

Aperçu des études épidémiologiques sur les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques EBF (CEM-EBF) publiées au quatrième trimestre 2024.

Leander De Mol

Unité de Recherche Médecine du Travail et des Assurances

Département de la Santé publique et des Soins primaires

Université de Gand

Index

1. Revues et méta-analyses.....	3
1.1 Fiche d'information « Exposition aux champs électromagnétiques (CEM) de fréquences comprises entre 1 Hz et 100 kHz »	3
2. Exposition résidentielle	4
2.1. Champs magnétiques des postes de transformation intérieurs et risque de cancer chez l'adulte : une étude de cohorte.	4
3. Exposition professionnelle	5
3.1. Impact de l'exposition aux champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence sur la pression artérielle, la variation de la fréquence cardiaque et la perturbation de la qualité du sommeil chez les travailleurs industriels en Corée.....	5
3.2. Analyse des champs électromagnétiques basse fréquence à bord des navires à propulsion électrique avec une tension de fonctionnement de 11 kV.....	6
3.3. Évaluation de l'exposition et étude de biosurveillance cytogénétique de travailleurs exposés professionnellement à des champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence.....	7
4. Évaluation de l'exposition	8
4.1. Champs magnétiques à très basse fréquence (ELF-EMF) en Suisse : de la surveillance de l'exposition aux scénarios d'exposition quotidienne.....	8
5. Etudes sur la leucémie.....	9
5.1. Utilisation maternelle de la contraception hormonale et risque de leucémie infantile : une étude de cohorte basée sur la population scandinave.....	9
5.2. Une analyse spécifique à la municipalité pour étudier l'augmentation persistante des taux d'incidence de la leucémie infantile près de la centrale nucléaire de Krümmel en Allemagne.	10
5.3. Association entre les facteurs périnataux et le lymphome de l'enfant – une analyse groupée des études ESCALE et ESTELLE (SFCE).	11
5.4. Proximité résidentielle des exploitations pétrolières et gazières et survie au cancer chez les enfants.	12
6. Références.....	13

1. Revues et méta-analyses

1.1 Fiche d'information « Exposition aux champs électromagnétiques (CEM) de fréquences comprises entre 1 Hz et 100 kHz »

European Directorate-General for Health and Food Safety (2024), Exposure to electromagnetic fields (EMF) frequencies between 1Hz and 100 kHz

Contexte : Cette fiche d'information explique l'avis du Conseil scientifique des risques sanitaires, environnementaux et émergents (SCHEER) sur les effets potentiels sur la santé de l'exposition aux champs électromagnétiques (CEM) : mise à jour concernant les fréquences comprises entre 1 Hz à 100 kHz – mai 2024.

Méthodes : Alors que la plupart des Européens sont exposés à des niveaux de champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences (CEM-EBF) bien inférieurs aux limites de sécurité recommandées par le Conseil européen, l'évolution de l'utilisation des nouvelles technologies, par exemple les plaques à induction et la recharge sans fil, nécessite des mises à jour de l'évaluation de l'impact de l'exposition aux champs électromagnétiques sur notre santé, ainsi que des directives scientifiques qui sous-tendent les restrictions et les niveaux de référence. Le SCHEER a rassemblé et résumé les conclusions de revues (systématiques) et méta-analyses publiées entre 2015 et 2023.

Résultats : Bien que les connaissances scientifiques progressent, il reste encore des lacunes. Le SCHEER a résumé ce qui est connu :

- Leucémie et CEM : il existe certaines données qui suggèrent que l'exposition aux CEM de très basse fréquence (comme ceux des lignes électriques) pourrait légèrement augmenter le risque de leucémie infantile, mais les preuves ne sont pas concluantes.
- Maladies neurodégénératives : des études suggèrent qu'il existe un lien possible entre l'exposition aux CEM sur le lieu de travail et des maladies comme la Sclérose Latérale Amyotrophique (maladie de Lou Gehrig), mais les faisceaux de preuves sont encore faibles lorsqu'il s'agit de maladies comme la maladie d'Alzheimer et la démence. Aucun lien ne peut être établi entre l'exposition aux CEM et la maladie de Parkinson ou la sclérose en plaque.
- Santé reproductive : les recherches actuelles ne montrent aucune association entre l'exposition aux CEM et la grossesse ou la reproduction.

Conclusions : Il reste nécessaire de poursuivre les recherches, notamment en utilisant des méthodes et des modèles plus cohérents qui reflètent l'exposition réelle. Par exemple, les études sur les effets des CEM sur la mélatonine, l'ADN ou le stress oxydatif n'en sont encore qu'à leurs débuts. Avec l'avènement des techniques de diagnostic des maladies neurodégénératives et l'introduction de biomarqueurs validés, davantage d'études cliniques et épidémiologiques sont nécessaires pour étudier l'association entre l'exposition aux CEM et ces maladies.

Commentaire : Cette fiche d'information est basée sur l'avis portant sur les effets potentiels sur la santé de l'exposition aux champs électromagnétiques (CEM) : mise à jour concernant les fréquences comprises entre 1Hz et 100 kHz – mai 2024, qui peut être consultée ici : https://health.ec.europa.eu/document/download/85ef39d5-49dc-4b5a-b875-54e578d1d2bc_en

2. Exposition résidentielle

2.1. Champs magnétiques des postes de transformation intérieurs et risque de cancer chez l'adulte : une étude de cohorte.

Juutilainen, J., Khan, M. W., Naarala, J., & Roivainen, P. (2024). Magnetic fields from indoor transformer stations and risk of cancer in adults: a cohort study. *Occupational and Environmental Medicine*, 81(11), 574–579.

Contexte : Des études antérieures évaluant l'association entre les cancers chez l'adulte et les champs magnétiques (CM) d'extrêmement basse fréquence (EBF) ont fourni des résultats peu concluants, probablement en raison de limitations telles que de faibles niveaux d'exposition, des facteurs de confusion et diverses formes de biais. Cette étude a examiné l'association entre l'exposition résidentielle aux CM-EBF et le cancer chez l'adulte en utilisant une approche qui évite les principales limites des études précédentes.

Méthodes : Les personnes ayant vécu dans des bâtiments équipés de postes de transformation intérieurs au cours de la période 1971-2016 ont formé la cohorte d'étude. Leur exposition aux CM a été évaluée en fonction de l'emplacement de leur appartement par rapport au local du transformateur, les appartements au rez-de-chaussée et au premier étage étant ceux où l'exposition était la plus élevée. Les informations sur leurs diagnostics de cancer ont été obtenues à partir du registre finlandais du cancer. Le rapport d'incidence standardisé (SIR) avec un intervalle de confiance (IC) à 95 % a été calculé pour étudier l'association de l'exposition aux CM avec le cancer en général et des cancers spécifiques.

Résultats : Le SIR pour tous les sites de cancer primaires était de 1,01 (IC à 95 % ; 0,93 à 1,09). Un risque accru de cancers des organes digestifs a été observé chez les personnes exposées, avec un SIR de 1,23 (IC à 95 % 1,03 à 1,46). Le SIR le plus élevé a été observé pour le cancer de la vésicule biliaire (3,92, IC à 95 % 1,44 à 8,69). Un risque accru de cancer des testicules a été observé chez les hommes exposés à aux CM pendant l'enfance, mais cela est probablement dû à des facteurs de confusion associés au fait de vivre aux étages les plus bas. Aucune autre association significative n'a été observée pour les autres sites de cancer primaires étudiés.

Conclusions : Le risque global de cancer n'a pas été affecté par l'exposition résidentielle aux CEM. Le risque accru de cancer des organes digestifs chez les personnes exposées aux CM est une découverte récente qui doit être confirmée par d'autres études.

3. Exposition professionnelle

3.1. Impact de l'exposition aux champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence sur la pression artérielle, la variation de la fréquence cardiaque et la perturbation de la qualité du sommeil chez les travailleurs industriels en Corée.

Amila Madhushanka Weerasinghe, S. D. N. A. M., Liyanage, S., Rajitha Kawshalya, M. A. D., & Hong, S. C. (2024). Impact of exposure to extremely low-frequency magnetic fields on blood pressure, heart rate variation and disturbance to quality of sleep on industrial workers in Korea. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 1-8.

Contexte : Cette étude examine les risques potentiels pour la santé associés à l'exposition à des champs magnétiques de très basse fréquence (CEM-EBF), en se concentrant sur l'impact sur la qualité du sommeil. L'hypothèse était qu'une exposition accrue aux CEM-EBF était corrélée à une augmentation de la pression artérielle (PA), à une modification de la dynamique de la fréquence cardiaque (FC) et à une détérioration de la qualité du sommeil chez les travailleurs en Corée.

Méthodes : Les participants ont été invités par le biais d'annonces affichées dans les centres de soutien aux travailleurs. 85 participants se sont portés volontaires. Les participants ont été répartis en deux groupes en fonction de leur secteur professionnel. Les travailleurs des usines industrielles étaient considérés comme ayant un niveau d'exposition élevé, tandis qu'un groupe général (« groupe d'exposition sham ») comprenait des travailleurs agricoles, des travailleurs du secteur des services, les employés de bureau et des personnes appartenant à des catégories académiques.

L'évaluation de l'exposition aux CEM-EBF a été effectuée en continu pendant 24 heures dans les deux groupes. La pression artérielle et la fréquence cardiaque ont été mesurées quatre fois par jour, la valeur moyenne des mesures étant utilisée pour l'analyse. La qualité du sommeil a été mesurée à l'aide d'appareils portables (ex : Apple Watch).

Résultats : Sur les 85 participants, 28 étaient des femmes et 57 étaient des hommes. L'étude a révélé des niveaux d'exposition significativement plus élevés aux CM-EBF chez les travailleurs des usines industrielles, tant pendant les heures de travail que pendant le sommeil ($p < 0,05$). Les ouvriers d'usine industrielle ont également présenté une pression artérielle systolique (PAS) plus élevée que le groupe général ($127,91 \pm 8,78$ contre $123,27 \pm 9,94$ mmHg, $p < 0,05$). De plus, une différence significative dans l'analyse du sommeil profond a été observée entre les groupes fortement exposés et faiblement exposés ($58,12 \pm 28,95$ vs $75,93 \pm 31,02$ min, $p < 0,05$).

Conclusions : L'hypothèse a été confirmée, indiquant des effets possibles d'une exposition élevée aux CEM-ELF sur la PAS et le sommeil profond. L'exposition plus élevée des travailleurs industriels pendant le sommeil peut être liée à leur situation relative au logement étant donné qu'ils dorment souvent dans des dortoirs adjacents à l'usine. Cependant, des recherches supplémentaires, en particulier des recherches à long terme, sur l'exposition significative aux CEM-EBF et son association avec les perturbations de la qualité du sommeil sont nécessaires pour la validation.

3.2. Analyse des champs électromagnétiques basse fréquence à bord des navires à propulsion électrique avec une tension de fonctionnement de 11 kV.

Barudov, E., Ivanova, M., & Doneva, M. (2024). Analysis of Low Frequency Electromagnetic Fields Onboard Vessels with Electric Propulsion with Operating Voltage 11 kV. *2024 16th Electrical Engineering Faculty Conference (BulEF)*, 1–5.

Contexte : L'objectif de cette étude était d'examiner les champs électromagnétiques de 60 Hz produits par des composants spécifiques de l'équipement électrique à bord d'un navire à passagers à propulsion électrique, fonctionnant à une tension de 11 kV. Ceci dans le but global d'évaluer les conditions de travail du personnel technique impliqué dans la maintenance des équipements considérés.

Méthodes : L'étude a été menée sur un navire à passagers équipé de deux systèmes de propulsion électrique, chacun alimenté par une paire de transformateurs haute tension (11000/1500 V, 60 Hz). Des mesures CEM-EBF ont été effectuées pour le générateur principal, le moteur principal, le transformateur de la salle des machines, le moteur électrique 11 kV et le long des câbles. Les mesures ont été effectuées à une distance de 20 à 120 cm de l'équipement.

Résultats : Les niveaux les plus élevés de champs électriques et magnétiques ont été observés à une distance de 20 cm des câbles ($E=25$ V/m, $B=34,8$ μ T). Tous les CEM générés mesurés étaient inférieurs aux valeurs autorisées en matière de santé et de sécurité au travail.

Conclusions : Les niveaux de CEM-EBF générés par les parties de l'équipement électrique à bord d'un navire à passagers à une certaine charge des générateurs ont été mesurés afin d'évaluer la santé et de la sécurité au travail du personnel technique. Les résultats ont montré que les valeurs de l'intensité du champ électrique E et de l'induction magnétique B étaient bien inférieures aux valeurs réglementaires européennes. Cependant, il est possible que certaines situations (ex : en fonctionnement à pleine capacité ou en situation d'urgence) induisent d'important CEM-EBF, ce qui souligne l'importance des mesures de protection pour les travailleurs dans ces situations.

Commentaire : Cette étude a été publiée dans un document de la conférence de la 16^{ème} conférence de la faculté de génie électrique (Electrical Engineering Faculty Conference) et n'a pas été revue par les pairs. L'examen futur par les pairs de cette étude pourrait influencer les conclusions. Cependant, comme il contient des données de mesure de l'équipement avec une méthodologie bien décrite, les résultats peuvent intéresser les chercheurs en santé au travail, et la décision a été prise d'inclure l'étude dans ce rapport.

3.3. Évaluation de l'exposition et étude de biosurveillance cytogénétique de travailleurs exposés professionnellement à des champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence.

Nguyen, H., Vandewalle, G., Mertens, B., Collard, J. F., Hinsenkamp, M., Verschaeve, L., Feipel, V., Magne, I., Souques, M., Beauvois, V., & Ledent, M. (2024). Exposure assessment and cytogenetic biomonitoring study of workers occupationally exposed to extremely low-frequency magnetic fields. *Bioelectromagnetics*, 45(6), 260–280.

Contexte : La biosurveillance cytogénétique humaine (BSH) est utilisée depuis longtemps pour évaluer les effets potentiels des environnements de travail sur l'intégrité de l'ADN des travailleurs. Cependant, les études BSH sur les effets génotoxiques de l'exposition professionnelle aux champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence (CEM-EBF) ont été limitées par la qualité de l'évaluation de l'exposition. Plus précisément, des réserves ont été émises concernant la méthode d'évaluation de l'exposition, le choix des indicateurs d'exposition ainsi que la définition des groupes d'exposition

Méthodes : Dans cette étude, les effets génotoxiques de l'exposition professionnelle aux CEM-EBF ont été évalués sur les lymphocytes du sang périphérique de 88 travailleurs du secteur électrique à l'aide du test des comètes et du test du micronoyau avec blocage de cytokinèse, en prenant compte de l'exposition réelle des travailleurs mesurée sur trois jours consécutifs. Différentes méthodes ont été appliquées pour définir les groupes d'exposition.

Résultats : Globalement, les données résumées du CEM-EBF indiquaient un faible niveau d'exposition dans l'ensemble de la population étudiée. Elles ont également montré que le fait de se baser uniquement sur les titres de poste pouvait entraîner une classification erronée de 12 travailleurs dans des groupes exposés. Les auteurs proposent de combiner le regroupement hiérarchique agrégé sur les données d'exposition personnelles et les noms des postes pour définir les groupes d'exposition.

Conclusions : Les résultats finaux ont montré que l'exposition professionnelle aux CM n'induisait pas significativement plus de dommages génétiques. D'autres facteurs, tels que l'âge ou les antécédents de tabagisme plutôt que l'exposition aux CM-BEF pourraient affecter les résultats des tests cytogénétiques.

Commentaire : Comme mentionné dans le manuscrit, cette étude fait partie du projet BBEMG, qui est également responsable de la publication de ces rapports.

4. Évaluation de l'exposition

4.1. Champs magnétiques à très basse fréquence (ELF-EMF) en Suisse : de la surveillance de l'exposition aux scénarios d'exposition quotidienne.

Loizeau, N., Haas, D., Zahner, M., Stephan, C., Schindler, J., Gugler, M., Fröhlich, J., Ziegler, T., & Rössli, M. (2024). Extremely low frequency magnetic fields (ELF-MF) in Switzerland: From exposure monitoring to daily exposure scenarios. *Environment International*, 194.

Contexte : Bien que les CEM-EBF soient classés comme «peut-être cancérogènes », des effets néfastes potentiels sur la santé ont été observés lors d'une exposition à long terme. Parallèlement, l'évaluation complète de l'exposition de la population générale reste limitée. Cette étude caractérise l'exposition aux CEM-EBF dans de nombreux environnements suisses et introduit une nouvelle matrice d'exposition environnementale (MEE) pour estimer l'exposition moyenne pondérée dans le temps (MPT) ELF-EMF.

Méthodes : Les niveaux de densité de flux magnétique (μT) ont été mesurés à l'aide d'un exposimètre portable transporté dans un sac à dos pour les principales sources EBF : alimentation ferroviaire (16,7 Hz), alimentation domestique (50 Hz) et courant d'ondulation de tramway (300 Hz). Les auteurs ont collecté les niveaux d'exposition aux CEM-EBF entre 2022 et 2024 dans différents environnements représentatifs de la population suisse : 300 espaces extérieurs (ex : les centres-villes, les zones résidentielles), 245 espaces publics (e. g. les gares, les écoles), 348 trajets en transport (ex : le train, la voiture) et dans 59 logements (ex : les chambres, les salons).

Résultats : Dans tous les environnements, les niveaux d'exposition aux CEM-EBF les plus élevés ont été mesurés dans les gares (médiane : 0,48 μT), les trains (médiane : 0,40 μT) et dans les salons à proximité (<200 m) des lignes à haute tension de 220 kV et 380 kV (médiane : 0,37 μT). Les niveaux médians CEM-EBF mesurés à deux ans d'intervalle ont montré des coefficients de corrélation de Pearson élevés dans les mêmes 150 espaces extérieurs ($r = 0,88$) et 86 espaces publics ($r = 0,87$), sans aucun changement significatif. Toutes les mesures sont largement inférieures à la limite réglementaire Suisse basée sur les directives ICNIRP 1998 (médiane : 0,2 %).

De plus, les auteurs ont dérivé une matrice d'exposition environnementale et modélisé 27 scénarios d'exposition quotidienne moyenne aux CEM-EBF, pondérée en fonction du temps, en combinant le temps passé à la maison, au travail et dans les transports. L'exposition journalière (MPT) la plus élevée correspond à un scénario dans lequel une personne vit à proximité de lignes à haute tension, travaille dans des trains et se déplace en train (moyenne \pm ET : 0,82 \pm 1,18 μT). L'exposition journalière la plus faible (MPT) correspond à un scénario dans lequel une personne n'est pas exposée à une source environnementale à la maison, travaille dans des établissements d'enseignement et se déplace en voiture (moyenne \pm ET : 0,09 \pm 0,10 μT).

Conclusions : Cette étude de surveillance de l'exposition présente un aperçu globale de l'exposition aux CEM-EBF en Suisse entre 2022 et 2024 grâce à des mesures en situation réelle dans de nombreux espaces publics, transports et habitations. Les auteurs ont établi une matrice d'exposition environnementale pour les CEM-EBF adaptée à la modélisation de l'exposition basée sur les agents, qui pourrait soutenir la communication publique et la recherche épidémiologique future.

5. Etudes sur la leucémie

5.1. Utilisation maternelle de la contraception hormonale et risque de leucémie infantile : une étude de cohorte basée sur la population scandinave.

Hemmingsen, C. H., Kjaer, S. K., Hjorth, S., Nörby, U., Broe, A., Pottegård, A., Bénévent, J., Schmiegelow, K., Skovlund, C. W., Leinonen, M. K., Nordeng, H., Mørch, L. S., & Hargreave, M. (2024). Maternal use of hormonal contraception and risk of childhood leukemia: A Scandinavian population-based cohort study. *European Journal of Cancer*, 215, 115168.

Contexte : L'utilisation d'une contraception hormonale maternelle a été associée à un risque de leucémie infantile. Cependant, les études sont peu nombreuses et souvent basées sur des informations autodéclarées.

Méthodes : En utilisant les données des registres du Danemark, de la Norvège et de la Suède, les auteurs ont identifié 3 183 316 enfants (nés entre 1996 et 2018) et les ont suivis de la naissance jusqu'au diagnostic de leucémie, à la censure (décès, émigration, autre cancer, 20e anniversaire) ou à la clôture de l'étude (31 décembre 2017, 2018 ou 2020). Ils ont estimé les rapports de risque (HR) et les intervalles de confiance (IC) à 95 % pour la leucémie infantile (toutes lymphoïdes et non lymphoïdes) en lien avec l'utilisation récente (≤ 3 mois avant ou pendant la grossesse) ou antérieure (avant l'utilisation récente) de contraceptifs hormonaux dans l'ensemble et par type, par rapport à l'absence d'utilisation.

Résultats : Au cours de 29 455 528 années-personnes, 1701 enfants ont développé une leucémie (pas d'utilisation : 518, utilisation antérieure : 974, utilisation récente : 209). L'utilisation récente d'une contraception hormonale par la mère était associée à un risque accru de leucémie chez les enfants (HR 1,22, IC à 95 % 1,04-1,44 ; taux d'incidence pour 1 000 000 d'années-personnes [IR] 65), par rapport à l'absence d'utilisation (IR 53). L'association était la plus forte pour la leucémie non lymphoïde (HR 1,69, IC à 95 % 1,20-2,37) et principalement due aux produits combinés oraux, à la fois pour toute leucémie (HR 1,29, IC à 95 % 1,05-1,59) et pour la leucémie non lymphoïde (HR 1,75, IC à 95 % 1,17-2,62). De plus, la leucémie non lymphoïde était associée à l'utilisation récente de produits progestatifs non oraux (HR 2,10, IC à 95 % 1,28-3,44).

Conclusions : Bien que le risque absolu soit faible, l'utilisation de contraceptifs hormonaux par la mère jusqu'à la grossesse ou pendant celle-ci était associée à une augmentation du risque de leucémie chez l'enfant, en particulier de leucémie non lymphoïde, et principalement due à des progestatifs oraux combinés et non-oraux.

5.2. Une analyse spécifique à la municipalité pour étudier l'augmentation persistante des taux d'incidence de la leucémie infantile près de la centrale nucléaire de Krümmel en Allemagne.

Gianicolo, E., Russo, A., di Staso, R., Ronckers, C. M., Schmidtman, I., Wollschläger, D., & Blettner, M. (2024). A municipality-specific analysis to investigate persistent increased incidence rates of childhood leukaemia near the nuclear power plant of Krümmel in Germany. *European Journal of Epidemiology*.

Contexte : Une augmentation des taux d'incidence de la leucémie infantile a été signalée dans les municipalités proches de la centrale nucléaire de Krümmel (Geesthacht, Allemagne). Des défis méthodologiques se posent lors de l'analyse de cette association au niveau écologique. Il s'agit notamment de l'utilisation d'une population de référence appropriée, des estimations instables des rapports d'incidence standardisés (SIR) et du rôle potentiel des vents dominants. L'objectif de cette étude est de relever ces défis.

Méthodes : Le registre allemand du cancer de l'enfant a fourni des données sur la leucémie chez les enfants de moins de 15 ans (2004-2019). L'Office fédéral allemand des statistiques a fourni les données démographiques. La région étudiée comprend toutes les communes dont la superficie était $\geq 75\%$ et se trouvant dans un rayon de 50 km de la centrale nucléaire de Krümmel. Les SIR ont été calculés à l'aide des taux de référence nationaux et régionaux. Les taux relatifs d'incidence lissés (IRR) ont été calculés et cartographiés afin de vérifier les tendances potentielles associées aux vents dominants.

Résultats : Au total, 356 cas de leucémie infantile ont été observés dans la région d'étude (321 communes) entre 2004 et 2019. Les SIR basés sur les taux de référence nationaux ne présentent pratiquement aucune différence par rapport à ceux calculés à partir des taux régionaux. Une augmentation du SIR et de l'IRR a été observée à Geesthacht (cas observés = 8 ; SIR = 2,29 ; Intervalle de confiance à 95 % : 0,99-4,51. IRR = 1,80 ; Intervalle de crédibilité à 95 % : 0,88-2,79). L'analyse de la carte IRR ne montre pas de modèles associés aux vents dominants.

Conclusions : En utilisant une population régionale comme référence, les auteurs ont trouvé des preuves qu'il peut encore y avoir un risque accru de leucémie infantile à Geesthacht. Cependant, les estimations du IRR sont incertaines et les intervalles de crédibilité sont compatibles avec l'absence de risque élevé. Les faisceaux de preuves persistantes d'un risque de leucémie infantile à Geesthacht justifient une surveillance épidémiologique supplémentaire.

5.3. Association entre les facteurs périnataux et le lymphome de l'enfant – une analyse groupée des études ESCALE et ESTELLE (SFCE).

Msallem, E., Pacquement, H., Olivier, L., Brugières, L., Landman Parker, J., Garnier, N., Lambilliotte, A., Faure, L., Clavel, J., & Bonaventure, A. (2024). Association Between Perinatal Factors and Childhood Lymphoma—A Pooled Analysis of the ESCALE and ESTELLE Studies (SFCE). *Pediatric Blood and Cancer*.

Contexte : La période périnatale suscite beaucoup d'intérêt en ce qui concerne l'étiologie du cancer chez l'enfant, la plupart des études se concentrant sur la leucémie infantile. Cette étude visait à examiner les associations entre les facteurs liés à la grossesse et à la période périnatale, et le lymphome chez l'enfant.

Méthodes : Les auteurs ont réalisé une analyse groupée de deux études cas-témoins basées sur la population française. Des données relatives aux facteurs sociodémographiques, périnataux et au mode de vie ont été recueillies par le biais d'entretiens avec les mères. Les rapports de cotes (OR) et les intervalles de confiance (IC) à 95 % ont été calculés à l'aide de modèles de régression logistique ajustés, séparément pour le lymphome non hodgkinien (LNH) et le lymphome hodgkinien (LH). Des analyses spécifiques ont également porté sur le lymphome de Burkitt (LNH) et le LH scléronodulaire, les deux types histologiques les plus fréquents chez l'enfant.

Résultats : L'étude a inclus 305 cas de LNH, 328 cas de LH et 2415 témoins. Aucune association n'a été observée avec l'âge gestationnel, les indicateurs de croissance fœtale, la supplémentation en acide folique, les facteurs liés à la fertilité maternelle et les antécédents en lien avec la reproduction, ou le tabagisme maternel pendant la grossesse. La consommation de café de la mère pendant la grossesse était associée à un LNH (>2 tasses/jour, OR= 1,5 [IC à 95 % : 1,1 à 2,1]), avec une relation dose-réponse ; tandis que la consommation d'alcool chez la mère était associée au LNH de Burkitt (OR = 1,5 [1,1-2,2]). Le tabagisme paternel avant la conception et pendant la grossesse a été associé au LNH (OR = 1,4 [1,1 à 1,8]). L'allaitement maternel (toujours/jamais) n'a pas montré d'association significative avec le LNH ni le LH, mais une tendance inverse log-linéaire a été observée entre la durée de l'allaitement et le LNH ($p = 0,04$).

Conclusions : La consommation maternelle de café et d'alcool pendant la grossesse et le tabagisme paternel pendant la préconception/grossesse pourraient augmenter le risque de LNH chez l'enfant. Bien qu'ils justifient une réplification, ces résultats pourraient aider à mieux comprendre l'étiologie du lymphome infantile.

5.4. Proximité résidentielle des exploitations pétrolières et gazières et survie au cancer chez les enfants.

Hoang, T. T., Rathod, R. A., Rosales, O., Castellanos, M. I., Schraw, J. M., Burgess, E., Peckham-Gregory, E. C., Oluyomi, A. O., Scheurer, M. E., Hughes, A. E., & Lupo, P. J. (2024). Residential proximity to oil and gas developments and childhood cancer survival. *Cancer*.

Contexte : Les substances toxiques pour l'environnement peuvent avoir un impact sur la survie des enfants atteints de cancer, mais les recherches étudiant ces associations restent limitées. Étant donné que les exploitations pétrolières et gazières émettent plusieurs polluants atmosphériques dangereux, les auteurs ont évalué la relation entre la proximité résidentielle des exploitations pétrolières ou gazières et la survie pour 21 cancers pédiatriques différents.

Méthodes : Le registre du cancer du Texas comptait 29 730 enfants (≤ 19 ans) chez qui un cancer primaire a été diagnostiqué entre 1995 et 2017. Des données géocodées étaient disponibles pour 285 266 puits de pétrole ou de gaz actifs et 109 965 puits horizontaux. Les auteurs ont calculé si chaque cas vivait à moins de 1000 m (oui/non) de chaque type d'exploitation pétrolière ou gazière. Des analyses de survie ont été effectuées à l'aide d'une régression de Cox, ajustée pour les facteurs de confusion potentiels.

Résultats : Un total, 14,2 % des cas vivaient à moins de 1000 m d'un puits de pétrole ou de gaz ou d'un puits horizontal. Vivre à moins de 1000 m d'un puits de pétrole ou de gaz était associé à un risque accru de mortalité dans les cas de leucémie myéloïde aiguë (LMA) (rapport de risque ajusté [aHR], 1,36 ; intervalle de confiance [IC] à 95 %, 1,01-1,84) et d'hépatoblastome (aHR, 2,13 ; IC à 95 %, 1,03-4,39). Une association inverse a été observée avec le sarcome d'Ewing (aHR, 0,35 ; IC à 95 %, 0,13-0,95). Aucune association n'a été observée avec le puits horizontal. Il y avait des faisceaux de preuves d'un effet dose-réponse chez les enfants atteints de LMA ou d'hépatoblastome en fonction de la proximité résidentielle aux puits de pétrole ou de gaz. En général, l'ampleur de l'association augmentait avec la diminution de la distance et avec l'augmentation du nombre de puits sur les trois distances.

Conclusions : La proximité résidentielle des puits de pétrole ou de gaz au moment du diagnostic est associée au risque de mortalité chez les enfants atteints de LMA ou d'hépatoblastome.

6. Références

European Directorate-General for Health and Food Safety (2024), Exposure to electromagnetic fields (EMF) frequencies between 1Hz and 100 kHz https://health.ec.europa.eu/publications/exposure-electromagnetic-fields-emf-frequencies-between-1hz-and-100-khz_en

Juutilainen, J., Khan, M. W., Naarala, J., & Roivainen, P. (2024). Magnetic fields from indoor transformer stations and risk of cancer in adults: a cohort study. *Occupational and environmental medicine*, 81(11), 574–579. <https://doi.org/10.1136/oemed-2024-109466>

Amila Madhushanka Weerasinghe, S. D. N. A. M., Liyanage, S., Rajitha Kawshalya, M. A. D., & Hong, S. C. (2024). Impact of exposure to extremely low-frequency magnetic fields on blood pressure, heart rate variation and disturbance to quality of sleep on industrial workers in Korea. *International journal of occupational safety and ergonomics : JOSE*, 1–8. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/10803548.2024.2413816>

Barudov, E., Ivanova, M., & Doneva, M. (2024). Analysis of Low Frequency Electromagnetic Fields Onboard Vessels with Electric Propulsion with Operating Voltage 11 kV. *2024 16th Electrical Engineering Faculty Conference (BulEF)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/BulEF63204.2024.10794885>

Nguyen, H., Vandewalle, G., Mertens, B., Collard, J. F., Hinsenkamp, M., Verschaeve, L., Feipel, V., Magne, I., Souques, M., Beauvois, V., & Ledent, M. (2024). Exposure assessment and cytogenetic biomonitoring study of workers occupationally exposed to extremely low-frequency magnetic fields. *Bioelectromagnetics*, 45(6), 260–280. <https://doi.org/10.1002/bem.22506>

Loizeau, N., Haas, D., Zahner, M., Stephan, C., Schindler, J., Gugler, M., Fröhlich, J., Ziegler, T., & Rösli, M. (2024). Extremely low frequency magnetic fields (ELF-MF) in Switzerland: From exposure monitoring to daily exposure scenarios. *Environment international*, 194, 109181. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2024.109181>

Hemmingsen, C. H., Kjaer, S. K., Hjorth, S., Nørby, U., Broe, A., Pottegård, A., Bénévent, J., Schmiegelow, K., Skovlund, C. W., Leinonen, M. K., Nordeng, H., Mørch, L. S., & Hargreave, M. (2025). Maternal use of hormonal contraception and risk of childhood leukemia: A Scandinavian population-based cohort study. *European journal of cancer (Oxford, England : 1990)*, 215, 115168. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2024.115168>

Gianicolo, E., Russo, A., Di Staso, R., Ronckers, C. M., Schmidtman, I., Wollschläger, D., & Blettner, M. (2024). A municipality-specific analysis to investigate persistent increased incidence rates of childhood leukaemia near the nuclear power plant of Krümmel in Germany. *European journal of epidemiology*, 39(12), 1373–1378. <https://doi.org/10.1007/s10654-024-01182-w>

Msallem, E., Pacquement, H., Olivier, L., Brugières, L., Landman Parker, J., Garnier, N., Lambilliotte, A., Faure, L., Clavel, J., & Bonaventure, A. (2025). Association Between Perinatal Factors and Childhood Lymphoma-A Pooled Analysis of the ESCALE and ESTELLE Studies (SFCE). *Pediatric blood & cancer*, 72(2), e31439.

<https://doi.org/10.1002/pbc.31439>

Hoang, T. T., Rathod, R. A., Rosales, O., Castellanos, M. I., Schraw, J. M., Burgess, E., Peckham-Gregory, E. C., Oluyomi, A. O., Scheurer, M. E., Hughes, A. E., & Lupo, P. J. (2024). Residential proximity to oil and gas developments and childhood cancer survival. *Cancer*, 130(21), 3724–3733.

<https://doi.org/10.1002/cncr.35449>