

# Revue des études épidémiologiques analysant les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques de fréquence extrêmement basse (quatrième trimestre 2016)

---

Par le Dr. Maurits De Ridder

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

---

## 1. Exposition résidentielle

### **ASSOCIATIONS OF PARENTAL OCCUPATIONAL EXPOSURE TO EXTREMELY LOW-FREQUENCY MAGNETIC FIELDS WITH CHILDHOOD LEUKEMIA RISK.**

**[Associations entre l'exposition professionnelle des parents aux champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences et le risque de leucémie infantile.]**

Su L, Fei Y, Wei X, Guo J, Jiang X, Lu L, Chen G.

*Leuk Lymphoma. 2016;57(12):2855-2862.*

Les études sur l'association entre l'exposition professionnelle des parents aux champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences (CM-EBF) et le risque de leucémie infantile ont mené à des résultats variés. Pour réévaluer cette association, les auteurs ont réalisé une méta-analyse en regroupant 11 études cas-témoins et une étude de cohorte. Les résultats globaux ont montré que ni l'exposition professionnelle maternelle ni paternelle n'était associée au risque de leucémie infantile. Pour l'exposition professionnelle paternelle, ils ont relevé une association significative lors de la mise en commun d'études avec un petit nombre de cas (OR = 1,96; IC à 95%: 1,03-3,74) ou avec un score de qualité inférieur (OR = 1,52; IC à 95%: 1,07-2,15). Cependant, cette association n'a pas été confirmée lors de la mise en commun d'études avec un grand nombre de cas ou un score de haute qualité.

Conclusions : Ces données indiquent qu'il n'y a pas d'association entre l'exposition professionnelle des parents aux CM-EBF et le risque de leucémie infantile et que l'OR élevé dans certaines analyses de sous-groupes est probablement attribuable au hasard. Il est suggéré de mener d'autres études avec une évaluation précise de l'exposition aux CM-EBF.

## 2. Etudes expérimentales chez l'Homme

### **EFFECTS OF PERSONALISED EXPOSURE ON SELF-RATED ELECTROMAGNETIC HYPERSENSITIVITY AND SENSIBILITY - A DOUBLE-BLIND RANDOMISED CONTROLLED TRIAL.**

**[Effets d'une exposition personnalisée sur l'hypersensibilité électromagnétique auto-évaluée et la sensibilité : une étude contrôlée randomisée en double aveugle.]**

van Moorselaar I, Slottje P, Heller P, van Strien R, Kromhout H, Murbach M, Kuster N, Vermeulen R, Huss A.

*Environ Int. 2016 ; pii: S0160-4120(16)30931-X.*

Les études de provocation sur des personnes rapportant une hypersensibilité électromagnétique (EHS) ont été critiquées car les personnes EHS étaient obligées de

se déplacer vers le lieu de l'étude (vu comme stressant), et elles n'avaient pas la possibilité de sélectionner le type de signal pour lequel elles présentaient des symptômes. Dans cette étude, les auteurs ont utilisé des unités d'exposition mobile qui permettent des conditions d'exposition en double aveugle, à leur domicile, avec des paramètres d'exposition personnalisés (type de signal, intensité, durée). Leurs objectifs étaient d'évaluer (1) la capacité des sujets d'identifier les conditions d'exposition et (2) une éventuelle modification du niveau auto-déclaré d'EHS suite aux résultats des tests.

Les auteurs ont utilisé des tests d'exposition contrôlée randomisés en double aveugle avec des questionnaires administrés en ligne de base, immédiatement avant et après le test, puis après deux et quatre mois. Les participants étaient inclus s'ils percevaient les champs de radiofréquences (RF) ou d'extrêmement basses fréquences (EBF) dans les minutes suivant l'exposition. Les participants ont été testés à leur domicile ou dans un autre endroit où ils se sentaient à l'aise pour passer les tests. Avant les tests en double aveugle, les auteurs ont vérifié avec les participants lors d'une séance d'exposition non aveugle que les paramètres d'exposition sélectionnés étaient ceux auxquels le participant était sensible. L'essai en double aveugle a consisté en une série de 10 expositions réelles et simulées selon une séquence aléatoire, un feedback a été fourni directement après l'essai.

Quarante-deux personnes ont participé à l'étude, l'âge moyen était de 55 ans (entre 29-78 ans), 76% étaient des femmes. Pendant les tests en double aveugle, aucun participant n'a pu identifier correctement quand ils étaient exposés mieux que la chance. Aucune différence statistiquement significative n'a été observée dans le niveau auto-rapporté de l'EHS par rapport au niveau de base, mais lors du suivi, les participants étaient moins certains de réagir après quelques minutes d'exposition et ont rapporté significativement moins de symptômes par rapport au niveau de base.

Conclusions : Ces résultats suggèrent que la participation à une procédure d'analyse personnalisée pourrait être profitable à certaines personnes EHS.

### **3. Evaluation de l'exposition**

#### **ANALYSIS OF PERSONAL AND BEDROOM EXPOSURE TO ELF-MFS IN CHILDREN IN ITALY AND SWITZERLAND.**

**[Analyse de l'exposition individuelle et dans les chambres à coucher des enfants aux CM-EBF en Italie et en Suisse]**

Struchen B, Liorni I, Parazzini M, Gängler S, Ravazzani P, Röösl M.

*J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2016;26(6):586-596.

On sait peu de choses de l'exposition quotidienne aux champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences (CM-EBF) des enfants en Europe. Les objectifs de cette étude sont : (i) d'évaluer l'exposition individuelle des enfants aux CM-EBF ; (ii) d'identifier les facteurs déterminant l'exposition individuelle aux CM-EBF et dans la chambre à coucher des enfants ; (iii) d'évaluer la reproductibilité des mesures de l'exposition ; et (iv) de comparer les mesures individuelles avec celles dans les chambres à coucher.

En Suisse et en Italie, 172 enfants âgés de 5 à 13 ans ont porté des enregistreurs de CM-EBF (EMDEX II, mesurant 40-800 Hz) pendant 24-72 h, en saison chaude et froide. Les valeurs de CM-EBF ont également été enregistrées dans la chambre des enfants sur 24 heures. Dans cette étude, la moyenne géométrique de l'exposition aux CM-EBF était de 0,04  $\mu$ T pour les mesures individuelles et de 0,05  $\mu$ T pour les mesures dans les chambres à coucher. Le fait de vivre à moins de 100 m d'une ligne de haute tension

augmentait la moyenne géométrique de l'exposition individuelle d'un facteur de 3,3 et les mesures dans les chambres à coucher d'un facteur 6,8 par rapport à un groupe témoin. Les mesures répétées d'un même sujet ont montré une reproductibilité élevée pour la moyenne géométrique (corrélation de Spearman 0,78 pour les mesures individuelles et 0,86 pour les mesures dans les chambres), mais moins pour les 95e et 99e percentiles des mesures individuelles ( $\leq 0,42$ ). La corrélation de Spearman entre les mesures dans la chambre et l'exposition individuelle était de 0,86 pour la moyenne géométrique mais considérablement plus faible pour les 95e et le 99e percentiles ( $\leq 0,60$ ).

Conclusions : La plupart des études antérieures sur la leucémie infantile en relation avec les CM-EBF ont utilisé l'exposition moyenne dans la chambre à coucher. Cette étude démontre que les moyennes géométriques des mesures dans les chambres à coucher sont bien corrélées avec la moyenne géométrique de l'exposition individuelle et ont une reproductibilité temporelle élevée.

#### **4. Etudes de la leucémie infantile**

##### **CHILDHOOD LEUKEMIA AND PRIMARY PREVENTION.**

[Leucémie infantile et prévention primaire]

Whitehead TP, Metayer C, Wiemels JL, Singer AW, Miller MD.

*Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care. 2016;46(10):317-352.*

La leucémie est le cancer pédiatrique le plus fréquent, touchant 3800 enfants par an aux États-Unis. Son incidence annuelle a augmenté au cours des dernières décennies, en particulier chez les Latinos. Bien que la plupart des enfants diagnostiqués soient maintenant guéris, beaucoup souffrent de complications à long terme, et des efforts de prévention primaire sont urgemment nécessaires. L'apparition précoce de la leucémie - habituellement avant l'âge de 5 ans - et la présence à la naissance de signatures génétiques « pré-leucémiques » indiquent que des événements périnataux sont critiques dans le développement de la maladie. Contrairement à la plupart des autres cancers pédiatriques, de plus en plus d'études, aux États-Unis et à l'étranger, relient plusieurs facteurs de risque environnementaux, infectieux et alimentaires dans l'étiologie de la leucémie infantile, principalement la leucémie lymphoblastique aiguë, le sous-type le plus fréquent. Par exemple, les expositions aux pesticides, à la fumée de tabac, aux solvants et aux gaz d'échappement seraient associées au risque de développer une leucémie infantile. En revanche, la prise de vitamines et de folate pendant la période de préconception ou la grossesse, l'allaitement maternel et l'exposition à de simples infections infantiles réduiraient le risque de leucémie infantile. Certains enfants pourraient être particulièrement vulnérables à ces facteurs de risque, comme le démontre la proportion importante de leucémie infantile dans la population latino de Californie. Les résultats des études soutenant les associations entre la leucémie infantile et ces facteurs de risque, y compris les analyses groupées à travers le monde et les revues systématiques, sont robustes ; Cependant, la diffusion de ces connaissances aux cliniciens reste limitée.

Conclusions : Pour protéger la santé des enfants, il est prudent de lancer des programmes conçus pour modifier l'exposition à ces facteurs de risque de leucémie plutôt que de suspendre le jugement jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'incertitude. Les programmes de prévention primaire de la leucémie infantile entraîneraient également la

réduction d'autres effets nocifs sur la santé courants chez les enfants, tels que des altérations du développement neurocognitif.

**RISK OF CHILDHOOD CANCER AND SOCIO-ECONOMIC DISPARITIES: RESULTS OF THE FRENCH NATIONWIDE STUDY GEOCAP 2002-2010.**

**[Risque de cancer infantile et disparités socio-économiques : Résultats de l'étude nationale française Geocap 2002-2010.]**

Marquant F, Goujon S, Faure L, Guissou S, Orsi L, Hémon D, Lacour B, Clavel J.  
*Paediatr Perinat Epidemiol.* 2016;30(6):612-622.

Le statut socio-économique est lié à de nombreux facteurs de style de vie et d'environnement, dont certains pourraient influencer le risque de cancer chez l'enfant. Les études nécessitant une participation de sujets sont généralement biaisées par la sélection de parents plus instruits. Afin d'éviter ce biais, les auteurs ont utilisé des données, non sélectionnées, basées sur le Système d'Information Géographique (GIS) pour étudier l'influence des disparités socioéconomiques sur le risque de cancer chez les enfants.

L'étude Geocap a inclus tous les jeunes de moins de 15 ans résidants en France et diagnostiqués entre 2002-2010 (15 111 cas) et 45 000 contrôles représentatifs de la population infantile. Les caractéristiques socioéconomiques utilisées pour calculer l'Indice Européen de la Défavorisation (European Deprivation Index, EDI) étaient basées sur des données de recensement recueillies à l'échelle de l'îlot regroupé pour l'information statistique (IRIS).

Dans l'ensemble, le risque de leucémie aiguë lymphoblastique était plus faible dans le quintile le plus défavorisé que dans les autres quintiles de l'EDI (OR<sub>Q5vs<Q5</sub> 0,80 (intervalle de confiance à 95% (IC) 0,73, 0,88)). L'OR de l'ensemble de tous les autres cancers était proche de zéro (OR<sub>Q5vs<Q5</sub> 0,99 (IC 95%: 0,94, 1,04)).

Conclusions : Le fait de vivre dans les zones les plus défavorisées était inversement associé au risque d'ALL dans l'enfance. Rien n'indique que le risque de cancer infantile d'un site puisse être augmenté par la défavorisation. Le style de vie ou les facteurs environnementaux qui sous-tendent l'association méritent d'être approfondis.

**BACKGROUND RADIATION AND CHILDHOOD LEUKEMIA: A NATIONWIDE REGISTER-BASED CASE-CONTROL STUDY.**

**[Rayonnement de fond et leucémie infantile : une étude cas-témoins basée sur des enregistrements à l'échelle nationale.]**

Nikkilä A, Erme S, Arvela H, Holmgren O, Raitanen J, Lohi O, Auvinen A.  
*Int J Cancer.* 2016;139(9):1975-1982.

Des doses élevées de rayonnements ionisants sont une cause établie de leucémie infantile. Cependant, l'incertitude subsiste quant à l'effet de faibles doses de rayonnements, y compris le rayonnement de fond, et les différences potentielles entre les sous-groupes génétiques de la leucémie ont rarement été explorées. Les auteurs ont étudié l'effet du rayonnement gamma de fond sur la leucémie infantile en utilisant une étude cas-témoin basée sur un registre national. Pour chacun des 1 093 cas, trois contrôles appariés selon l'âge et le sexe ont été sélectionnés (N = 3 279). Les analyses de régression logistique conditionnelle ont été ajustées pour tenir compte de facteurs de confusion tels que le syndrome de Down, le poids à la naissance (grand pour l'âge gestationnel) et le tabagisme maternel. L'historique résidentiel complet et des données sur le rayonnement gamma de fond en Finlande ont été utilisés pour évaluer l'exposition des sujets de l'étude au rayonnement gamma intérieur et extérieur.

Dans l'ensemble, une association non significative a été relevée entre le rayonnement gamma de fond et la leucémie infantile (OR 1,01, IC 95% 0,97, 1,05 pour une augmentation de 10 nSv/h de la dose moyenne équivalente dans la moelle osseuse rouge). Dans les analyses de sous-groupes, un effet plus important a été relevé dans le groupe 2 - <7 ans (OR 1,27, IC 95% 1,01, 1,60 pour 1 mSv d'augmentation de la dose cumulée équivalente dans la moelle osseuse rouge). Une différence suggestive des OR par sous-type génétique a été trouvée.

Conclusions : Ces résultats corroborent l'idée que les faibles doses de rayonnements ionisants augmentent le risque de leucémie chez l'enfant, en particulier entre 2 et 7 ans. Ces résultats suggèrent un effet plus important des rayonnements sur la leucémie avec hyperdiploïdie élevée plutôt que dans les autres sous-groupes, mais ce résultat demande confirmation.