaient de 0.1-2.3 mA/m² et les courants de contact totaux moyen de 2.0-143.2 µA, ce qui est clairement moins que les valeurs limites de la directive européenne. Les valeurs moyennes des courants au niveau de la tête et les courants de contact étaient 16-68% plus faibles que les valeurs max quand les auteurs comparaient la valeur moyenne de tous les cas dans la même sous-station.

Dans le futur, il sera important d'être attentif au fait que les valeurs limites et les valeurs déclenchant l'action de la directive européenne diffèrent significativement. Il est également important de prendre en compte le fait que, généralement, l'exposition des travailleurs aux champs électriques, aux densités de courant et aux courants de contact totaux sont plus faibles si nous utilisons les valeurs moyennes sur une certaine période de temps de mesure (par exemple, 2 min et demi) que dans le cas où l'exposition est définie uniquement sur base des valeurs max.

4. Etude de la leucémie infantile

RESIDENTIAL EXPOSURE TO PESTICIDES AND CHILDHOOD LEUKAEMIA: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS.

[Exposition résidentielle aux pesticides et leucémie infantile: Revue systématique et métanalyse.]

Van Maele-Fabry G, Lantin AC, Hoet P, Lison D.
Environ Int. 2011; 37: 280-291.

L'objectif de cette étude est de mener une revue systématique des études publiées sur l'association entre l'exposition résidentielle/domestique aux pesticides et la leucémie infantile et d'apporter une estimation quantitative du risque.

Les publications en anglais ont été recherchées dans Medline (1966-31 décembre 2009) et à partir des listes de références des publications identifiées. L'extraction des estimations de risque relatif (RR) a été menée indépendamment par deux auteurs à l'aide de critères d'inclusion prédéfinis. Des estimations meta-rate ratio (mRR) ont été calculées selon des modèles d'effets fixes ou aléatoires. Des analyses séparées ont été menées après stratification selon la fenêtre d'exposition, la localisation de l'exposition résidentielle, la catégorie de pesticides et le type de leucémie.

Les estimations de RR ont été extraites de 13 études cas-témoins publiées entre 1987 et 2007. Des associations statistiquement significatives ont été observées lorsque toutes les études étaient combinées (mRR: 1.74, 95% IC: 1.37-2.21). L'exposition pendant et après la grossesse était positivement associée à la leucémie infantile, avec un risque plus grand pour l'exposition pendant la grossesse (mRR: 2.19, 95% IC: 1.92-2.50). Les autres stratifications ont montré des estimations plus élevées des risques pour les expositions intérieures (mRR: 1.74, 95% IC: 1.45-2.09), pour l'exposition aux insecticides (mRR: 1.73, 95% IC: 1.33-2.26) ainsi que pour la leucémie aiguë non lymphocytique (ANLL) (mRR: 2.30, 95% IC: 1.53-3.45). L'exposition extérieure et l'exposition des enfants aux herbicides (après la grossesse) n'était pas significativement associée à la leucémie (mRR: 1.21, 95% IC: 0.97-1.52; mRR: 1.16, 95% IC: 0.76-1.76, respectivement).

Conclusions: Ces résultats supportent la présomption d'un risque lié à l'exposition résidentielle aux pesticides dans le cadre de la leucémie infantile, mais les données disponibles étaient trop rares pour établir un lien de causalité. Il pourrait être opportun de considérer des actions préventives, incluant des mesures éducatives, dans le but de diminuer l'utilisation des pesticides à des fins domestiques et particulièrement l'utilisation des insecticides à l'intérieur des habitations pendant la grossesse.

CHILDHOOD LEUKAEMIA, NUCLEAR SITES, AND POPULATION MIXING.

[Leucémie infantile, sites nucléaires et brassage des populations.]

Kinlen L.

Br J Cancer 2011;104: 12-18.

Un excès de leucémie infantile à Seascale, près du site de retraitement des déchets nucléaires de Sellafield, dans le Nord ouest rural de l'Angleterre, a suggéré qu'une épidémie infectieuse sous-jacente, à laquelle la leucémie infantile est une réponse rare, est favorisée par le brassage des populations dans les zones rurales, dans lesquelles la prévalence des sensibilités est supérieure à la moyenne.

Cette hypothèse a été confirmée par 12 études dans des situations de non-radiations. Parmi les 5 excès établi de leucémie infantile près des sites nucléaires, 4 étaient associés à un brassage significatif de la population et dans le 5^e, la station de puissance allemande de Krummel, le sujet n'a pas été minutieusement analysé.

EARLY LIFE EXPOSURE TO DIAGNOSTIC RADIATION AND ULTRASOUND SCANS AND RISK OF CHILDHOOD CANCER: CASE-CONTROL STUDY.

[Exposition tôt dans la vie aux R-X de diagnostic et échographie et risque de cancer infantile: une étude cas-témoin.]

Rajaraman P, Simpson J, Neta G, Berrington de Gonzalez A, Ansell P, Linet MS, Ron E, Roman E.

BMJ. 2011; 342:d472.

L'objectif de cette étude est d'analyser le risque de cancer infantile associé à l'exposition aux R-X de diagnostic et aux échographies in utero et dans la prime enfance (0 à 100 jours).

2690 cas de cancer infantile et 4858 contrôles appariés selon le sexe et la région recrutés par The United Kingdom Childhood Cancer Study (UKCCS), et nés entre 1976 et 1996 ont participé à cette étude cas-témoins.

Des modèles de régression logistique, avec ajustement selon l'âge de la mère et le poids de l'enfant à la naissance n'ont pas mis en évidence un risque accru de cancer infantile suite à l'exposition in utero aux ultrasons (échographie). Quelques indications existent d'une faible augmentation du risque suite à l'exposition in utero au R-X pour tous les cancers (odds ratio 1.14, 95% intervalle de confiance 0.90 to 1.45) et la leucémie (1.36, 0.91 to 2.02), mais sans atteindre la signification statistique. L'exposition au R-X de diagnostic dans la prime enfance (0-100 jours) était associée avec un excès de risque faible, non significatif pour tous les cancers et la leucémie, ainsi qu'un risque plus élevé de lymphome (odds ratio 5.14, 1.27 à 20.78) sur base de petits nombres.

Conclusions: Bien que les résultats au niveau du lymphome aient besoin d'être répliqués, tous les résultats indiquent des risques possibles de cancer associés aux radiations à des doses plus faibles que celles associées aux procédures communément utilisées comme les examens de tomodensimétrie, suggérant le besoin d'être prudent dans l'utilisation de procédures d'imagerie de diagnostique de l'abdomen/pelvis de la mère pendant la grossesse et des enfants en très bas âge.