

Revue des études épidémiologiques analysant les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques de fréquence extrêmement basse (études publiées pendant le troisième trimestre 2012)

Par le Dr. Maurits De Ridder
Unité de recherche en santé publique et médecine du travail
Université de Gand

1. Revue de la littérature

IMPACT OF HIGH ELECTROMAGNETIC FIELD LEVELS ON CHILDHOOD LEUKEMIA INCIDENCE.

[Impact des niveaux de champs électromagnétiques sur l'incidence de leucémie infantile.]

Teepen JC, van Dijck JA.

Int J Cancer. 2012; 131: 769-778.

L'exposition croissante aux champs électromagnétiques (CEM) a soulevé des inquiétudes, comme par exemple le risque accru de leucémie infantile (LI). Cet article présente brièvement LI et CEM et propose une évaluation des indications d'un lien causal entre CEM et LI à partir d'une analyse critique des résultats épidémiologiques et biologiques. L'impact potentiel est également estimé par le risque attribuable. L'étiologie de LI est largement méconnue, mais est probablement multifactorielle. Les CEM seraient une des expositions environnementales possibles. Trois analyses poolées d'études cas-témoins ont montré un risque accru de 1.4 – 1.7 pour des niveaux d'exposition aux CEM d'extrêmement basses fréquences (CEM-EBF) supérieurs à 0.3µT. Plusieurs biais pourraient avoir joué un rôle dans ces études, mais sont peu probablement capables à eux seuls d'expliquer l'augmentation du risque. Il manque des preuves des effets des radiofréquences. Aucun des mécanismes biologiques proposés par lesquels les CEM-EBF pourraient entraîner LI n'a été confirmé. Le risque attribuable estimé pour l'ensemble de la population était de 1.9% ; les estimations les plus élevées proviennent d'Amérique du Nord et du Brésil (respectivement 4.2 et 4.1%).

Conclusion: L'impact potentiel de l'exposition aux CEM sur la santé publique est probablement limité, bien que l'exposition dans certains pays soit parfois très élevée et donc susceptible d'entraîner un impact plus important. Les auteurs recommandent de mener des enquêtes afin d'obtenir plus d'informations sur les niveaux d'exposition actuels des enfants. Réduire l'exposition liée aux lignes à haute tension est recommandée à proximité des zones à forte densité de population et des écoles. Les futures études épidémiologiques doivent se centrer sur la limitations des biais.

2. Exposition résidentielle

MATERNAL EXPOSURE TO MAGNETIC FIELDS FROM HIGH-VOLTAGE POWER LINES AND THE RISK OF BIRTH DEFECTS.

[Exposition de la mère aux champs magnétiques des lignes à haute tension et risque de malformations congénitales.]

Malagoli C, Crespi CM, Rodolfi R, Signorelli C, Poli M, Zanichelli P, Fabbi S, Teggi S, Garavelli L, Astolfi G, Calzolari E, Lucenti C, Vinceti M.

Bioelectromagnetics. 2012; 33: 405-409.

Les auteurs ont mené une étude cas-témoins basée sur la population afin d'examiner le risque d'anomalies congénitales associées à l'exposition maternelle aux champs magnétiques (CM) des lignes à haute tension pendant la grossesse dans une communauté du nord de l'Italie. Ils ont identifié 228 cas de malformations congénitales diagnostiquées chez des enfants à la naissance, chez des enfants morts nés et lors d'avortements provoqués, parmi les femmes vivant dans la municipalité de Reggio Emilia entre 1998 et 2006. Le groupe de référence de nouveau-nés en bonne santé a été apparié selon l'année de naissance, l'âge de la mère et l'hôpital de naissance. Les auteurs ont identifié le lieu de résidence de la mère au début de la grossesse et ils ont utilisé un Système d'Information Géographique pour déterminer si les lieux de résidence étaient localisés dans les couloirs de lignes à haute tension présentant des CM $>$ ou $=$ à $0,1\mu\text{T}$. Ils ont alors calculé le risque relatif (RR) d'anomalies congénitales associées à l'exposition maternelle. Une maman d'un enfant malformé et 5 mères contrôles ont été classées comme exposées et le RR associé à un CM $>$ ou $=$ à $0,1\mu\text{T}$ était de 0.2 (CI à 95% : 0.0-2.0) après ajustement pour le niveau d'éducation des mères.

Conclusion: Bien que des effets faibles ou modérés pourraient ne pas avoir été détectés en raison de la faible puissance statistique, les résultats de cette étude ne permettent globalement pas de supporter les effets majeurs de l'exposition aux CM en début de grossesse sur le risque tératogène.

3. Exposition professionnelle

EVALUATION OF CHROMOSOMAL ALTERATION IN ELECTRICAL WORKERS OCCUPATIONALLY EXPOSED TO LOW FREQUENCY OF ELECTRO MAGNETIC FIELD (EMFs) IN COIMBATORE POPULATION, INDIA.

[Évaluation des altérations chromosomiques chez des travailleurs dans le secteur de l'électricité, professionnellement exposés à des champs électromagnétiques de basses fréquences à Coimbatore en Inde.]

Balamuralikrishnan B, Balachandar V, Kumar SS, Stalin N, Varsha P, Devi SM, Arun M, Manikantan P, Venkatesan C, Sasikala K, Dharwadkar SN.

Asian Pac J Cancer Prev. 2012;13: 2961-2966.

L'objectif de l'étude était d'évaluer les dommages chromosomiques induit professionnellement chez des travailleurs exposés à de faibles niveaux de radiations. Les auteurs ont utilisé l'analyse classique des aberrations chromosomiques en métaphase (ACM) et le test des micronoyaux (MN) comme indicateurs biologiques de l'exposition aux radiations non ionisantes. Dans cette étude, 70 personnes ont été sélectionnées, 50 exposés et 20 contrôles. Un formulaire de consentement éclairé a été signé par tous les participants et l'étude a été menée en accord avec la Déclaration d'Helsinki et l'approbation du comité d'éthique local. Un plus haut taux de ACM et MN a été observé chez les personnes exposées par rapport aux contrôles, la fréquence d'ACM étant significativement

augmentée en fonction des années d'exposition ($p < 0.05$). De plus, une augmentation de ACM et MN a été observée selon l'âge chez les personnes exposées et contrôles, mais l'augmentation était plus grande chez les exposés. Les résultats de cette étude démontrent une induction significative de dommages cytogénétiques dans les lymphocytes périphériques de travailleurs professionnellement exposés aux CEM des transformateurs et des stations de distribution.

Conclusion: Ces résultats suggèrent un rôle génotoxique des CEM, évalué par ACM et le test des MN ; l'analyse ACM semble plus sensible que d'autres approches cytogénétiques. Il peut être conclu que l'exposition chronique aux CEM peut entraîner une augmentation des risques de dommages génétiques parmi les travailleurs de l'électricité.

RISK OF NEUROLOGICAL DISEASES AMONG SURVIVORS OF ELECTRIC SHOCKS: A NATIONWIDE COHORT STUDY, DENMARK, 1968-2008.

[Risque de maladies neurologiques chez les survivants de chocs électriques : étude à l'échelle nationale au Danemark entre 1968 et 2008.]

Grell K, Meersohn A, Schüz J, Johansen C.

Bioelectromagnetics. 2012; 33: 459-465.

Plusieurs études mettent en avant un lien entre les accidents électriques et les maladies neurologiques, où les chocs électriques pourraient expliquer les risques élevés de dégénérescence neuronale et, par conséquent, les maladies neurologiques. Les auteurs ont mené une étude rétrospective de cohorte sur le risque de maladies neurologiques parmi des danois ayant survécu à un accident électrique entre 1968 et 2008. La cohorte inclut 3 133 personnes ; les cas de maladies neurologiques ont été déterminés par croisement avec le registre national danois des patients. Les nombres de cas observés lors de l'entrée à l'hôpital des personnes de la cohorte ont été comparés aux taux respectifs des premiers contacts avec l'hôpital pour maladies neurologiques dans la population générale. Les auteurs ont observé des risques accrus de maladies des nerfs périphériques (ratio standardisé d'hospitalisation (RSH), 1.66, intervalle de confiance 95%, 1.22-2.22), de migraines (RSH, 1.80, IC 95% 1.23-2.54), de vertiges (RSH, 1.60, IC 95% 1.22-2.05) et d'épilepsie (RSH, 1.45 IC 95% 1.11-1.85). Seuls quelques rares autres cas de maladies neurologiques ont été observés, rendant les estimations des risques peu crédibles.

Conclusion: Ces résultats suggèrent une association entre un choc électrique isolé et une augmentation des risques de maladies des nerfs périphériques, des migraines, des vertiges et de l'épilepsie, mais une confirmation de ces observations est nécessaire.

FAMILIAL, ENVIRONMENTAL, AND OCCUPATIONAL RISK FACTORS IN DEVELOPMENT OF AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS.

[Facteurs de risque familiaux, environnementaux et professionnels dans le développement de la sclérose amyotrophique latérale.]

Das K, Nag C, Ghosh M.

N Am J Med Sci. 2012;4: 350-355.

L'étude avait comme objectif d'évaluer le rôle des facteurs de risque environnementaux, professionnels et familiaux sur le développement de la sclérose amyotrophique latérale (SAL). Il s'agit d'une étude cas-témoins comprenant 110 cas avec SAL et 240 contrôles appariés selon l'âge et le sexe. Les analyses ont rassemblé dans les deux groupes des informations sur l'histoire familiale, la profession, le lieu de résidence, la source d'eau potable, l'exposition à des toxines

industrielles, chimiques et agricoles et aux métaux lourds, les accidents physiques et électriques, l'exposition professionnelle aux champs magnétiques pendant plus de 10 ans. Des examens cliniques, des tests électrophysiologiques et des études de neuroimagerie ont été menés sur chaque patient. Les données ont été analysées par le test de Chi carré, une analyse de régression logistique et le calcul des odds ratio.

Un lieu de résidence rural (odds ratio = 1.99), le comportement fumeur (odds ratio = 1.88), les expositions aux insecticides et aux pesticides (odds ratio = 1.61), les accidents électriques (odds ratio = 6.2) pourraient être des facteurs associés au développement de SAL.

Conclusion: L'étude met en avant le besoin d'une recherche globale aux niveaux moléculaires et génétiques dans le but de détecter les facteurs associés dans l'étiopathogénèse de la SAL pour une meilleure compréhension de l'étiologie ainsi que dans un but thérapeutique.

4. Expérimentation humaine

GENE EXPRESSION PROFILES IN WHITE BLOOD CELLS OF VOLUNTEERS EXPOSED TO A 50 HZ ELECTROMAGNETIC FIELD.

[Profils de l'expression génique des leucocytes (ou globules blancs) de volontaires exposés à un champ électromagnétique 50Hz.]

Kirschenlohr H, Ellis P, Hesketh R, Metcalfe J.

Radiat Res. 2012; 1783: 138-149.

Jusqu'ici, les tentatives cohérentes et indépendantes de réplication des études menées par des laboratoires n'ont pas permis de supporter l'existence d'un éventuel lien causal entre l'exposition environnementale aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses (CEM) et le risque accru associé de leucémie infantile. En particulier, bien que les réponses de l'expression génique aient été étudiées sur une grande variété de cellules, aucune n'était suffisamment robuste et n'a montré des effets qui ont pu être répliqués. Les microarrays ADN facilitent les recherches des modifications de l'expression génique sans devoir sélectionner des gènes d'intérêt.

Pour déterminer si des modifications de l'expression génique sont présentes dans les leucocytes (ou globules blancs) de volontaires exposés à des CEM-EBF, chacune des 17 paires de volontaires masculins de 20 à 30 ans ont été soumis soit à un champ électromagnétique 50Hz de 62.0 +/- 7.1 µT pendant 2h, soit exposés de manière simulée (0.21 +/- 0.05 µT) sur une même période (entre 11h et 13h). Chacun des volontaires a été soumis à l'autre exposition le jour suivant et cette séquence de deux jours a été répétée 6 jours plus tard, en remplaçant l'exposition simulée par une exposition nulle (0.085 +/- 0.01 µT). Cinq échantillons sanguins (10ml) ont été collectés toutes les deux heures entre 9h et 17h ainsi que 5 échantillons complémentaires pendant les périodes d'exposition réelle, simulée ou nulle lors des 4 jours de test. Les échantillons d'ARN obtenus à partir des prises de sang sur les 17 volontaires à chacune des périodes de prélèvement ont été mis ensemble et analysés par microarray Illumina. L'évolution temporelle de 16 gènes incluant des gènes précoces, gènes impliqués dans la réponse au stress, dans la prolifération cellulaire, et dans l'apoptose et précédemment rapportés comme répondant à l'exposition aux CEM EBF ont été analysés en détail.

Conclusion: Aucun gène ou groupe de gènes n'a montré de profils significatifs de réponse aux expositions répétées aux CEM EBF. Une réponse au stress a été détectée par une augmentation transitoire du cortisol plasmatique au début des expositions réelles et simulées du premier jour de test. Cette réponse a diminué progressivement lors des expositions réelles ou simulées suivantes et a été attribuées à un stress modéré lié au protocole expérimental.

IS NEWBORN MELATONIN PRODUCTION INFLUENCED BY MAGNETIC FIELDS PRODUCED BY INCUBATORS?

[La production de mélatonine par les bébés est-elle influencée par les champs magnétiques des couveuses?]

Bellieni CV, Tei M, Iacoponi F, Tataranno ML, Negro S, Proietti F, Longini M, Perrone S, Buonocore G.

Early Hum Dev. 2012; 88: 707-710.

Pendant leur séjour en couveuses, les nouveau-nés sont à proximité de l'alimentation électrique, qui représente une source importante de champs électromagnétiques (CEM). Des études précédentes ont montré une diminution de la production de mélatonine chez les adultes et les animaux exposés aux CEM. L'objectif de l'étude était d'évaluer la production de mélatonine dans un groupe de nouveau-nés exposés aux CEM et d'évaluer si retirer les bébés de la source de CEM modifie la production de mélatonine.

Les auteurs ont recruté 28 bébés, qui avaient passé au moins 48h en couveuses où des CEM significatifs avaient été précédemment mesurés. Les auteurs ont mesuré l'excrétion urinaire moyenne de 6-hydroxy-mélatonin-sulfate (6OHMS) à la fin de leur séjour en couveuses et l'ont comparée à l'excrétion moyenne après avoir été mis au berceau, où les niveaux de CEM étaient sous la limite de détection (<0.1mG). Les auteurs ont mesuré deux fois l'excrétion urinaire de 6OHMS, avec un intervalle de 48h, dans un groupe contrôle de 27 bébés non exposés aux CEM.

Les valeurs moyennes de 6OHMS étaient respectivement 5.34 ± 4.6 et 7.68 ± 5.1 ng/mg ($p=0.026$) quand les enfants étaient exposés aux CEM des couveuses et après avoir été mis dans leur berceau. Dans le groupe contrôle, les valeurs moyennes dans le premier et le second échantillon étaient de 5.91 ± 5.41 vs 6.17 ± 3.94 ng/mg ($p=0.679$).

Conclusion: L'augmentation transitoire de la production de mélatonine après avoir retiré les bébés des couveuses démontre une influence possible des CEM sur la production de mélatonine des nouveau-nés. Des études ultérieures sont nécessaires afin de confirmer ces données.

5. Evaluation de l'exposition

OCCUPATIONAL EXPOSURE TO ELECTRIC FIELDS AND CURRENTS ASSOCIATED WITH 110 KV SUBSTATION TASKS.

[Exposition professionnelle aux champs électriques et courants liés aux travaux sur des sous stations 110kV.]

Korpinen LH, Kuisti HA, Tarao H, Elovaara JA.

Bioelectromagnetics. 2012; 33: 438-442.

L'objectif principal de cette étude était d'analyser l'exposition professionnelle aux champs électriques ainsi que les densités de courant et les courants de contact associés aux travaux sur des sous-stations 110kV isolées à l'air et d'analyser si la valeur déclenchant l'action de la directive européenne 2004/40/CE était dépassée. Quatre travailleurs volontaires ont accepté de simuler les tâches suivantes : Tâche (A) maintenance d'un dispositif de commande d'un sectionneur au niveau du sol ou

du plancher, Tâche (B) maintenance d'un dispositif de commande d'un disjoncteur au niveau du sol ou du plancher, Tâche (C) maintenance du disjoncteur tête d'un monte-charge pour les travailleurs, et Tâche (D) maintenance d'un dispositif de commande d'un disjoncteur d'une plate-forme de service. La densité de courant moyenne la plus élevée au niveau de la nuque était 1.8 mA/m² (champ électrique interne calculé 9.0-18.0 mV/m) et le courant de contact le plus élevé était de 79.4 µA.

Conclusion: Toutes les valeurs mesurées au niveau des sous-stations sont plus faibles que la valeur limite (10mA/m² de la directive 2004/40/CE et des restrictions de base de 2010 (0.1 et 0.8v/m respectivement pour les tissus du système nerveux central de la tête et pour tous les tissus de la tête et du corps) de la Commission International de protection contre les radiations non-ionisantes (ICNIRP).

6. Etudes de la leucémie infantile

AN EXAMINATION, WITH A META-ANALYSIS, OF STUDIES OF CHILDHOOD LEUKAEMIA IN RELATION TO POPULATION MIXING.

[Analyse à l'aide d'une méta-analyse des études sur la leucémie infantile en relation avec le mixage des populations.]

Kinlen LJ.

Br J Cancer. 2012; 107: 1163-1168.

Un afflux important de personnes dans les zones rurales, appelé mixage de population rural (MP), a été associé à des excès de leucémie infantile (LI), en cohérence avec les mini-épidémies d'infections subcliniques, principalement immunisantes, auxquels LI est une réponse rare. Dans de telles situations de MP rural qui favoriseraient les contacts entre des individus infectés et des individus sensibles, ces derniers auraient une prévalence de LI supérieure à la moyenne dans les zones rurales ou isolées. La confusion est née de certains travaux qui ont utilisé le terme MP à des situations non-rurales, n'ayant pas vécu de changements récents connus.

Les études de MP disponibles qui utilisent la définition originale de l'afflux ont été examinées, une méta-analyse reprend les études de LI en relation avec l'exposition à des niveaux élevés de MP en milieu rural, mais aussi une analyse détaillée par groupe d'âge.

La méta-analyse de 17 études montre un excès significatif de LI en association avec le MP rural: le risque relatif global (RR) entre 0-14 ans: 1,57; intervalle de confiance à 95% de 1,44 à 1,72; 1,72 entre 0-4 ans (de 1,54 à 1,91). Cela contraste avec l'absence d'un excès de LI dans les zones urbaines exposées de façon similaire (RR 1,00; 0.93 à 1.07), démontrant un meilleur niveau d'immunité. Les résultats mitigés des études utilisant d'autres définitions de MP ont été résumés. L'excès lié au MP rural chez les enfants de moins de 2 ans (RR 1,51; 1,17, 1,92) n'était pas très différent de celui des enfants plus âgés.

Conclusion: Une grande partie de l'incohérence entre les études de LI et MP reflète l'utilisation de définitions autres que celle proposée initialement. La grande similarité de l'excès de LI chez les moins de 2 ans et chez les plus âgés est incompatible avec l'hypothèse de Greaves car on ne peut parler d'infections différées.

RADIATION EXPOSURE FROM CT SCANS IN CHILDHOOD AND SUBSEQUENT RISK OF LEUKAEMIA AND BRAIN TUMOURS: A RETROSPECTIVE COHORT STUDY.
[Exposition aux radiations des CT scans dans l'enfance et risque ultérieur de leucémie et de tumeurs cérébrales : une étude de cohorte rétrospective.]

Pearce MS, Salotti JA, Little MP, McHugh K, Lee C, Kim KP, Howe NL, Ronckers CM, Rajaraman P, Sir Craft AW, Parker L, Berrington de González A.

Lancet. 2012; 380(9840): 499-505.

Bien que les CT scans soient cliniquement très utiles, les risques potentiels de cancer existent en raison des radiations ionisantes, en particulier chez les enfants qui sont plus radiosensibles que les adultes. Les auteurs avaient comme objectif d'évaluer le risque en excès de leucémie et de tumeurs cérébrales après CT scans dans une cohorte d'enfants et de jeunes adultes.

On été inclus dans cette étude de cohorte rétrospective, des patients non diagnostiqués pour cancer qui ont passé pour la première fois un CT scan dans les centres du National Health Service (NHS) en Angleterre, au Pays de Galles ou en Ecosse (Grande-Bretagne) entre 1985 et 2002, quand ils avaient moins de 22 ans. Les données d'incidence de cancer, de mortalité et l'arrêt du suivi ont été obtenus à partir du registre central du NHS du 1^e janvier 1985 au 31 décembre 2008. Les doses absorbées au niveau du cerveau et de la moelle osseuse par CT scan (en mGy) ont été estimées et l'excès d'incidence de leucémie et de tumeurs cérébrales a été évalué à l'aide des modèles de risque relatif de Poisson. Pour éviter l'inclusion de CT scans relatifs au diagnostic de cancer, le suivi de leucémie commençait 2 ans après le premier CT scan et le suivi de tumeurs cérébrales après 5 ans.

Pendant le suivi, 74 des 178 604 patients ont été diagnostiqués avec leucémie et 135 sur 176 587 patients avec tumeurs du cerveau. Une association positive a été observée entre la dose de radiations du CT scan et la leucémie (risque relatif en excès [ERR] par mGy 0,036, IC 95% 0,005-0,120; p=0,0097) et les tumeurs cérébrales (0,023, 0,010-0,049; p<0,0001). Comparé au risque des patients ayant reçu une dose inférieure à 5 mGy, le risque relatif de leucémie des patients ayant reçu une dose cumulée d'au moins 30 mGy (dose moyenne de 51.13 mGy) était de 3.18 (IC 95% 1,46-6,94) et le risque relatif de cancer cérébral pour les patients ayant reçu une dose cumulée de 50-74 mGy (dose moyenne de 60.42 mGy) était de 2.82 (1.33-6.03).

Conclusion: L'utilisation de CT scan chez les enfants avec des doses cumulées d'environ 50 mGy pourrait presque tripler le risque de leucémie et les doses d'environ 60 mGy pourraient tripler le risque de cancer cérébral. Comme ces cancers sont relativement rares, le risque cumulé absolu est faible : dans les 10 années après les premiers scans des patients de moins de 10 ans, un cas en excès de leucémie et un cas en excès de tumeurs cérébrales sur 10 000 CT scans de la tête pourraient survenir. Néanmoins, bien que les bénéfices cliniques doivent l'emporter sur les faibles risques, les doses de radiations des CT scans doivent rester aussi faibles que possibles et des procédures alternatives, qui n'impliquent pas les radiations non ionisantes, devraient être envisagées.

MEDICALLY DIAGNOSED INFECTIONS AND RISK OF CHILDHOOD LEUKAEMIA: A POPULATION-BASED CASE-CONTROL STUDY.

[Infections médicalement diagnostiquées et risqué de leucémie infantile: une étude cas-témoins de population.]

Chang JS, Tsai CR, Tsai YW, Wiemels JL.

Int J Epidemiol. 2012; 41: 1050-1059.

Des études antérieures sur l'association entre les infections pendant l'enfance et la leucémie infantile ont montré des résultats peu cohérents, probablement en raison du biais/de l'erreur de rappel des données liées aux infections par les parents. Cette étude a comme objectif d'évaluer l'association entre la leucémie infantile et les infections à l'aide de la "National Health Insurance Research Database" à Taiwan.

846 enfants présentant une leucémie lymphoblastique aigue (ALL) et 193 une leucémie myéloïde aigue (AML), diagnostiqués entre 2000 et 2008 et âgés de plus de 1 an et moins de 10 ans ont été inclus. Jusqu'à 4 contrôles individuellement appariés selon le sexe, la date de naissance et le moment du diagnostic (date de référence pour les contrôles) ont été identifiés (3374 pour ALL et 766 pour AML). Une régression logistique conditionnelle a été réalisée pour évaluer l'association entre la leucémie infantile et les infections.

Avoir une infection avant l'âge d'un an était associé à un risque accru pour les deux types de leucémie (ALL odds ratio = 3.2, 95% intervalle de confiance 2.2-4.7 ; AML odds ratio = 6.0, 95% intervalle de confiance 2.0-17.8), avec un risque encore plus grand lors d'un plus grand nombre d'épisodes infectieux. Des résultats similaires ont été observés pour les infections survenant plus d'un an avant le diagnostic de leucémie infantile.

Conclusions: Les enfants présentant une leucémie pourraient avoir une fonction immunitaire dérégulée à un âge précoce, entraînant plus d'épisodes infectieux par rapport aux contrôles en bonne santé. Toutefois, des facteurs de confusion par d'autres mesures comme par exemple l'ordre de naissance et la présence en crèche ne peuvent être exclus. Les résultats ne sont valables que pour les infections médicalement diagnostiquées.