

Revue des études épidémiologiques analysant les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques de fréquence extrêmement basse (études publiées pendant le deuxième trimestre 2008)

Par le Dr. Maurits De Ridder

Unité de recherche en santé publique et médecine du travail

Université de Gand

1. Revue de la littérature

THE EFFECTS OF LOW-FREQUENCY ENVIRONMENTAL-STRENGTH ELECTROMAGNETIC FIELDS ON BRAIN ELECTRICAL ACTIVITY: A CRITICAL REVIEW OF THE LITERATURE.

[Les effets de l'intensité des champs électromagnétiques de basse fréquence dans l'environnement sur l'activité électrique cérébrale: une revue critique de la littérature].

Carrubba S, Marino AA.

Electromagn Biol Med. 2008; 27 : 83-101.

Les rapports traitant de la relation stimulus-réponse entre les champs électromagnétiques (CEM) de basse fréquence et de faible intensité et les changements de l'activité électrique cérébrale permettent l'évaluation de l'hypothèse selon laquelle les CEM seraient détectés par le corps via le processus de transduction sensorielle. Ces rapports, ainsi que ceux concernant des effets sur l'activité cérébrale observés après une durée d'exposition déterminée, sont revus dans cet article d'une manière critique.

Conclusion: Une relation stimulus-réponse cohérente entre les CEM et des changements dans l'activité cérébrale a été démontrée chez les animaux et les humains. Les effets, qui consistent en la survenue et la disparition des potentiels évoqués, ont été observés sous des conditions autorisant de dire que les champs étaient transmis comme des stimuli ordinaires tels que la lumière ou le son. Toutefois, contrairement aux changements de l'activité cérébrale induite par ces stimuli, les changements induits par les CEM étaient gouvernés par des lois non-linéaires. Les études ayant tenté de déterminer si une période d'exposition au CEM entraînait un effet métabolique traduit par des différences de l'activité cérébrale entre pré et post exposition étaient généralement peu concluantes.

2. Exposition résidentielle

RESIDENTIAL MAGNETIC FIELD EXPOSURE AND CHILDHOOD BRAIN CANCER: A META-ANALYSIS.

[Exposition résidentielle aux champs magnétiques et cancer cérébral infantile : une méta-analyse].

Mezei G, Gadallah M, Kheifets L.

Epidemiology 2008; 19: 424-430.

Les auteurs ont réalisé une méta-analyse des études sur l'exposition aux champs magnétiques et les tumeurs cérébrales infantiles pour évaluer l'homogénéité des résultats, pour examiner les raisons de l'hétérogénéité et pour en estimer l'effet en conclusion. La comparaison des résultats des études sur le cancer cérébral infantile et la leucémie infantile peut également aider à évaluer les biais de sélection potentiels des études portant sur la leucémie infantile.

Ils ont inclus les résultats de 13 études. A partir de la méthode de pondération par l'inverse de la variance, les estimations des effets ont été calculées séparément pour la distance, les codes de câblage, et les champs magnétiques mesurés et calculés. Les analyses de sensibilité ont été menées pour évaluer l'influence des études individuelles, la potentialité des biais de sélection, et la possibilité de biais de publication. Avec l'exception des études sur les codes de câblage, les résultats étaient compatibles avec homogénéité à travers les études. Le résumé des odds ratios (intervalle de confiance à 95%) étaient de 0.88 (0.57-1.37) pour les distances de moins de 50 m et 1.14 (0.78-1.67) pour les champs magnétiques calculés et mesurés supérieurs à 0.2 microT. Pour les expositions mesurées ou calculées supérieures à 0.3 or 0.4 microT, l'odd ratio résultant était de 1.68 (0.83-3.43), sans différence selon la méthode d'évaluation de l'exposition. Aucune étude n'avait un effet convaincant sur les résumés des effets. Il n'y avait pas d'indication de biais de publication.

Conclusions : A l'exception des analyses portant sur des seuils élevés (0.3/0.4 microT), où la possibilité d'une augmentation modérée du risque ne peut être exclue, aucune augmentation du risque de cancer cérébrale infantile n'était manifeste pour aucune mesure d'exposition.

ASSESSMENT OF SELECTION BIAS IN THE CANADIAN CASE-CONTROL STUDY OF RESIDENTIAL MAGNETIC FIELD EXPOSURE AND CHILDHOOD LEUKEMIA.

[Evaluation des biais de sélection dans une étude cas-témoin canadienne sur l'exposition résidentielle aux champs magnétiques et la leucémie indantile.]

Mezei G, Spinelli JJ, Wong P, Borugian M, McBride ML.

Am J Epidemiol. 2008; 167: 1504-1510.

Les auteurs ont évalué le rôle des biais de sélection dans une étude cas-témoin canadienne menée en 1999 portant sur l'exposition résidentielle aux champs magnétiques et la leucémie infantile. Ils ont inclus dans leurs analyses, les cas, les témoins participants et les témoins choisis en premier lieu et n'ayant finalement pas participé. L'exposition était évaluée par le code de câblage, un système de classification basé sur les caractéristiques des lignes de distribution à proximité des habitations. Bien qu'étant une mesure imparfaite de l'exposition aux champs magnétiques, le code de câblage est la seule méthode applicable pour les sujets non participants. Les témoins non participants choisis en premier lieu tendaient à être d'un statut socio-économique plus faible que leurs remplaçants (les témoins participants non choisis en premier lieu) et le statut socio-économique plus faible était en relation avec les catégories plus élevées de code de câblage. Les odds ratios de développement d'une leucémie infantile dans la catégorie la plus exposée était de 1.6 (intervalle de confiance à 95% : 1.0, 2.6) pour les témoins participants et 1.3 (intervalle de confiance à 95% : 0.8, 2.1) pour les témoins idéaux choisis en premier lieu, sans prendre en compte leur participation.

Conclusion: D'une manière globale, les auteurs concluent que, bien qu'il existe certaines indications de biais de sélection des contrôles et de participation dans l'étude canadienne, il est peu probable que ces biais expliquent totalement l'association observée entre l'exposition aux champs magnétiques et la leucémie infantile. Les problèmes inhérents à l'évaluation de l'exposition des sujets non participants limitent toutefois les interprétations de ces résultats et le rôle du biais de sélection ne peut entièrement être rejeté uniquement sur la seule base de ces résultats.

ELECTROMAGNETIC FIELDS PRODUCED BY INCUBATORS INFLUENCE HEART RATE VARIABILITY IN NEWBORNS.

[Les champs électromagnétiques produits par des couveuses influencent la variabilité de la fréquence cardiaque des nouveaux-nés.]

Belliemi CV, Acampa M, Maffei M, Maffei S, Perrone S, Pinto I, Stacchini N, Buonocore G.

Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2008 ;93: F298-301.

Les couveuses sont largement utilisées pour protéger les bébés nés avant terme et malades des facteurs de stress post natal, mais leurs moteurs produisent des champs électromagnétiques (CEM) élevés. Les nouveaux-nés sont chroniquement exposés à ces CEM, mais aucune étude de leurs effets sur le fragile développement néonatal n'existe. L'objectif de cette étude était de vérifier si l'exposition au moteur électrique de la couveuse était susceptible de modifier l'activité du système nerveux autonome des nouveaux-nés.

La variabilité de la fréquence cardiaque (HRV : heart rate variability) de 43 nouveaux-nés placés en couveuse a été étudiée. Le groupe comprenait 27 nouveaux-nés dont la HRV a été étudiée lors de 3 périodes de 5 minutes : couveuse « on », « off », puis de nouveau « on ». Les valeurs moyennes de HRV obtenues lors de chacune des périodes ont été comparées. Le groupe témoin comprenait 16 nouveaux-nés dont les CEM n'étaient pas enregistrables et exposés à des changements dans le bruit de fond, similaire à celui provoqué par le moteur de la couveuse.

La puissance totale de la moyenne (SD) et la composante haute-fréquence (HF) de la HRV augmentaient significativement (de 87.1 (76.2) ms² à 183.6 (168.5) ms²) et le ratio moyen basse fréquence (BF)/HF diminuait significativement (de 2.0 (0.5) à 1.5 (0.6)) quand le moteur de la couveuse était éteint. Les valeurs de base (HF = 107.1 (118.1) ms² et LF/HF = 1.9 (0.6)) étaient restaurées lorsque les couveuses étaient à nouveau allumées. Le composant spectral BF de la HRV indique un changement statistiquement significatif seulement dans la deuxième phase de l'expérience. Les modifications du bruit de fond n'ont entraîné aucun changement significatif de la HRV.

Conclusions: les CEM produits par les couveuses influencent la HRV des nouveaux-nés, montrant une influence sur leur système nerveux autonome. Des recherches supplémentaires sont nécessaires afin d'évaluer les conséquences possibles à long terme, étant donné que les nouveaux-nés prématurés peuvent être exposés à ces CEM élevés pendant des mois.

3. Exposition professionnelle

OCCUPATIONAL EXPOSURE TO EXTREMELY LOW FREQUENCY ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS AND ALZHEIMER DISEASE: A META-ANALYSIS.

[Exposition professionnelle aux champs électriques et magnétiques de fréquences extrêmement faibles et maladie d'Alzheimer : une méta-analyse.]

García AM, Sisternas A, Hoyos SP.

Int J Epidemiol. 2008; 37: 329-340.

Parmi les facteurs environnementaux de risque potentiels de la maladie d'Alzheimer (AD), les expositions professionnelles ont retenu l'attention, incluant les champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses (CEM-EBF). Une revue systématique de la littérature et une méta-analyse des études épidémiologiques publiées sur le sujet ont été menées. La recherche a été terminée en avril 2006. Les bases de données bibliographiques consultées sont PubMed, EMBASE, Cochrane Library et NIOSHTIC2. Les estimations groupées ont été obtenues en réalisant une

méta analyse par effets aléatoires. Les sources de l'hétérogénéité entre les études ont été explorées, ainsi que les biais de sélection.

Quatorze études différentes (9 études cas-témoins et 5 études de cohortes) comprennent des critères d'inclusion. Toutes ces études ont utilisé des critères standardisés pour le diagnostic d'AD et la plupart d'entre elles ont obtenu des évaluations quantifiées de l'exposition. Les évaluations groupées suggèrent une augmentation du risque d'AD dans les études cas-témoins (OR (évaluations groupées) 2.03; IC 95% 1.38-3.00) et pour les études de cohortes (RR (évaluations groupées) 1.62; IC 95% 1.16-2.27), avec une hétérogénéité statistique modérée à élevée dans les deux cas (respectivement, $I(2) = 58\%$ et $I(2) = 54\%$). Les études de cohortes ont montré de manière récurrente une augmentation des risques pour les hommes exposés (RR (évaluations groupées) 2.05; 95% CI 1.51-2.80, $I(2) = 0\%$). Les indications d'une relation dose-réponse n'étaient pas présentes. Des tests pour les biais de publication suggèrent de faibles effets d'études, le plus souvent dans les études cas-témoins.

Conclusions : Les indications épidémiologiques disponibles suggèrent une association entre l'exposition professionnelle aux CEM-EBF et AD. Toutefois, certaines limites affectant les résultats de cette méta-analyse doivent être considérées. Plus d'informations sont nécessaires sur la durée pertinente et la fenêtre de temps d'exposition, sur les mécanismes biologiques de cette association potentielle et sur les interactions entre l'exposition aux champs électromagnétiques et les facteurs de risques établis de l'AD.

OCCUPATIONAL ELECTROMAGNETIC FIELDS AND LEUKEMIA AND BRAIN CANCER: AN UPDATE TO TWO META-ANALYSES.

[Champs électromagnétiques professionnels et leucémie et cancer du cerveau: une mise à jour de deux méta-analyses.]

Kheifets L, Monroe J, Vergara X, Mezei G, Afifi AA.

J Occup Environ Med. 2008 Jun;50(6):677-688.

L'objectif de cette étude était de mettre à jour les précédentes méta-analyses sur les champs électromagnétiques professionnelles (CEM) et le cancer du cerveau et la leucémie de l'adulte. Les auteurs ont récolté et évalué toutes les études pertinentes publiées entre 1993 et 2007. Les résumés des estimations ont été obtenus en utilisant différents schémas de pondération. Pour explorer les sources de l'hétérogénéité, les caractéristiques des études ont été analysées en utilisant une analyse de régression.

D'une manière globale, dans les nouvelles études, la leucémie et le cancer du cerveau ont montré de faibles augmentations des évaluations des risques, 10% et 13% respectivement. Il faut noter que les évaluations groupées des risques étaient plus faibles que dans les méta-analyses précédentes et les sous-types de leucémie n'ont pas montré de patterns cohérents quand les méta-analyses actuelles et passées étaient comparées.

Conclusions: L'absence d'un pattern clair d'exposition aux CEM et le risque résultant ne supporte pas l'hypothèse de l'implication de ces expositions dans l'augmentation observée de risque. Les résultats n'étaient pas sensibles aux hypothèses, études influentes, schémas pondérés, biais de publication, caractéristiques des études et sources de financement.

CARDIOVASCULAR MORTALITY AND EXPOSURE TO EXTREMELY LOW FREQUENCY MAGNETIC FIELDS: A COHORT STUDY OF SWISS RAILWAY WORKERS.

[Mortalité cardiovasculaire et exposition aux champs magnétiques de fréquences extrêmement faibles : une étude de cohorte des travailleurs des chemins de fer suisses.]

Roosli M, Egger M, Pfluger D, Minder C.

Environ Health. 2008; 7: 35.

L'exposition à des champs magnétiques intermittents de 16 Hz a été mise en relation avec une réduction de la variabilité cardiaque, et la diminution de la variabilité cardiaque prédit une mortalité cardiovasculaire. Nous avons analysé les causes de mortalité par maladies cardiovasculaires chez des travailleurs des chemins de fer exposés à des degrés divers à des champs magnétiques intermittents de 16.7 Hz. Les auteurs ont étudié une cohorte de 20 141 employés des chemins de fer suisse entre 1972 et 2002, en incluant les conducteurs de train fortement exposés (exposition moyenne 120.5 microT-an) et les employés moins ou peu exposés comme les opérateurs des gares de triage (42.1 microT-an), les accompagnateurs de train (13.3 microT-an) et les chefs de gare (5,7 microT-an). Pendant un suivi de 464 129 personnes-années, 5413 décès ont été enregistrés dont 3594 attribués aux maladies cardio-vasculaires.

Nous avons analysé les données en utilisant les modèles de régression à effet proportionnel de Cox. Pour l'ensemble de la mortalité cardiovasculaire, le taux d'incidence comparé aux chefs de gare étaient de 0.99 (IC à 95%: 0.91, 1.08) pour les conducteurs de train, 1.13 (IC à 95%: 0.98, 1.30) pour les opérateurs des gares de triage, et 1.09 (IC à 95%: 1.00, 1.19) pour les accompagnateurs de train. Les taux d'incidence pour les décès par arythmie étaient de 1.04 (IC à 95%: 0.68, 1.59), 0.58 (IC à 95%: 0.24, 1.37) et 1.30 (IC à 95%: 0.87, 1.93) et pour l'infarctus aigu du myocarde 1.00 (IC à 95%: 0.73, 1.36), 1.56 (IC à 95%: 1.04, 2.32), et 1.14 (IC à 95%: 0.85, 1.53). Le taux d'incidence pour les décès par arythmie était de 0.94 par 100 microT-an d'exposition cumulée (IC à 95%: 0.71, 1.24) et 0.91 (IC à 95%: 0.75, 1.11) en ce qui concerne l'infarctus aigu du myocarde.

Conclusions : Cette étude apporte des indications contre une association de l'exposition professionnelle à long terme aux champs magnétiques intermittents à 16,7 Hz et la mortalité cardiovasculaire.

EFFECT OF EXTREMELY LOW FREQUENCY MAGNETIC FIELD ON ANTIOXIDANT ACTIVITY IN PLASMA AND RED BLOOD CELLS IN SPOT WELDERS.

[Effet des champs magnétiques de fréquences extrêmement basses sur l'activité antioxydante dans le plasma et les globules rouges des soudeurs par points.]

Sharifian A, Gharavi M, Pasalar P, Aminian O.

Int Arch Occup Environ Health. 2008 May 27. [Epub ahead of print]

L'objectif de cette étude était de déterminer l'existence d'une relation possible entre l'exposition aux champs magnétiques de fréquences extrêmement basses (CEM-EBF) et l'activité antioxydante humaine. Le statut antioxydant sérique total (TAS), les globules rouges, les enzymes glutathione peroxidase (GPX) et superoxide dismutase (SOD) ont été mesurés chez 46 soudeurs par points professionnellement exposés aux CEM-EBF (intensité de champs magnétiques = 8.8-84 microT, fréquence = 50 Hertz (Hz) et intensité de champs électriques = 20-133 V/m). Les résultats ont été comparés à ceux d'un groupe témoin non exposé aux CEM-EBF.

La corrélation entre l'intensité du champ magnétique et l'activité antioxydante dans les globules rouges et le plasma a été évaluée. Aucune différence significative dans les niveaux de TAS n'a été observée ($p = 0.065$). Toutefois, dans les globules rouges du groupe exposé, une diminution significative de l'activité des enzymes SOD et GPX a été observée (respectivement $p = 0.001$ et 0.003). Cette diminution est respectivement de 22 et 12.3%. De plus, une corrélation négative significative entre

les activités des enzymes SOD/GPX et l'intensité du champ magnétique a été observée (coefficient de corrélation de SOD = -0.625, $p = 0.0001$; coefficient de corrélation de GPX = -0.348, $p = 0.018$).

Conclusion: Les résultats de cette étude indiquent que les CEM-EBF pourraient influencer l'activité antioxydante et pourraient intervenir comme un facteur de stress oxydatif. Les enzymes antioxydantes intracellulaires telles que SOD et GPX étaient les marqueurs les plus importants impliqués dans ce processus. L'influence des champs magnétiques sur l'activité antioxydante des globules rouges pourrait exister même aux niveaux d'exposition recommandés.

4. Evaluation de l'exposition

MEASUREMENTS OF PROFESSIONAL EXPOSURE TO ELF FIELDS IN SOME PRODUCTION AREAS WITHIN THE TERRITORY OF REGIONE CAMPANIA AND COMPARISON WITH THE ACTION VALUES ACCORDING TO 2004/40/CE DIRECTIVE.

[Mesures de l'exposition professionnelle aux champs EBF dans des zones de production sur le territoire de la Campanie (Italie) et comparaison avec les valeurs déclenchant l'action de la directive 2004/40/CE.]

d'Angelo R, Russo E, Attaianesi L, Niutta F.

G Ital Med Lav Ergon. 2007; 29 (3 Suppl): 774-776.

La directive 2004/40/CE (qui devrait être mise en vigueur le 30 avril 2008 [dans les états membres de l'Union européenne]) introduit les valeurs déclenchant l'action pour la prévention des risques professionnels en relation avec l'exposition aux champs magnétiques de fréquences extrêmement basses (CEM-EBF). Dans la Campanie, les zones de production suivantes ont été analysées : textile, graphisme industriel, menuiserie, manufacture et céramique. Nous avons spécifiquement enregistré l'exposition aux champs magnétiques EBF de 400 travailleurs appartenant à 80 zones différentes choisies parmi celles pour lesquelles une exposition peut être supposée. Les résultats ont été comparés aux valeurs déclenchant l'action de la directive 2004/40/CE. L'appareil de mesure utilisé est un analyseur portable de champ Wandel & Goltermann EFA 300 avec un analyseur de spectre isotropique B-Field Sensor pour des champs électriques et magnétiques dans la bande de fréquence allant de 5 Hz à 32 kHz. Les règles techniques suivent le standard CEI 211-6 de janvier 2001. Toutes les mesures ont été menées en continu pendant deux pauses de travail, en paramétrant l'instrument pour enregistrer les données toutes les 5 minutes. Les données ont été analysées pour obtenir les valeurs RMS de champs magnétiques pour chaque pause de travail. Les valeurs obtenues n'ont pas montré de dépassement des valeurs déclenchant l'action : plus spécifiquement, 90% des valeurs étaient sous la valeur de la directive (500 microT) et 70% des emplois observés indiquent une exposition professionnelle sous les 0.4 microT, qui est le seuil possible proposé pour les effets chroniques sur l'homme des champs magnétiques EBF, basé sur certaines études épidémiologiques.

INDOOR TRANSFORMER STATIONS AS PREDICTORS OF RESIDENTIAL ELF MAGNETIC FIELD EXPOSURE.

[Stations de transformation dans les bâtiments comme prédicteurs de l'exposition aux champs magnétiques résidentiels.]

Ilonen K, Markkanen A, Mezei G, Juutilainen J.

Bioelectromagnetics. 2008; 29: 213-218.

Les stations de transformation dans les immeubles à appartements pourraient offrir la possibilité de mener des études épidémiologiques qui impliquent des expositions

élevées aux champs magnétiques de fréquences extrêmement basses (CM), d'éviter les biais de sélection et de minimiser les facteurs confondants. Pour valider l'évaluation de l'exposition basée sur les stations de transformation, des mesures ont été menées dans 30 immeubles de 3 villes finlandaises. Dans chaque immeuble, des mesures par point ont été réalisées dans toutes les pièces et un enregistrement de 24h dans la chambre à coucher d'un appartement situé au-dessus de la station de transformation (AptA), d'un autre de référence situé au premier étage (AptB) et d'un 3^e de référence dans les étages supérieurs (AptC). La moyenne par appartement des mesures par point était de 0.62 microT dans les AptA, 0.21 microT dans les AptB et 0.11 dans les AptC de référence des étages supérieures. Les moyennes sur 24h (estimées à partir des mesures par points et de l'enregistrement de 24h dans les chambres à coucher) était de 0.2 microT ou plus dans 29 AptA (97%), 7 AptB (25%) et dans 3 AptC de référence (10%). Les chiffres correspondants pour la valeur-seuil de 0.4 microT étaient respectivement de 19 (63%), 4 (14%), et 1 (3.3%). Les niveaux les plus élevés de CM dans les AptC de référence montrent qu'ils ne peuvent être considérés comme « non exposés » dans les études épidémiologiques. Si de tels appartements sont exclus, une station de transformation sous l'étage prédit des moyennes sur 24h avec une sensibilité de 0.41 (ou 0.58) et une spécificité de 0.997 (ou 0.97), dépendant des valeurs-seuils de CM (0.2 ou 0.4 microT). Ces résultats montrent que les appartements peut-être classés de manière fiable en catégories de CM élevés et faibles en se basant sur la localisation des stations de transformation.

MAGNETIC FIELD EXPOSURE IN A NONDESTRUCTIVE TESTING OPERATION.

[Exposition aux champs magnétiques dans une opération de test non-destructif.]

Lippert JF, Lacey SE, Kennedy KJ, Esmen NA, Buchanich JM, Marsh GM.

Arch Environ Occup Health. 2007; 62: 187-193.

Le vocable "test non-destructif" reprend toutes les techniques utilisées pour inspecter l'intégrité d'une pièce fabriquée sans altérer son utilisation future. L'inspection par particule magnétique est un type de test non-destructif qui utilise l'électromagnétisme dans sa procédure d'inspection, donc exposant potentiellement l'opérateur aux champs magnétiques. Pendant l'inspection par particules magnétiques, les enquêteurs ont pris les mesures des pics de champ magnétique sur 8 arbres de moteurs à turbine dans un centre de révision et de réparation de moteurs à turbine. Ils ont enregistré 95 mesures de pic de champ magnétique, allant de moins de 0.1 à 29.27 microT. Les valeurs d'exposition mesurées étaient parmi les plus hautes relevées dans un environnement professionnel. Des études ultérieures sont nécessaires afin de caractériser les expositions aux champs magnétiques dans les opérations d'inspection par particules magnétiques—en particulier, en différenciant l'amplitude des champs magnétiques par fréquences de courant—et de comprendre l'exposition puisqu'elle est en relation avec différents types d'appareils d'inspection par particules magnétiques.

5. Réglementation en matière de CEM

DIRECTIVE 2008/46/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 23 APRIL 2008 AMENDING DIRECTIVE 2004/40/EC ON MINIMUM HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS REGARDING THE EXPOSURE OF WORKERS TO THE RISKS ARISING FROM PHYSICAL AGENTS (ELECTROMAGNETIC FIELDS) (18TH INDIVIDUAL DIRECTIVE WITHIN THE MEANING OF ARTICLE 16(1) OF DIRECTIVE 89/391/EEC).
[DIRECTIVE 2008/46/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 23 avril 2008 modifiant la directive 2004/40/CE concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) (dix-huitième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE)]

Le parlement européen et le Conseil de l'Union européenne ont arrêté cette directive :

Article 1

À l'article 13, paragraphe 1, de la directive 2004/40/CE, le premier alinéa est remplacé par le texte suivant:

«1. Les États membres mettent en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la présente directive, au plus tard le 30 avril 2012. Ils en informent immédiatement la Commission.»

IARC EVALUATION OF ELF MAGNETIC FIELDS: PUBLIC UNDERSTANDING OF THE 0.4- μ T EXPOSURE METRIC.

[Evaluation par le CIRC des champs magnétiques ELF : compréhension par le public de la valeur d'exposition de 0.4 microT.]

Bailey WH, Wagner ME.

J Expo Sci Environ Epidemiol. 2008; 18: 233-235.

Les auteurs mettent en avant le manque de compréhension par le public de la mesure d'exposition des champs magnétiques correspondant à 0.4 microT. Les auteurs expliquent la signification des mesures de 0.4 microT en relation avec les valeurs moyennes calculées. Ils disent que l'utilisation de cette mesure dans les études épidémiologiques peut être mieux transmise au public en utilisant des analogies simples comme une comparaison avec l'alimentation. Ils discutent aussi des mesures d'exposition utilisant la moyenne temporelle pondérée dans les études épidémiologiques sur la leucémie infantile.

OPERATIONAL ASPECTS OF RISK PERCEPTION IN THE ELECTROMAGNETIC FIELDS EXPOSITION.

[Aspects opérationnels de la perception des risques de l'exposition aux champs électromagnétiques.]

Pennarola E, Barletta R, Quarto E, Pennarola R.

G Ital Med Lav Ergon. 2007; 29(3 Suppl):785-787.

L'augmentation de l'exposition aux champs magnétiques est associée à une augmentation de la perception des risques chez les personnes exposées en raison des incertitudes sur les effets biologiques et sanitaires. La recherche est effectuée sur la symptomatologie de 45 personnes vivant à proximité de lignes à haute tension dans la région de Benevento et exposés à des champs électromagnétiques. La mesure des champs magnétiques et électriques était dans la gamme normale alors que les personnes présentaient la plupart des symptômes d'ordre subjectif et

comportemental. Les résultats des recherches suggèrent que l'évaluation des risques devrait prendre en considération la subjectivité des personnes exposées comme l'indiquent les questionnaires spécifiques avec l'objectif de réduire la symptomatologie subjective et comportementale pour développer une nouvelle médecine environnementale.

EVALUATION OF THE OCCUPATIONAL RISK RELATED TO EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC FIELDS ACCORDING TO THE EC DIRECTIVE 2004/40 EC: EXPOSURE DURING PREGNANCY.

[Evaluation des risques professionnels en relation avec l'exposition aux champs électromagnétiques, en accord avec la directive européenne 2004/40/CE : exposition pendant la grossesse.]

Gobba F, Tavani M, Bianchi N.

G Ital Med Lav Ergon. 2007; 29(3 Suppl):779-780.

La directive européenne 2004/40/CE concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) introduit la nécessité d'une évaluation du risque en relation avec l'exposition professionnelle aux CEM pendant la grossesse. Cependant, les données des études dans ce domaine sont jusqu'ici peu concluantes. De plus, les connaissances sur ces risques semblent insuffisantes parmi les médecins du travail en Italie. Il y a donc un besoin urgent de recherches complémentaires et d'une diffusion des connaissances parmi les médecins du travail sur les risques possibles pendant la grossesse en raison de l'exposition professionnelle aux CEM.

6. Etudes de la leucémie infantile

DOMESTIC RADON AND CHILDHOOD CANCER IN DENMARK.

[Radon domestique et cancer infantile au Danemark.]

Raaschou-Nielsen O, Andersen CE, Andersen HP, Gravesen P, Lind M, Schüz J, Ulbak K.

Epidemiology. 2008; 19: 536-543.

Des taux plus élevés d'incidence de cancer infantile et particulièrement de la leucémie ont été observés dans les régions présentant les niveaux les plus élevés de radon, mais les études cas-témoins montrent des résultats incohérents. Nous avons testé l'hypothèse selon laquelle l'exposition au radon domestique augmente le risque de cancer infantile. Les auteurs ont identifiés 2400 cas incidents de leucémie, de tumeurs du système nerveux central et de lymphomes malins diagnostiqués chez des enfants entre 1968 et 1994, à partir du registre du cancer danois. Les enfants témoins (n = 6697) ont été sélectionnés dans le registre central de population du Danemark. Les niveaux de radon dans les habitations des enfants et l'exposition cumulée de chaque enfant ont été calculés comme le produit du niveau d'exposition et du temps, pour chaque adresse occupée pendant l'enfance. L'exposition cumulée au radon était associée à un risque de leucémie lymphoblastique aigue (ALL) avec des RR de 1.21 (intervalle de confiance à 95% = 0.98-1.49) pour des niveaux de 0.26 à 0.89 x 10(3) Bq/m3-ans et 1.63 (1.05-2.53) pour des expositions de plus de 0.89 x 10(3) Bq/m3-ans, en comparaison avec moins de 0.26 x 10(3) Bq/m3-ans. Une analyse dose-réponse linéaire a montré une augmentation de 56% des taux de ALL pour 10(3) Bq/m3-ans d'augmentation de l'exposition. L'association avec ALL persistait dans les analyses de sensibilité et après ajustement pour des facteurs confondants potentiels. Aucune association n'a été trouvée avec d'autres types de cancer infantile.

Conclusions: Cette étude suggère que l'exposition au radon domestique augmente le risque d'ALL pendant l'enfance, mais pas les autres cancers infantiles.

DOES PROLONGED BREASTFEEDING REDUCE THE RISK FOR CHILDHOOD LEUKEMIA AND LYMPHOMAS?

[L'allaitement maternel diminue-t-il le risque de leucémie infantile et de lymphomes?]

Bener A, Hoffmann GF, Afify Z, Rasul K, Tewfik I.

Minerva Pediatr. 2008; 60: 155-161.

L'allaitement maternel prolongé diminue le risque de leucémie infantile aigue. L'objectif de cette étude était d'analyser l'effet protecteur de l'allaitement de plus longue durée sur le risque de malignités lymphoïdes chez les enfants et la dépendance des facteurs socio-économiques. Le groupe étudié comprend 169 patients (âge < ou = à 15 ans) avec leucémie lymphocytaire aigue (ALL), lymphomes hodgkiniens (HL) et non-hodgkiniens (NHL) et 169 témoins en bonne santé, appariés selon l'âge et le sexe. Les mères des enfants participants à l'étude ont été contactées par téléphone pour donner des informations sur l'histoire d'allaitement et d'autres paramètres susceptibles de mettre en avant une infection virale. L'âge moyen et l'écart type des cas était de 5.44 ans +/- 3.29 et des témoins 5.51 ans +/- 3.62 years. La rapport garçons/filles était de 1.73. Globalement, le nombre moyen de mois d'allaitement des garçons malades et des témoins était respectivement de 9.1 (intervalle de confiance à 95% [IC] 7.9-10.4) et 12.1 (95% IC 11.0-13.4) (P<0.001), et chez les filles malades et témoins de 8.4 (95% IC 6.9-10.1) et 11.5 (95% IC 10.0-13.0) (P<0.01). Chez 103 patients ALL, une plus courte période d'allaitement (durée de 0-6 mois), était associée à une augmentation des odds ratio (OR) pour les garçons (OR=3.1, 95% IC 1.4-6.8) et les filles (OR=2.2, 95% IC 0.8-6.32) en comparaison à ceux qui avaient été allaités plus de 6 mois. Chez 103 patients ALL, 32 HL et 34 NHL, il n'y avait pas de différence significative dans la durée d'allaitement des filles et des garçons malades et de leurs contrôles respectifs. Dans une analyse multivariée, les facteurs de risque significatifs pour le développement d'une malignité lymphoïde infantile étaient: une plus courte période d'allaitement, le plus jeune âge et le niveau d'éducation de la mère et le plus haut revenu, la taille plus importante de l'habitation et l'ordre de naissance dans la famille.

Conclusion: Cette étude a confirmé qu'une plus longue période d'allaitement a un effet protecteur contre ALL et HL. Des facteurs supplémentaires trouvés comme étant associés à un risque élevé de malignité lymphoïde étaient la jeunesse et le faible niveau d'éducation de la mère. Tous ces facteurs peuvent être en relation avec un risque accru d'infections dans la prime enfance.

VITAMIN SUPPLEMENT USE AMONG CHILDREN WITH DOWN'S SYNDROME AND RISK OF LEUKAEMIA: A CHILDREN'S ONCOLOGY GROUP (COG) STUDY.

[Utilisation de suppléments vitaminés chez des enfants présentant un syndrome de Down et risque de leucémie: une étude du « CHILDREN'S ONCOLOGY GROUP (COG) »]

Blair CK, Roesler M, Xie Y, Gamis AS, Olshan AF, Heerema NA, Robison LL, Ross JA; Children's Oncology Group (COG).

Paediatr Perinat Epidemiol. 2008; 22: 288-295.

Des suppléments vitaminés ont été proposés à des enfants présentant un syndrome de Down (DS) avec l'idée d'améliorer les capacités cognitives, ou les fonctions immunitaires ou thyroïdiennes. Plusieurs études ont montré une diminution des niveaux de Zinc dans cette population. Comme les enfants présentant un DS ont 50 fois plus de risque de développer une leucémie aigue durant les 5 premières années de leur vie, nous avons exploré la relation entre les suppléments vitaminés et à base

de plantes donnés aux enfants et le risque de leucémie dans une étude cas-témoins. Entre 1997 et 2002, les auteurs ont recruté, dans les institutions du Children's Oncology Group, 158 enfants avec DS, âgés de 0 à 18 ans, et diagnostiqués avec leucémie lymphocytaire aigue (ALL) (n=97) ou leucémie myéloïde aigue (AML) (n=61). Ils ont également recruté 173 enfants DS, sans leucémie (témoins), sélectionnés à partir de la clinique de soins primaires des cas et appariés selon l'âge. Les données ont été collectées à partir d'entretiens téléphoniques avec les mères et centrées sur l'utilisation de suppléments multivitaminés, de zinc, de vitamine C, de fer, et de plantes, incluant l'âge de la première utilisation et la durée. Parmi les contrôles, 57% rapportent une utilisation régulière des complexes multivitaminés (au moins 3 fois par semaine pendant au moins 3 mois) en comparaison avec 48% d'ALL et 61% d'AML.

Conclusion: Les auteurs n'ont pas trouvé d'indication d'une association entre l'utilisation régulière par les enfants de complexes multivitaminés et ALL ou AML (odds ratios ajustés [OR] = 0.94 [IC à 95% 0.52-1.70] et 1.9 [0.73-4.91], respectivement). Il y avait une indication d'un risque accru d'AML associé à une utilisation régulière de complexes multivitaminés pendant la première année de la vie et sur une période prolongée (ORs = 2.38 [0.94, 5.76] et 2.59 [1.02, 6.59] respectivement). Bien que cette étude soit la plus large sur DS et leucémie, la taille de l'échantillon était petit, entraînant des imprécisions dans les estimations. Des recherches ultérieures devraient inclure des nombres plus importants d'enfants ainsi qu'une évaluation complète de l'alimentation, en incluant les suppléments vitaminés, pour examiner adéquatement le relation entre le statut nutritionnel et la leucémie infantile.

ARE PRE- OR POSTNATAL DIAGNOSTIC X-RAYS A RISK FACTOR FOR CHILDHOOD CANCER? A SYSTEMATIC REVIEW.

[Les rayons X utilisés en diagnostic pré et post natal, sont-ils des facteurs de risques de cancers infantiles ? Une revue systématique de la littérature.

Schulze-Rath R, Hammer GP, Blettner M.

Radiat Environ Biophys. 2008; 47: 301-312.

Le risque de cancer après diagnostic par rayons X chez les foetus ou dans la prime enfance a été analysé dans de nombreuses études. Les résultats des études épidémiologiques récentes sont résumés dans cette revue systématique de la littérature. Les stratégies de recherche de littérature, les critères d'inclusion, et les items d'évaluation de la qualité de l'étude, ont été définies dans le protocole de l'étude. Toutes les études épidémiologiques cas-témoins et de cohortes publiées en anglais entre 1990 et 2006 rapportant au moins la taille de la population étudiée et les estimations des risques ont été incluses. Les résultats sont résumés séparément pour l'exposition pré et post natale et pour chaque site de cancer. Dix-neuf études cas-témoins et six études de cohortes donnaient les critères d'inclusion. Aucune association entre la leucémie et les expositions prénatales n'a été observée dans neuf études cas-témoins. Des résultats hétérogènes ont été obtenus pour les expositions postnatales et la leucémie dans quatre études. Aucun effet significatif de l'exposition pré ou post natale aux rayons X n'a été observé sur d'autres sites de cancer (lymphome non hodgkinien, tumeurs solides et tumeurs cérébrales). La plupart des études présente des limitations dans leur méthodologie, la taille de la population, ou les mesures de l'exposition et implique des expositions très faibles. Ces résultats ne sont donc pas en contradiction avec les indications précédentes accumulées depuis 1956 et indiquant un risque accru associé à une exposition prénatale aux rayons X. La tomographie numérisée n'est pas couverte dans ces études et nécessite d'être analysée dans le futur.

RISK OF CHILDHOOD CANCERS ASSOCIATED WITH RESIDENCE IN AGRICULTURALLY INTENSE AREAS IN THE UNITED STATES.

[Risque de cancers infantiles associés au fait de vivre dans des zones d'agriculture intensive aux Etats-Unis.]

Carozza SE, Li B, Elgethun K, Whitworth R.

Environ Health Perspect. 2008;116: 559-565.

Les possibilités d'exposition très répandue aux pesticides pendant leur épandage soulèvent des inquiétudes quant aux effets possibles sur la santé des enfants vivant dans des zones d'activité agricole intense. Les auteurs ont évalué si le fait d'habiter dans des provinces avec une activité agricole plus importante était associé à un risque de développement d'un cancer chez des enfants de moins de 15 ans. Les données d'incidence pour les enfants américains de 0 à 14 ans, diagnostiqués avec un cancer entre 1995 et 2001 ont été fournies par les registres des membres de « the North American Association of Central Cancer Registries ». Les auteurs ont déterminé le pourcentage de terres agricoles dans chacune des provinces en utilisant des données de recensement agricole et utilisé la distribution de l'étude globale pour classer les provinces selon l'intensité de l'activité agricole. Ils ont estimé les odds ratios et les intervalles de confiance à 95% pour tous les âges et par groupe de 5 ans pour l'ensemble des cancers et sélectionné des sites de cancer par régression logistique. Les résultats de l'étude ont montré des estimations d'un risque accru statistiquement significatif pour beaucoup de types de cancer infantile associés avec la résidence au moment du diagnostic dans des provinces ayant une activité agricole modérée à intense, avec un effet dose-réponse remarquablement cohérent pour les provinces dont la surface totale occupée par l'agriculture est au moins de 60%. Le risque de différents cancers varie selon le type de terre agricole.

Conclusions: Bien que les possibilités d'interprétation des résultats sont limitées par le design écologique, dans cette étude, les auteurs ont pu évaluer des cancers infantiles plus rares en fonction de diverses topographies agricoles. Les résultats de cette étude exploratoire montre l'intérêt de continuer dans la voie d'un possible impact à long terme, d'une exposition à de faibles niveaux de pesticides dans des communautés localisées dans des zones d'agriculture intensive.