

PERSEIS

Pratiques en
Evaluation des
Risques
Sanitaires liés à l'
Environnement
Industriel & aux Services

N° 2 octobre 2004

Bulletin de veille scientifique conçu et réalisé par l'INERIS

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

EDITO

La démarche d'évaluation des risques a été conçue pour le risque chimique. Celui-ci n'est cependant pas le seul présent dans notre environnement. La tragique épidémie de légionellose dans le Pas de Calais a montré que le risque biologique devait aussi être considéré avec la même attention. Le risque biologique recouvre les effets infectieux et non infectieux, liés aux microorganismes (virus, bactéries, protozoaires, champignons) et à leurs produits d'émission (mycotoxines) ou de dégradation (endotoxines). La méthodologie de l'évaluation des risques pour le risque biologique n'est pas encore aussi codifiée que pour le risque chimique. Elle doit prendre en considération la particularité du vivant, c'est à dire sa capacité à se développer dans certains milieux. L'intérêt de la veille scientifique est donc essentiel pour mieux appréhender cette approche en développement. Dans ce présent numéro, plusieurs articles attirent l'attention sur ces risques biologiques. L'étude de Lugauskas et coll analyse les émissions de champignons générées par diverses activités allant de l'élevage à la fabrication des panneaux de bois et au moulin à grain. Celle de Nordby et coll traite d'une variété de mycotoxines, les trichothécènes émises lors de production de grains. Ces substances provoquent chez l'homme vomissements, céphalée, fièvre et nausée et affectent aussi le système immunitaire. L'article de Dorner et coll analyse la pollution de l'eau par *Cryptosporidium spp.* et *Campylobacter spp.* par les élevages de bétail. On le voit les sources sont variées, autant que la matière organique elle-même ; les effets sont très larges aussi, puisqu'ils vont du cancer aux allergies et à l'abaissement des défenses immunitaires. Ces effets recoupent largement ceux liés au risque chimique. C'est un challenge considérable pour la recherche en santé environnementale que de pouvoir évaluer les effets combinés des différentes sources de risque. Le bulletin Perseis se donne pour tâche de sélectionner dans la littérature scientifique mondiale les articles les plus innovants et essaiera d'apporter sa contribution à une meilleure utilisation de l'évaluation des risques, quelle que soit leur origine.

André Cicoella

Responsable de l'Unité ERSA (Evaluation des Risques Sanitaires)

SOMMAIRE

- nouveautés en ligne p 2
- caractérisation des émissions p 3
- contamination des milieux p 5
- études épidémiologiques p 7
- risques p 8
- méthodologie de l'évaluation des risques sanitaires p 9

NOUVEAUTES EN LIGNE

France

Rapports en ligne

INERIS (<http://www.ineris.fr/>)

- Le logiciel de calcul CALTOX (06/09/2004)

CALTOX est un logiciel de calcul fréquemment utilisé pour estimer les expositions des populations liées aux retombées des émissions atmosphériques des installations classées pour l'environnement.

- Caractérisation des machefers d'incinération d'ordures ménagères (05/08/2004)
 - ❖ Étude expérimentale de l'impact des dioxines sur l'environnement
 - ❖ Étude sur les possibilités de transfert de dioxines vers l'environnement

AFSSE (<http://www.afsse.fr/>)

20 Septembre 2004

Rapport Bruit (pdf)

Etats-Unis

IRIS

<http://www.epa.gov/iris/>

→05 August 2004

The summary for Boron and compounds has been revised, and a new Toxicological Review has been added to the IRIS Web site.

→29 July 2004

The summary for 1,2-Dibromoethane has been revised, and a new Toxicological Review has been added to the IRIS Web site.

→08 July 2004

An updated summary for Lead and compounds (inorganic) has been added to the IRIS Web site.

→07 July 2004

External Peer Review Panel Meeting on IRIS Toxicological Review and Summary Documents for Naphthalene

NCEA

<http://cfpub.epa.gov/ncea>

→ Sep. 10, 2004: Final Report on the External Peer Review for the IRIS Reassessment of the Inhalation Carcinogenicity of Naphthalene

→August 30, 2004

Air Quality Criteria for Particulate Matter (Fourth External Review Draft) [revised Chapter 9, August 2004]

→August 16, 2004

Final Report on the External Peer Review of the U.S. Environmental Protection Agency's Draft Document, "Proposed Oral Reference Dose (Rfd) for Barium and Compounds."

→June 30, 2004

Summary Report of the Peer Review Workshop on the Neurotoxicity of Tetrachloroethylene (Perchloroethylene) Discussion Paper

CARACTERISATION DES EMISSIONS

➔ Airborne fungi in industrial environments- potential agents of respiratory diseases

A Lugauskas, A Krikstaponis, La Sveistyte
Ann Agric Environ Med 2004, 11, 19-25

Des investigations sur les mycètes aéroportés dans un élevage de volailles, un élevage de porcs, un bâtiment de préparation et de stockage des aliments, un moulin à grain, une usine produisant des panneaux en bois, et des installations de recyclage des déchets organiques ont été effectuées en Lituanie. De basses concentrations des spores fongiques ont été détectées dans l'usine produisant des panneaux en bois, l'élevage de porcs, le bâtiment de préparation et de stockage des aliments, et l'élevage de volailles ; des concentrations modérées ont été trouvées dans les installations de recyclage des déchets organiques; des concentrations élevées ont été mises en évidence dans le moulin.

Les espèces dominantes sont respectivement *Aspergillus oryzae*, *A. nidulans*, *P. expansum*, *Penicillium olivinoviride*, *P. claviforme* et *Botryotrichum longibrachiatum* dans l'élevage de volailles; *Geotrichum candidum*, *Cladosporium cladosporioides*, *C. herbarum*, *Penicillium viridicatum* et *P. fellutanum* dans l'élevage de porcs ; des mycètes de *Penicillium viridicatum*, *P. expansum*, *Staphylotrichum coccosporum* et *Aspergillus oryzae* dans le bâtiment de préparation et de stockage des aliments de l'élevage de porcs ; *Cladosporium cladosporioides*, *C. herbarum*, *Penicillium viridicatum* et *Geotrichum candidum* dans le moulin à grain ; des mycètes décrits comme *Paecilomyces puntonii*, *Rhizopus nodosus* et *R. stolonifer* dans l'usine produisant des panneaux en bois ; *Aspergillus raperi*, *P. paxilli*, *P. oxalicum*, et *Cladosporium herbarum* dans installations de recyclage des déchets organiques.

Selon des données publiées, la majorité des espèces fongiques identifiées sont caractérisées en tant qu'allergènes et une exposition à leurs spores peut provoquer des effets de santé défavorables (tels que la rhinite allergique, l'asthme bronchique ou l'alvéolite allergique extrinsèque) chez les individus sensibles.

➔ Trichothecene mycotoxins and their determinants in settled dust related to grain production

KC Nordby, A Straumfors Halstensen, O Elen

Ann Agric Environ Med 2004, 11, 75-83

Les résultats d'une enquête épidémiologique ont conduit à faire l'hypothèse que, lors de la culture des céréales, l'exposition par inhalation aux mycotoxines provoque des effets sur le développement et des risques de cancers hormonaux-dépendants. L'objectif de cette étude a été d'identifier et valider les déterminants des mycotoxines trichothécènes mesurées dans les poussières de céréales comme indicateurs environnementaux de l'exposition aux trichothécènes. Des dépôts de poussière ont été collectés dans 92 fermes norvégiennes pendant les saisons allant de 1999 à 2000. Les caractéristiques de production et les données climatiques ont été étudiées en tant que déterminants des trichothécènes dans les échantillons de poussière obtenus pendant la production d'orge (N=59), d'avoine (N=32) et de blé de printemps (N= 13). Les concentrations médianes en trichothécènes dans la poussière de céréales étaient < 20, 54 et <50 mg/kg (variation <20-340, <30-2400 et <50-1200) pour le deoxynivalenol (DON), la toxine HT-2 et la toxine T-2 respectivement. Les prévisions de la pourriture (fongique) de la pomme de terre ont été affichées en Norvège pour prévenir cette maladie. Les prévisions fongiques représentant des conditions

météorologiques humides et tempérées ont été identifiées comme des déterminants forts des mycotoxines trichothécènes des poussières de céréales dans cette étude. Des différences entre les espèces de céréales, les propriétés de production et de région contribuaient d'une façon moindre pour expliquer les concentrations en mycotoxines. Les prévisions fongiques sont validées comme indicateurs d'exposition des cultivateurs de céréales aux mycotoxines et leur utilisation dans les études épidémiologiques est recommandée.

→ Polybrominated diphenyl ethers (PBDES) at a solid waste incineration plant I: Atmospheric concentrations
C Agrell, A F. H. ter Schure, J Sveder et al.
Atmospheric Environment
Volume 38, Issue 30, Pages 5139-5148
(September 2004)

→ Halogenated aromatics from steel production: results of a pilot-scale investigation
Tomas Öberg
Chemosphere, Vol 56, Issue 5 , August 2004, Pages 441-448

→ Occurrence of Antimicrobials in the Final Effluents of Wastewater Treatment Plants in Canada
Xiu-Sheng Miao, Farida Bishay, Mei Chen, and Chris D. Metcalfe
pp 3533 – 3541
Environmental Science & Technology
Table of Contents Vol. 38, No. 13: July 1, 2004

→ Estrogen Content of Dairy and Swine Wastes
D. Raj Raman, Elizabeth L. Williams, Alice C. Layton, Robert T. Burns, James P.

Easter, Adam S. Daugherty, Michael D. Mullen, and Gary S. Sayler
pp 3567 – 3573

Environmental Science & Technology
Table of Contents Vol. 38, No. 13: July 1, 2004

→ Xenobiotic organic compounds in leachates from ten Danish MSW landfills-- chemical analysis and toxicity tests."
Baun A, A., A. Ledin, et al. (2004).
Water Research **38**(18): 3845-3858.

→ Microbiology, chemistry and biofilm development in a pilot drinking water distribution system with copper and plastic pipes.

Lehtola, M. J., I. T. Miettinen, et al. (2004).

Water Research **38**(17): 3769-3779.

→ On the variability of air pollutant emissions from gas-fired industrial combustion plants.

Pulles T. and D. Heslinga (2004).

Atmospheric Environment **38**(23): 3827-3838.

→ Emissions atmosphériques de métaux lourds par les centrales à charbon: estimations et incertitudes

I Lecyuer, H Peter, A Ungar , U Karl
Pollution Atmosphérique, n°181 (2004), p93

→ Emissions of sulfur trioxide from coal-fired power plants

Srivastava, RK; Miller, CA; Erickson, C; Jambhekar, R

JOURNAL OF THE AIR & WASTE MANAGEMENT ASSOCIATION, 54 (6): 750-762; JUN 2004

CONTAMINATION DES MILIEUX

➔ Polychlorinated Naphthalenes in Swedish Background Air

A-L Egebäck, U Wideqvist, U Järnberg, and L Asplund

Environmental Science & Technology
Volume 38 Issue 19, pp 4913 – 4920

➔ Estimating Potential Environmental Loadings of *Cryptosporidium* spp. and *Campylobacter* spp. from Livestock in the Grand River Watershed, Ontario, Canada

Sarah M. Dorner, Peter M. Huck, and Robin M. Slawson

pp 3370 - 3380;

Environmental Science & Technology
Table of Contents Vol. 38, No. 12: June 15, 2004

L'exposition aux pathogènes dans les eaux récréatives ou de boisson est une préoccupation importante en santé publique. Ainsi, il est important de déterminer les sources des pathogènes dans les milieux aquatiques et de quantifier leurs charges environnementales. La variabilité naturelle du potentiel pathogène des micro-organismes dans l'environnement qui proviennent de sources anthropiques, naturelles, et d'élevage est grande et a été difficile à évaluer. Une première étape dans la caractérisation du risque de contamination des sources diffuses à partir des pathogènes d'origine animale est de déterminer la charge environnementale potentielle basée sur la prévalence de l'animal et l'intensité de contamination fécales des déjections. Cette étude a développé un modèle probabiliste pour estimer la production de *Cryptosporidium* spp et de *Campylobacter* spp à partir d'élevage dans un bassin hydrographique. Des fonctions de densité de probabilité représentant des taux quotidiens de production de pathogènes du bétail ont été simulées pour le bassin hydrographique de Grand River situé dans la région sud-ouest

de l'Ontario. La fréquence des micro-organismes pathogènes chez les animaux a été modélisée comme un mélange – de distributions avec des paramètres extraits des études publiées. De même, des distributions ont été produites pour décrire l'intensité du portage pathogène chez l'animal. Les résultats démontrent que bien que le bétail soit responsable de la plus grande quantité de lisier produite, d'autres animaux de ferme contribuent de façon importante aux deux micro-organismes pathogènes étudiés. Les taux quotidiens de production de pathogènes sont extrêmement sensibles aux paramètres des dispersions, illustrant le besoin de données fiables sur l'intensité de la contamination des déjections animale. La méthodologie peut être employée pour identifier les sources pour la modélisation du devenir et du transport des pathogènes et pour définir et cibler les régions qui sont les plus vulnérables à la contamination de l'eau à partir des sources pathogènes.

➔ Heterogeneity of cadmium concentration in soil as a source of uncertainty in plant uptake and its implications for human health risk assessment.

Millis, P. R., M. H. Ramsey, et al. (2004).
Science of The Total Environment **326**(1-3): 49-53.

➔ Volatile organic compound concentrations in ambient air of Kaohsiung petroleum refinery in Taiwan.

Lin T.-Y., U. Sree, et al. (2004).

Atmospheric Environment **38**(25): 4111-4122.

➔ Ammonia concentrations in the Netherlands: spatially detailed measurements and model calculations.

Pul, A. v., H. V. Jaarsveld, et al. (2004).

Atmospheric Environment **38**(24): 4045-4055.

→ La qualité de l'air autour des plateformes aéroportuaires de Roissy-Charles de Gaulle et du Bourget

Pollution Atmosphérique, n°181 (2004), p65

EXPOLOGIE

➔ Occupational and environmental exposures and lung cancer in an industrialised area in Italy

V Fano, P Michelozzi, C Ancona, A Capon, F Forastiere and C A Perucci
Occupational and Environmental Medicine
2004;61:757-763

Objectifs : étudier les effets d'une exposition professionnelle et d'une résidence près de sites industriels sur la mortalité par cancer du poumon dans une région italienne

Méthode: 234 cas de cancer du poumon and 729 témoins appariés par sexe, âge et date de décès ont été étudiés. L'exposition environnementale a été évaluée en utilisant des données de l'historique de résidence. Un système d'information géographique a été utilisé pour calculer les distances entre la résidence et la source de pollution (une cimenterie, une centrale électrique, un port) et une distance moyenne a été utilisée pour chaque résident. Les Odd ratios (OR) et les intervalles de confiance à 95% (CI) ont été utilisés dans un modèle de régression logistique pour estimer le risque relatif par cancer du poumon associé aux facteurs de risque (être fumeur et exposition professionnelle) collectés dans un questionnaire; les OR pour les distances aux sources de pollution et du centre ville ont été calculés, ajustés aux habitudes tabagiques, l'éducation et le travail.

Résultats : les habitudes tabagiques (≤ 10 cigarettes/jour, OR = 2.28; 11–20, OR = 4.64; >20 , OR = 6.61) et l'exposition professionnelle à l'amiante (OR = 3.50) étaient associés de manière significative avec le risques de cancer du poumon. Le niveau de trafic rapporté dans la zone de résidence et la résidence près des 4 sources n'étaient pas associés à une augmentation du risque de cancer du poumon. Il y avait une augmentation significative du risque pour les personnes résidant en dehors du centre ville dans la banlieue sud (OR = 1.51).

Conclusions : l'augmentation du risque de cancer observée dans la zone peut en partie être expliquée par les expositions professionnelles. L'augmentation du risque dans les faubourgs de la ville est cohérent avec les résultats des modèles de dispersion qui indiquent un important niveau de dépôt dans la même zone.

RISQUES

→ Biofilms, thermophilic amoebae and *Legionella pneumophila* - a quantitative risk assessment for distributed water
M.V. Storey, N.J. Ashbolt and T.A. Stenström
Water Science & Technology, Volume 50
Number 1, 77-82

→ *Cryptosporidium* monitoring system at a water treatment plant, based on waterborne risk assessment
Y. Masago, K. Oguma, H. Katayama, T. Hirata and S. Ohgaki
Water Science & Technology, Volume 50
Number 1, 293-299

→ QMRA (quantitative microbial risk assessment) and HACCP (hazard analysis and critical control points) for management of pathogens in wastewater and sewage sludge treatment and reuse
T. Westrell, C. Schönning, T.A. Stenström and N.J. Ashbolt
Water Science & Technology, Volume 50
Number 2, 23-30

La méthode HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) a été appliquée pour identifier et contrôler l'exposition aux micro-organismes pathogènes durant les travaux de manipulation de boues et d'eaux usées dans une installation de traitement de 12.500 m³/jour utilisant le traitement tertiaire des eaux résiduaires et la digestion mésophile des boues. Les scénarios dangereux considérés étaient l'exposition humaine pendant le traitement, la manipulation, l'application sur le sol et la consommation de récolte, l'exposition par

l'intermédiaire de l'eau dans des zones humides et à la nage récréative. Une évaluation quantitative des risques microbiologiques (QMRA), incluant le rotavirus, l'adénovirus, *E. Coli* entérohémorragique, *Salmonella*, *Giardia* et *Cryptosporidium*, a été réalisée afin de hiérarchiser les dangers biologiques afin de proposer des mesures de contrôle. Les expositions ont été traitées en tant que risques individuels mais également liées à la situation endémique dans la population générale. Le risque sanitaire individuel le plus élevé à partir d'une simple exposition était du aux aérosols pour les ouvriers sur la presse à courroie pour la déshydratation des boues (risque d'infection virale = 1). Le plus grand impact sur la communauté surviendrait si les enfants ingéraient les boues sur le site de stockage non protégé, bien que dans la situation du pire-cas le plus grand nombre d'infections surviendrait par la consommation de légumes crus fertilisés avec les boues (non permis en Suède). Le risque acceptable pour différents scénarios, dangereux, traitement et/ou stratégies de réutilisation a pu être examiné par le modèle.

→ Impacts sanitaires du bruit ; Etat des lieux; Indicateurs bruit-santé.
rapport AFSSE, mai 2004

METHODOLOGIE DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

➔ A Model To Estimate Influent and Effluent Concentrations of Estradiol, Estrone, and Ethinylestradiol at Sewage Treatment Works

Andrew C. Johnson and Richard J. Williams

pp 3649 - 3658;

Environmental Science & Technology
Table of Contents Vol. 38, No. 13: July 1,
2004

➔ Incorporating information on the bioavailability of soil-borne chemicals into human health risk assessment

Journal of Human and Ecological Risk
Assessment, vol 10, n° 4.