

Revue des études épidémiologiques effectuées sur les effets sur la santé des champs magnétiques et électriques EBF, publiées au troisième trimestre 2022.

*Dr Els de Waegeneer
Département de santé publique
Université de Gand*

1. Revue de littérature et méta-analyses

Aucune

2. Exposition résidentielle

Aucune

3. Exposition professionnelle

EFFECT OF OCCUPATIONAL EXTREMELY LOW-FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD EXPOSURE ON THE THYROID GLAND OF WORKERS: A PROSPECTIVE STUDY. [Effet de l'exposition professionnelle aux champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences (CEM-EBF) sur les glandes thyroïdes des travailleurs. Une étude prospective.]

Fang, Y. (2022).

Current Medical Science, 42(4), 817-823. <https://doi.org/10.1007/s11596-022-2610-8>.

Contexte et objectif : L'objectif de cette étude était d'examiner les effets biologiques de l'exposition professionnelle aux champs électromagnétiques de fréquence extrêmement basse (CEM-EBF) sur la glande thyroïde.

Méthodes : Les auteurs ont effectué une analyse prospective de 85 travailleurs (groupe d'exposition) exposés aux CEM-EBF (100 μ T, 10-100 Hz) produit par le système électromagnétique de lancement d'avions et ont suivi des indices de la fonction thyroïdienne, des indices immunologiques et des images Doppler couleur pendant 3 ans. En outre, 116 volontaires sains ont été sélectionnés au hasard comme contrôles (groupe de contrôle), dont la fonction thyroïdienne a été comparée à celle du groupe exposé.

Résultats : Aucune différence significative n'a été observée dans la fonction thyroïdienne entre le groupe exposé et le groupe témoin. Au cours du suivi du groupe exposé, le taux sérique de triiodothyronine libre (FT3) a diminué lentement et le taux de thyroxine libre (FT4) a augmenté lentement avec l'augmentation de la durée d'exposition. Cependant, aucune différence significative n'a été constatée dans l'hormone stimulant la thyroïde (TSH) au cours des trois années, et aucune différence significative n'a été observée dans les niveaux de FT3, FT4 et TSH entre les différents sous-groupes d'exposition. En outre, aucun changement significatif n'a été observé dans les niveaux d'auto-anticorps thyroïdiens et les images échographiques entre les sous-groupes ou au fil du temps.

Conclusion : L'exposition à long terme aux CEM-EBF peut favoriser la sécrétion thyroïdienne de T4 et inhiber la déiodination de T4 en T3. Les CEM-ELF sont sans effet significatif sur la fonction immunitaire et la morphologie de la thyroïde.

ELF-MF EXPOSURE, ACTUAL AND PERCEIVED, AND ASSOCIATED HEALTH SYMPTOMS: A CASE STUDY OF AN OFFICE BUILDING IN TEL AVIV-YAFO, ISRAEL [Exposition aux CM EBF, réelle et perçue, et symptômes de santé associés : Étude de cas d'un immeuble de bureaux à Tel Aviv-Yafo, Israël.]

Raz-Steinkrycer, L.S., Dubnov, J., Gelberg, S., Jia, P., Portnov, B.A. (2022). *Sustainability*, 14, 11065. <https://doi.org/10.3390/su141711065>.

Contexte et objectif : Des études empiriques établissent un lien entre l'exposition aux champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences (CM-EBF) et plusieurs symptômes de santé. Cependant, on ne sait pas si ces symptômes sont associés à une exposition réelle ou perçue. Dans cette étude, les auteurs ont tenté de répondre à cette question en étudiant les plaintes de santé des employés travaillant dans un immeuble de bureaux à plusieurs étages situé à proximité d'une importante ligne électrique à haute tension.

Méthodes : Des mesures CM-EBF ont été effectuées dans le bâtiment à l'aide d'un dispositif de bobine de capteur triaxial sur les 15 étages. Parallèlement, des questionnaires ont été remplis afin d'évaluer la prévalence de divers symptômes de santé chez les employés. Des régressions logistiques multivariées ont ensuite été utilisées pour quantifier les associations entre l'exposition réelle et perçue aux CM EBF et les problèmes de santé des employés.

Résultats : L'analyse a révélé que les sentiments de faiblesse, de maux de tête, de frustration et d'inquiétude étaient associés à l'exposition mesurée et perçue aux CM EBF ($p < 0,01$), tandis que l'exposition perçue aux CM EBF était également associée à la douleur et à l'irritation oculaires (OR = 1,4, 95 % IC = 1,2-1,6), à la somnolence (OR = 1,3, 95 % IC = 1,1-1,5), aux vertiges et à la douleur auriculaire (OR = 1,2, 95 % IC = 1,0-1,4).

Conclusion : Les auteurs concluent que les lignes à haute tension ont des effets physiologiques et psychologiques chez les travailleurs qui se trouvent à proximité et que, par conséquent, la proximité de ces lignes devrait devenir une question de santé publique.

Plusieurs limites de la présente étude doivent être mentionnées. Tout d'abord, l'exposition des participants à l'étude aux CM-EBF peut ne pas provenir uniquement de la ligne électrique, mais aussi de diverses autres sources de CEM (téléphones portables, ordinateurs, écrans, etc.), ou ils peuvent avoir des sensibilités multiples, par exemple aux odeurs ou au bruit. En outre, les auteurs n'ont pas pu examiner l'exposition aux CEM-ELF au domicile des travailleurs. En outre, en raison de limitations techniques, les mesures ont été effectuées à différents étages du bâtiment et à des jours différents, ce qui a pu entraîner des variations.

4. Etudes expérimentales chez l'homme

Aucune

5. Evaluation de l'exposition

Aucune

6. Etudes sur la leucémie

COMMERCIAL OUTDOOR PLANT NURSERIES AS A CONFOUNDER FOR ELECTROMAGNETIC FIELDS AND CHILDHOOD LEUKEMIA RISK [Les pépinières commerciales en plein air comme facteur de confusion pour les champs électromagnétiques (CEM) et le risque de leucémie infantile.]

Nguyen, A., Crespi, C.M., Vergara, X., Kheifets, L. (2022).

Environmental Research, 212, 113446. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113446>

Contexte et objectif : La proximité résidentielle de lignes électriques et l'exposition à des champs magnétiques (CM) élevés pourraient être associées à des risques accrus de leucémie infantile, comme l'indiquent des études antérieures et des analyses groupées. L'exposition aux CM des lignes à haute tension est associée à la proximité de ces lignes et, par conséquent, à tout facteur variant avec la distance. Les zones situées sous les lignes électriques en Californie peuvent être des sites de pépinières commerciales qui peuvent utiliser des pesticides, un facteur de risque potentiel de leucémie infantile. L'objectif de cette étude est d'évaluer si l'exposition potentielle aux pesticides des pépinières commerciales est un facteur de confusion ou interagit avec la proximité ou l'exposition aux CM des lignes à haute tension pour augmenter le risque de leucémie infantile.

Méthodes : Une étude cas-contrôle exhaustive basée sur les dossiers de leucémie infantile a été menée auprès de 5788 cas (nés et diagnostiqués en Californie entre 1986 et 2008) et 5788 contrôles. L'évaluation de l'exposition aux pesticides, aux lignes électriques et aux CM a été réalisée à l'aide de modèles intégrant des systèmes d'information géographique, des images aériennes par satellite, des visites de sites et d'autres informations historiques.

Résultats : La relation entre les champs calculés et la leucémie infantile (odds ratios (OR) 1,51, intervalle de confiance à 95 % (IC) 0,70-3,23) est légèrement atténuée lorsque l'on tient compte de la proximité des pépinières (OR 1,43, IC à 95 % 0,65-3,16) ou que l'on restreint l'analyse aux sujets vivant loin (>300 m) des pépinières (OR 1,43, IC à 95 % 0,79-2,60). Un modèle d'association similaire a été observé entre la distance par rapport aux lignes à haute tension et la leucémie infantile. L'association entre la proximité des pépinières et la leucémie infantile est restée inchangée ou n'a été que légèrement atténuée lorsqu'on a tenu compte des champs calculés ou de la distance aux lignes électriques ; les OR sont restés supérieurs à 2 lorsqu'on a exclu les sujets présentant des champs calculés élevés ou une proximité aux lignes électriques (OR

2,16, IC à 95 % 0,82-5,67 et OR 2,15, IC à 95 % 0,82-5,64, respectivement). Les relations observées étaient robustes à différentes périodes, catégories de référence et seuils.

Conclusion : La proximité résidentielle étroite avec des pépinières est suggérée comme un facteur de risque indépendant de leucémie infantile. Ces résultats ne permettent pas de soutenir que les pépinières expliquent les risques de leucémie infantile observés en cas de proximité de lignes électriques et d'exposition aux champs magnétiques, bien que le petit nombre de sujets exposés simultanément à des champs magnétiques élevés, à la proximité de lignes électriques et à des pépinières ait limité la possibilité d'évaluer pleinement les risques potentiels.

UNCONVENTIONAL OIL AND GAS DEVELOPMENT (UOGD) EXPOSURE AND RISK OF CHILDHOOD ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA: A CASE-CONTROL STUDY IN PENNSYLVANIA, 2009-2017. [Exposition au développement de l'exploitation des réserves non conventionnelles de pétrole et de gaz et risque de leucémie lymphoblastique aiguë (LLA) chez l'enfant : Une étude cas-contrôles en Pennsylvanie, 2009-2017.]

Clark, C.J., Johnson, N.P., Soriano Jr, M., Warren, J.L., Sorrentino, K., Kadan-Lottick, N.S., Saiers, J.E., Ma X., Deziel, N.C. (2022).

Environmental Health Perspectives, 130(8). <https://doi.org/10.1289/EHP11092>

Contexte et objectif : La forme la plus courante de leucémie infantile, dans un vaste échantillon régional, à l'aide de paramètres spécifiques à l'UOGD, y compris un nouveau paramètre représentant le cheminement de l'eau.

Méthodes : Les auteurs ont mené une étude cas-témoins basée sur un registre de 405 enfants âgés de 2 à 7 ans diagnostiqués avec une LLA en Pennsylvanie entre 2009 et 2017, et 2 080 contrôles appariés sur l'année de naissance. Les auteurs ont utilisé la régression logistique pour estimer les odds ratios (OR) et les intervalles de confiance (IC) à 95 % pour l'association entre la proximité résidentielle de l'UOGD (y compris le nouveau paramètre de proximité spécifique au cheminement de l'eau) et la LLA dans deux fenêtres d'exposition : une fenêtre primaire (3 mois avant la conception à 1 an avant le diagnostic/la date de référence) et une fenêtre périnatale (de la préconception à la naissance).

Résultats : Les enfants ayant au moins un puits UOG à moins de 2 km de leur résidence de naissance pendant la fenêtre primaire avaient 1,98 fois plus de chances de développer une LLA que ceux qui n'avaient pas de puits UOG [intervalle de confiance à 95 % (IC) : 1,06, 3,69]. Les enfants ayant au moins un puits UOG dans un rayon de 2 km pendant la fenêtre périnatale, par opposition à ceux qui n'en avaient pas, avaient un risque 2,80 fois plus élevé de développer une LLA (IC95%:1,11,7,05). Ces relations ont été légèrement atténuées après ajustement de l'origine ethnique et du statut socio-économique de la mère [odds ratio (OR)=1:74 (95%IC:0,93,3,27) et OR=2:35 (95%IC:0,93,5,95)], respectivement). Les OR produits par les modèles faisant intervenir le paramètre spécifique au cheminement de l'eau étaient d'une ampleur similaire à la métrique agrégée.

Conclusion : Cette étude, qui utilise une nouvelle mesure de l'UOGD, a montré que l'UOGD est un facteur de risque pour la LLA infantile. Ces travaux s'ajoutent aux preuves de plus en plus nombreuses de l'impact de l'UOGD sur la santé des enfants, ce qui renforce la nécessité de limiter l'UOGD à proximité des habitations.

PARENTAL OCCUPATIONAL EXPOSURE TO COMBUSTION PRODUCTS, METALS, SILICA AND ASBESTOS AND RISK OF CHILDHOOD LEUKAEMIA: FINDINGS FROM THE CHILDHOOD CANCER AND LEUKAEMIA INTERNATIONAL CONSORTIUM (CLIC). [Exposition professionnelle des parents aux produits de combustion, aux métaux, à la silice et à l'amiante et risque de leucémie infantile : Constats du Consortium International sur le Cancer et la Leucémie infantile (CLIC).]

Onyije, F.M., Olsson, A., Erdmann, F., Magnani, C., et al. (2022).

Environment International 167, 107409. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107409>

Contexte et objectif : Les expositions professionnelles des parents au moment de la conception (père) ou pendant la grossesse (mère) ont été considérées comme des facteurs potentiels de prédisposition à la leucémie infantile.

Méthodes : les auteurs ont évalué l'exposition des parents à plusieurs cancérogènes professionnels connus et le risque de leucémie infantile. Ils ont réalisé une analyse groupée à partir de données cas-contrôle provenant de quatre pays européens (3362 cas de leucémie infantile et 6268 témoins). L'exposition professionnelle des parents aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), aux gaz d'échappement des moteurs diesel (DEE), au chrome, au nickel, à la silice cristalline et à l'amiante a été évaluée à l'aide d'une matrice emploi-exposition de la population générale. Les auteurs ont estimé les odds ratios (OR) et les intervalles de confiance (IC) à 95 % à l'aide de modèles de régression logistique inconditionnelle pour toutes les leucémies infantiles réunies, par type de leucémie (LLA et LMA) et par sous-type de LLA (lignée B et lignée T).

Résultats : Les auteurs ont trouvé une association entre une exposition professionnelle paternelle élevée à la silice cristalline et la LLA infantile (OR 2,20, IC 1,60-3,01) avec une tendance croissante de l'absence d'exposition à une exposition élevée ($P = <0,001$), ainsi que pour la LMA (OR 2,03, IC 1,04-3,97 ; P pour la tendance = 0,008). Les OR étaient similaires pour les LLA de lignée B et de lignée T. Pour la LLA, les OR étaient également légèrement plus élevés que pour la LMA. Pour la LLA, les OR étaient également légèrement élevés avec de larges intervalles de confiance pour une exposition professionnelle paternelle élevée au chrome (OR 1,23, IC 0,77-1,96), et au DEE (OR 1,21, IC 0,82-1,77). Aucune association n'a été observée pour les expositions paternelles au nickel, aux HAP et à l'amiante. En ce qui concerne l'exposition professionnelle de la mère, les auteurs ont trouvé plusieurs odds ratios légèrement élevés, mais la plupart du temps avec des intervalles de confiance très larges en raison du faible nombre de mères exposées.

Conclusion : Il s'agit d'une première étude suggérant une association entre l'exposition professionnelle des pères à la silice cristalline et un risque accru de leucémie infantile chez les enfants. Comme cette association est due à certaines professions (agriculteurs et mineurs), alors que d'autres expositions potentiellement pertinentes

comme les pesticides et le radon peuvent également se produire, des recherches plus approfondies sont nécessaires.

RISK OF CANCER IN CHILDREN OF PARENTS OCCUPATIONALLY EXPOSED TO HYDROCARBON SOLVENTS AND ENGINE EXHAUST FUMES: A REGISTER-BASED NESTED CASE–CONTROL STUDY FROM SWEDEN (1960–2015) [Risque de cancer chez les enfants de parents exposés professionnellement aux solvants hydrocarbonés et aux gaz d'échappement des moteurs : Une étude cas-contrôle imbriquée basée sur des registres en Suède (1960-2015)]

Rossides, M., Kampitsi, C., Tälback, M., Mogense, H., et al. (2022).
Environment Health Perspectives, 130(7). <https://doi.org/10.1289/EHP11035>

Contexte et objectif : On ne sait toujours pas si l'exposition professionnelle des parents aux solvants hydrocarbonés (HCS) ou aux gaz d'échappement des moteurs (GEM) est associée à des risques plus élevés de cancer chez la progéniture. Cette étude vise à estimer les risques relatifs de cancers infantiles associés à l'exposition maternelle ou paternelle aux HCS aliphatiques/alicycliques, aromatiques ou chlorés ou aux GEM de l'essence/diesel.

Méthodes : Les auteurs ont mené une étude cas-contrôle dans laquelle les personnes âgées de moins de 20 ans, nées entre 1960 et 2014, ont été identifiées à partir du Registre National Suédois du Cancer (1960-2015) au moment du premier diagnostic de cancer et ont été appariées à des contrôles de la population (1 cas:25 contrôles) en fonction de l'année de naissance et du sexe. La profession de la mère et du père au moment de la naissance de l'enfant a été retrouvée pour 9 653 cas et 172 194 contrôles et 12 521 cas et 274 434 contrôles, respectivement, à l'aide d'informations provenant de six recensements et d'un registre national. À l'aide de la matrice emploi-exposition suédoise (SWEJEM), les auteurs ont évalué l'exposition à l'HCS et aux GEM (n'importe quelle exposition ou exposition supérieure/inférieure). Les odds ratios (OR) et les intervalles de confiance à 95 % (IC) de 15 sous-types de cancers infantiles ont été estimés à l'aide de modèles de régression logistique conditionnelle ajustés en fonction de plusieurs facteurs de confusion.

Résultats : L'exposition maternelle aux HCS aromatiques était associée au lymphome non hodgkinien (OR=1:64 ; 95% IC: 1.05-2.58), aux HCS aliphatiques/alicycliques aux tumeurs germinales (OR=1:52 ; 95% IC: 0.89-2.59), et aux GEM essence/diesel à l'astrocytome (OR=1:40 ; 95% IC: 1.04-1.88), la leucémie myéloïde (OR=1:53 ; 95% IC: 0.84-2.81), les lymphomes (OR=1:60 ; 95% IC: 0.85-3.02 pour Hodgkin ; OR=1:44 ; 95% IC: 0.71-2.91 pour non-Hodgkin), et les tumeurs épithéliales (OR=1:51 ; 95% IC: 0.93-2.44). L'exposition paternelle aux GEM de l'essence était associée au lymphome hodgkinien (OR=1:21 ; 95% IC:1.01-1.44) et aux sarcomes des tissus mous (OR=1:22 ; 95%IC: 1.00-1.48). Aucune différence notable n'a été observée entre une exposition plus élevée et une exposition plus faible.

Conclusion : Ces résultats suggèrent que l'exposition professionnelle aux HCS ou aux GEM, en particulier chez la mère, peut augmenter le risque de certains cancers infantiles. Ils s'ajoutent à la littérature croissante sur les effets néfastes des HCS et des GEM chez l'enfant, mais la reproduction de ces associations dans d'autres populations est nécessaire.

OCCUPATIONAL EXPOSURE TO PESTICIDES IN MOTHERS AND FATHERS AND RISK OF CANCER IN THE OFFSPRING: A REGISTER-BASED CASE-CONTROL STUDY FROM SWEDEN (1960–2015) [Exposition professionnelle aux pesticides chez les mères et les pères et risque de cancer chez la progéniture : Une étude cas-contrôle basée sur des registres en Suède (1960-2015)]

Rossides, M., Kampitsi, C., Tälback, M., Mogense, H., et al. (2022).

Environmental Research 214, 113820. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113820>

Contexte et objectif : L'exposition professionnelle maternelle et paternelle aux pesticides a été liée à la leucémie chez les enfants dans certaines études antérieures. Les risques d'autres cancers, en particulier ceux liés à l'exposition de la mère, sont largement inconnus.

Méthodes : Les auteurs ont examiné l'association entre l'exposition maternelle et paternelle aux pesticides et le cancer infantile dans le cadre d'une étude cas-témoins suédoise basée sur des registres (1960-2015). Les cas de cancer âgés de moins de 20 ans ont été identifiés à partir du Registre du cancer (n = 17313) et appariés aux contrôles (1:25) en fonction de l'année de naissance et du sexe. Les antécédents professionnels de chaque parent biologique au moment de la naissance de l'enfant ont été extraits de six recensements et d'un registre national, et l'exposition aux herbicides, insecticides et fongicides a été évaluée à l'aide de la matrice emploi-exposition suédoise (SWEJEM) chez 9653/172194 mères et 12521/274434 pères des cas/contrôles. Les odds ratios ajustés (OR) et les intervalles de confiance à 95% (IC) ont été estimés à partir de modèles de régression logistique conditionnelle pour tous les cancers, la leucémie, le lymphome, le système nerveux central (SNC) et les autres tumeurs solides.

Résultats : Les auteurs ont trouvé un OR de 1,42 (95% IC 0,78- 2,57 ; 12 cas exposés) pour le lymphome et de 1,30 (95% IC 0,88-1,93 ; 27 cas exposés) pour d'autres tumeurs solides associées à l'exposition professionnelle de la mère aux pesticides. Aucune association n'a été observée entre l'exposition maternelle et la leucémie ou les tumeurs du SNC, ou entre l'exposition paternelle et l'un des cancers examinés, à l'exception d'une association potentielle entre l'exposition aux pesticides et la leucémie myéloïde (OR 1,15 [IC 95 % 0,73-1,79 ; 22 cas exposés]).

Conclusion : Bien que ces résultats méritent d'être approfondis, ils indiquent que l'exposition parentale aux pesticides peut entraîner des risques plus élevés de cancer infantile, même dans des contextes de faible exposition.

CANCER RISKS AMONG STUDIES OF MEDICAL DIAGNOSTIC RADIATION EXPOSURE IN EARLY LIFE WITHOUT QUANTITATIVE ESTIMATES OF DOSE. [Risques de cancer parmi les études sur l'exposition aux rayonnements diagnostiques médicaux au début de la vie sans estimation quantitative de la dose]

Little, M.P., Wakeford, R., Bouffler, S.D. et al. (2022).

Science of the Total Environment 832, 154723.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154723>

Contexte et objectif : dans diverses populations exposées à des doses aiguës inférieures à plusieurs dizaines de mSv ou à des doses reçues pendant une période prolongée s'accumulent. Il existe également des preuves que les risques relatifs sont

généralement plus élevés après une exposition aux rayonnements in utero ou pendant l'enfance.

Méthodes : Les auteurs ont examiné et résumé les indications de 89 études sur le cancer consécutif à l'exposition à des diagnostics médicaux in utero ou pendant l'enfance, pour lesquelles il n'existe pas d'estimations directes de la dose de rayonnement. Dans toutes les populations étudiées, l'exposition était due à des rayonnements faiblement ionisants (rayons X).

Résultats : Plusieurs des premières études sur l'exposition in utero présentent des risques excessifs modestes mais statistiquement significatifs de plusieurs types de cancer infantile. Il existe une tendance négative hautement significative ($p < 0,0005$) de l'odds ratio avec la période calendaire de l'étude, de sorte que les études plus récentes tendent à présenter un excès de risque réduit. Il n'y a pas d'hétérogénéité significative entre les études ($p > 0,3$). En ce qui concerne l'exposition postnatale, il existe des risques excessifs significatifs de leucémie, de cancer du cerveau et de cancer solide, avec des indications de variations du risque en fonction du type de cancer ($p = 0,07$) et du type d'exposition ($p = 0,02$), la fluoroscopie et la tomographie assistée par ordinateur étant associées à un excès de risque le plus élevé. Cependant, il existe une hétérogénéité inter-études très significative ($p < 0,01$) pour tous les critères d'évaluation du cancer et pour tous les types d'exposition sauf un, bien qu'il n'y ait pas de tendance de risque significative avec la période calendaire de l'étude.

Conclusions : Dans l'ensemble, ce vaste ensemble de données relatives à l'exposition aux rayonnements diagnostiques médicaux in utero confirme l'existence d'un excès de risque de cancer chez l'enfant. Toutefois, l'hétérogénéité prononcée des études sur l'exposition aux diagnostics postnatals, l'incertitude inhérente à la signification des mesures sommaires et les possibilités de biais réduisent considérablement la force des éléments de preuve des associations observées par les auteurs entre l'imagerie par rayonnement pendant l'enfance et le risque ultérieur de cancer ayant un lien de causalité avec l'exposition aux rayonnements.