

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

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

---

## **1. Revue de littérature et méta-analyses**

**ENVIRONMENTAL RISK FACTORS FOR CHILDHOOD CENTRAL NERVOUS SYSTEM TUMORS: AN UMBRELLA REVIEW. [ Facteurs de risques environnementaux de tumeurs infantiles du système nerveux central : une revue systématique des revues ]**

Hoang, T., Whitcomb, E., Reardon, E., Spector, L., Lupo, P., Scheurer, M., Williams, L. (2022).

*Current Epidemiology Review*, 9, 338-360. <https://doi.org/10.1007/s40471-022-00309-5>

Contexte et objectif : Les tumeurs infantiles du système nerveux central (SNC) sont les tumeurs solides les plus fréquentes chez les individus de moins de 20 ans, mais les facteurs de risque environnementaux ne sont pas bien établis. C'est pourquoi les auteurs ont réalisé une revue générale pour résumer la littérature actuelle sur les facteurs de risque liés aux tumeurs du SNC de l'enfant.

Résultats : L'exposition pendant l'enfance à des radiations ionisantes provenant d'appareils médicaux est le facteur de risque le plus important. Il existe des indications d'associations avec plusieurs autres facteurs, notamment l'âge maternel, le poids de naissance et l'exposition aux pesticides. Une exposition professionnelle de la mère aux rayonnements d'extrêmement basses fréquences (EBF) peut être associée à un risque de tumeur infantile du SNC chez les enfants. Carpenter et al. ont identifié deux études incluses dans la méta-analyse de Su et al. qui rapportent que l'exposition maternelle et paternelle aux champs magnétiques EBF est associée à la tumeur infantile du SNC (OR maternel : 1,16, 95% IC : 1,06-1,26 ; OR paternel : 1,15, 95% IC : 0,98-1,34). Dans l'ensemble, il n'y a pas d'indication que l'exposition postnatale aux rayonnements non-ionisants ait un impact sur le risque de tumeur du SNC chez l'enfant.

Conclusion : Les tumeurs infantiles du SNC étant très hétérogènes, des recherches complémentaires sont nécessaires pour examiner les facteurs de risque en fonction des sous-types moléculaires et histologiques et pour appliquer de nouvelles évaluations, non biaisées, de l'exposition.

Limitation de l'étude : Les évaluations de l'exposition ont été limitées aux couplages de données, aux rappels des parents par le biais de questionnaires ou aux mesures effectuées au moment du diagnostic.

**RECENT RESEARCH ON EMF AND HEALTH RISK: SIXTEENTH REPORT FROM SSM'S [Strålsäkerhetsmyndigheten] SCIENTIFIC COUNCIL ON ELECTROMAGNETIC FIELDS, 2021. [ Recherche récente sur les CEM et les risques sanitaires : Seizième rapport du Conseil scientifique sur les champs électromagnétiques de l'Autorité suédoise de sûreté radiologique, 2021. ]**

The Swedish Radiation Safety Authority's Scientific Council on Electromagnetic Fields (2022).

[www.sme.se](http://www.sme.se)

Contexte et objectif : Le Conseil Scientifique sur les champs électromagnétiques de l'autorité suédoise de radioprotection (SSM) suit les recherches actuelles sur les risques potentiels pour la santé liés à l'exposition aux champs électromagnétiques (CEM) et fournit aux autorités des conseils sur l'évaluation des risques sanitaires éventuels. Le Conseil donne des recommandations lorsque les autorités doivent donner un avis sur des questions politiques lorsque des tests scientifiques sont nécessaires. Le Conseil est tenu de présenter chaque année un rapport écrit sur l'état actuel de la recherche et des connaissances. Il s'agit d'un rapport consensuel. Cela signifie que tous les membres du Conseil scientifique sont d'accord avec l'ensemble du rapport. Cela renforce la force des conclusions données. Le rapport a pour objectif principal de couvrir les recherches de l'année écoulée dans le domaine des champs électromagnétiques (CEM) et de la santé, mais aussi de les replacer dans le contexte des connaissances actuelles. Le rapport donne aux autorités une vue d'ensemble et fournit une base importante pour l'évaluation des risques.

Méthodes : Ce rapport passe en revue les études sur les CEM et les risques pour la santé, publiées de janvier 2020 à décembre 2020 inclus. Il s'agit du seizième rapport d'une série d'examens scientifiques annuels qui examinent et évaluent les nouvelles études pertinentes et les replacent dans le contexte des informations disponibles. Le rapport couvre différents domaines des CEM (champs statiques, basses fréquences, moyennes fréquences et radiofréquences) et différents types d'études telles que les études biologiques, humaines et épidémiologiques. Il en résultera une évaluation progressive des risques sanitaires liés à l'exposition aux CEM.

Résultats et conclusions : Aucune nouvelle relation de cause à effet entre l'exposition aux CEM et les risques pour la santé n'a été identifiée. Les études présentées dans ce rapport ne permettent pas de déterminer si l'association régulièrement observée en épidémiologie entre l'exposition aux CM d'extrêmement basses fréquences et la leucémie infantile est causale ou non.

## **2. Exposition résidentielle**

**EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC FIELDS DOES NOT MODIFY NEITHER THE AGE OF ONSET NOR THE DISEASE PROGRESSION IN ALS PATIENTS. [ L'exposition aux champs électromagnétiques (CEM) ne modifie ni l'âge d'apparition ni la progression de la maladie chez les patients atteints de SLA. ]**

Vasta, R., Callegaro, S., Grassano, M. et al. (2022).

*Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration*, 0, 1-4.

<https://doi.org/10.1080/21678421.2022.2142800>

Contexte et objectif : Il a été suggéré que l'exposition aux champs électromagnétiques (CEM) augmentait le risque de développer une sclérose latérale amyotrophique (SLA). Dans cette étude, les auteurs ont examiné l'effet de l'exposition aux CEM sur l'âge d'apparition et le taux de progression de la SLA (DALSFRS-r).

Méthode: Une large cohorte de patients atteints de SLA (n=1098) a été géolocalisée au moment de leur diagnostic. Parallèlement, des données sur la répartition des lignes électriques et des antennes-relais (CEM\_EBF) au cours de la même période ont été récupérées. L'exposition à chaque antenne-relais a été calculée comme la somme de  $1/(distance\ de\ chaque\ antenne)^2$ . L'exposition aux lignes électriques a été calculée en prenant l'adresse de chaque patient comme centre de plusieurs cercles de rayon variable (100, 250, 500, 1000 et 2000 m). Pour chaque rayon, l'exposition a été calculée comme la longueur des lignes électriques incluses dans le cercle. Enfin, les patients ont été divisés en deux catégories : faiblement et fortement exposés, sur la base de la médiane de l'exposition, et comparés à l'aide du test de Mann-Whitney. Un modèle de régression (un pour chaque rayon) a également été réalisé.

Résultats : Ni l'âge d'apparition ni le DALSFRS-r ne différaient entre les patients faiblement et fortement exposés aux CEM. De même, les auteurs n'ont pu trouver aucune relation significative en utilisant les modèles de régression.

Conclusion : Ces résultats suggèrent que les champs électromagnétiques ne modifient pas le phénotype ou la progression de la SLA.

### **3. Exposition professionnelle**

Aucune

### **4. Etudes expérimentales chez l'homme**

**ALTERATIONS IN HEART RATE VARIABILITY AND ELECTROENCEPHALOGRAPH DURING 20-MINUTE EXTREMELY LOW FREQUENCY ELECTRIC FIELD TREATMENT IN HEALTHY MEN DURING THE EYES-OPEN CONDITION. [ Modifications de la variabilité de la fréquence cardiaque et de l'électroencéphalogramme au cours d'un traitement de 20 minutes par champ électrique d'extrêmement basses fréquences (CE-EBF) chez des hommes en bonne santé, les yeux ouverts. ]**

Shinba, T., Nedachi, T., Harakawa, S. (2022).

*IEEJ Transactions on electrical and electronic engineering.* <https://doi.org/10.1002/tee.23695>

Contexte et objectif : L'étude précédente de l'auteur a examiné les effets neuronaux des champs électriques d'extrêmement basses fréquences (CE-EBF) en utilisant un électroencéphalogramme (EEG) et la mesure de la variabilité du rythme cardiaque (VRC) et a révélé que la puissance thêta de l'EEG augmente pendant un traitement CE d'une minute (30 kV et 50Hz). Dans la présente étude, les effets d'une durée de traitement plus longue ont été évalués.

Méthodes : Le CE a été appliqué entre deux électrodes, l'une au-dessus de la tête et l'autre sous les pieds, pendant 20 minutes à 10 hommes en bonne santé assis sur une chaise. L'EEG occipital et la VRC ont été mesurés les yeux ouverts.

Résultats : L'analyse du spectre de puissance a montré que pendant l'exposition au CE, la puissance des rythmes alpha et thêta ainsi que la composante basse fréquence de la VRC augmentaient et que la fréquence cardiaque diminuait. Ces effets n'ont pas persisté après la fin de l'exposition. Il est suggéré que le CE-EBF modifie non seulement l'activité cérébrale, mais aussi l'activité autonome reflétée par la VRC.

Commentaire et limites : La présente étude présente certaines limites, notamment la petite taille de l'échantillon. Des effets EEG et autonomes ont été observés, mais la relation entre ces deux paramètres n'a pas pu être évaluée en raison de la petite taille de l'échantillon. Il conviendrait de recruter des femmes pour vérifier les effets du sexe. Des CE-EBF de différentes magnitudes et de différentes fréquences devraient être utilisés dans les études futures.

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

Aucune

## **6. Etudes sur la leucémie**

**INCIDENCE OF CHILDHOOD LEUKEMIA BEFORE AND AFTER SHUT DOWN OF NUCLEAR POWER PLANTS IN GERMANY IN 2011: A POPULATION-BASED REGISTER STUDY DURING 2004 TO 2019. [ Incidence de la leucémie infantile avant et après l'arrêt des centrales nucléaires en Allemagne en 2011 : Une étude de registre de la population entre 2004 et 2019. ]**

Russo, A., Blettner, M., Merzenich, H., Wollschlaeger, D., Erdmab, F., Gianicolo, E. (2023).

The International Journal of Cancer, 152, 913-920. <https://doi.org/10.1002/ijc.34303>

Contexte et objectif : L'association entre la leucémie et la proximité des centrales nucléaires a été évaluée dans plusieurs pays avec des résultats contradictoires. Une étude cas-contrôles réalisée en Allemagne a montré un risque accru de leucémie infantile (diagnostics 1980-2003) à proximité des centrales nucléaires. L'Allemagne a commencé à fermer des réacteurs nucléaires en 2011, à la suite de la catastrophe de Fukushima. Les auteurs ont vérifié si l'association précédemment observée entre la leucémie et la proximité d'une centrale nucléaire persistait malgré l'arrêt des réacteurs.

Méthodes : Les auteurs ont utilisé un modèle d'étude écologique pour étudier l'incidence de la leucémie entre 2004 et 2019 chez les enfants âgés de 0 à 14 ans vivant à proximité de centrales nucléaires dont au moins un réacteur a été arrêté en 2011. Les auteurs ont défini les zones d'étude et de contrôle comme étant des municipalités dont 75 % de la superficie se situait à moins de 10 km ou entre 10 et 50 km des centrales nucléaires, respectivement. Ils ont calculé les taux standardisés sur

l'âge et les ratios de taux d'incidence (IRR) en utilisant les zones de contrôle comme référence. Les ratios d'incidence standardisés (SIR) ont également été calculés séparément pour chaque centrale en utilisant les taux d'incidence de la population allemande comme référence.

Résultats : L'IRR est passé de 1,20 (intervalle de confiance à 95 % : 0,81-1,77) pour la période 2004-2011 à 1,12 (0,75-1,68) pour la période 2012-2019. Les analyses des centrales seules ont montré un excès de leucémie infantile entre 2004 et 2019 pour la centrale d'Unterweser, sur la base de trois cas seulement, et la centrale de Krümmel (n = 14 ; SIR : 1,98, 1,17-3,35).

Conclusion : Les auteurs ont constaté une légère diminution des taux d'incidence de la leucémie après l'arrêt des réacteurs nucléaires en 2011. En raison du petit nombre de cas, les estimations du risque sont très incertaines. D'autres recherches, y compris un suivi plus long, sont justifiées. L'excès constant de cas d'incidence autour de Krümmel pourrait nécessiter une analyse épidémiologique.

**RESIDENTIAL PROXIMITY TO CROPLANDS AT BIRTH AND CHILDHOOD LEUKAEMIA  
[ Proximité résidentielle de terres cultivées à la naissance et leucémie infantile. ]**

Bamouni, S., Hemon, D., Faure, L., Clavel, J., Goujon, S. (2022).  
*Environmental Health*, 21, 103. <https://doi.org/10.1186/s12940-022-00909-0>

Contexte et objectif : Les expositions domestique et liées aux activités professionnelles des parents aux pesticides est soupçonnée de jouer un rôle dans la survenue des leucémies aiguës infantiles (LA), mais le rôle de l'exposition aux activités agricoles est peu connu. Dans une précédente étude écologique menée en France, les auteurs ont observé une augmentation du taux d'incidence de la leucémie lymphoblastique aiguë (LLA) avec l'augmentation de la densité de la viticulture dans les communes de résidence au moment du diagnostic. Cette étude visait à vérifier l'hypothèse selon laquelle la proximité résidentielle de terres cultivées à la naissance augmente le risque de LLA infantile, en se concentrant plus particulièrement sur les vignobles.

Méthodes : Les auteurs ont identifié tous les cas primaires de LA diagnostiqués avant l'âge de 15 ans dans les cohortes d'enfants nés dans les communes françaises entre 1990 et 2015. Les densités de cultures ont été estimées dans chaque commune de résidence à la naissance à partir des données du recensement agricole, pour dix types de cultures. Les variations des ratios d'incidence standardisés (SIR) ont été évaluées à l'aide de modèles de régression de Poisson, pour l'ensemble des LA, pour la LLA et les leucémies myéloïdes aiguës (LMA), séparément.

Résultats : Parmi les 19 809 700 enfants nés et résidant en France métropolitaine à la naissance en 1990-2015, 8 747 cas de LA (7 236 LLA et 1 335 LAM) ont été diagnostiqués sur la période. Les auteurs n'ont pas relevé d'association positive statistiquement significative entre la densité totale des cultures ou une densité de cultures spécifiques dans la commune de résidence à la naissance et l'ensemble des cas d'AL, de LLA ou de LMA. Il est intéressant de noter que les auteurs ont observé un taux d'incidence de la LLA plus élevé dans les municipalités où la densité de la viticulture est la plus forte (SIR = 1,25 IC à 95 % [1,01-1,54]). L'ajustement pour les principaux facteurs de confusion potentiels n'a pas modifié les résultats.

Conclusion : Cette étude ne confirme pas l'hypothèse selon laquelle la proximité résidentielle de terres cultivées, en particulier de vignobles, autour de la naissance joue un rôle dans la leucémie infantile. Le taux d'incidence de la LLA légèrement supérieur chez les enfants nés dans les municipalités ayant les plus fortes densités de viticulture peut refléter l'association précédemment observée au moment du diagnostic.