

PERSEIS

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

N° 9 Avril 2007

Bulletin de veille scientifique conçu et réalisé par l'INERIS

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

EDITO

Perturbateurs endocriniens et évaluation des risques

Il est frappant de constater dans la présente livraison le grand nombre d'articles traitant de la question des perturbateurs endocriniens (PE) qu'ils soient d'origine industrielle ou anthropique. Plusieurs études les détectent dans les milieux : dans les fleuves à Taiwan (alkylphénols), dans les eaux usées au Canada (oestrogènes, bisphénol A, nonylphénol et DEHP), A dans les eaux résiduaires de l'industrie textile en Belgique et en Italie (alkylphénols et bisphénolA). Pour les perfluorés, une étude met en évidence une imprégnation de la population allemande et une autre a fait la 1^{ère} évaluation des risques rétrospective (sur une période allant de 1953 à 2001) pour évaluer l'impact des émissions d'un site de production de perfluorés sur la population environnante. Par ailleurs, la base IRIS de l'US EPA a publié plusieurs rapports de synthèse sur les éthers de biphénylpolybromés. Cette question des PE est sur le devant de la scène depuis la publication en 1996 du livre de Théo Colborn¹. Celui-ci faisait état d'un ensemble d'études soutenant l'hypothèse que le développement de cancers de la sphère génitale, des atteintes du développement et de la fertilité, chez l'homme et chez un certain nombre d'espèces animales, pouvait être en relation avec la présence dans l'environnement de substances ayant en commun leur capacité à perturber la régulation hormonale. Même si le débat n'est pas clos, de multiples études ont confirmé l'impact de ces substances pour la santé de l'homme, mais aussi pour celle de l'écosystème. Un des aspects les plus troublants est que cela oblige à remettre en question le paradigme de l'évaluation des risques. Celui-ci repose, en effet, sur la conception d'une relation dose-effet linéaire, traduction du vieux précepte de Paracelse « C'est la dose qui fait le poison ». Certes la dose fait toujours le poison, mais on constate que, pour certains PE, les faibles doses peuvent avoir un effet plus fort que les fortes doses. De même, une exposition à plusieurs PE peut avoir des effets plus qu'additifs. Il reste à en tirer les conséquences du point de vue de la méthodologie de l'évaluation des risques.

André CIOLELLA

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

¹ Theo COLBORN, Dianne DUMANOSKI et John Peterson MYERS, *Our Stolen Future*. Dutton, New York, 1996 (traduction française : *L'Homme en voie de disparition ?*, Terre vivante, Mens, 1997).

SOMMAIRE

- Nouveautés en ligne p 3
- Caractérisation des émissions p 5
- Contamination des milieux p 6
- Expologie p 9
- Risques p 11
- Méthodologie de l'évaluation des risques p 12

Remarque : certains des articles scientifiques présentés dans les rubriques font l'objet d'une simple traduction des résumés des auteurs et non d'une analyse.

NOUVEAUTES EN LIGNE

Derniers rapports en ligne

France

InVS (<http://www.invs.sante.fr/>)

- ✓ Etude du dépistage du saturnisme infantile par les professionnels de santé de l'Allier et du Puy-de-Dôme (21 mars 2007).
- ✓ Exposition environnementale à l'amiante chez les personnes riveraines d'anciens sites industriels et d'affleurements naturels. Choix méthodologiques, analyse des données disponibles, modalités de recueil (15 mars 2007).
- ✓ Dépistage du saturnisme infantile chez les enfants de deux ans en Moselle et dans les Vosges, 2003-2004, résultats et évaluation (13 mars 2007).
- ✓ Comité scientifique concernant les cancers pédiatriques survenus dans le quartier sud de Vincennes. Synthèse concernant les études menées et les avis correspondants du comité scientifique (22 février 2007).
- ✓ Impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine sur l'agglomération de Valence (16 février 2007).
- ✓ Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine. Agglomération de Lyon. Impact à court et long terme (16 février 2007).
- ✓ Impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine sur l'agglomération de Grenoble (16 février 2007).

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

Rubrique études et recherches/rapports d'étude/DRC

- ✓ Estimation de l'impact des rejets des installations industrielles et utilisation de la démarche d'évaluation de risque à l'étranger (novembre 2006).
- ✓ Etude des analyses méthodiques des risques lors des dépassements du seuil en légionelles de 10^5 UFC/L dans les installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air (27 février 2007).

Info Santé Déchets

<http://www.pro-environnement.com/publications/info-sante-dechets/>

n°55 - Janvier 2007

ORS IDF (<http://www.ors-idf.org>)

- ✓ Apport de la méthode cas-croisé à l'analyse des effets sanitaires à court terme de la pollution atmosphérique. Réanalyse de données du programme Erpurs (mars 2007).

JOURNAL OFFICIEL

France (<http://www.legifrance.gouv.fr>)

- ✓ Décision de la Commission n° 2007/151/CE du 6 mars 2007 modifiant les décisions 94/741/CE et 97/622/CE relatives aux questionnaires servant à établir les rapports sur l'application de la directive 2006/12/CE du Parlement européen et du Conseil relative aux déchets et sur l'application de la directive 91/689/CEE du Conseil relative aux déchets dangereux.
- ✓ Décret n° 2007-397 du 22 mars 2007 relatif à la partie réglementaire du code de l'environnement.
- ✓ Circulaire du 8 février 2007 relative à la prévention de la pollution des sols pollués - Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués.
- ✓ Circulaire du 8 février 2007 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles.

Etats-Unis

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

✓ April 23, 2007

EPA's Toxicology and Risk Assessment Conference.

✓ April 19, 2007

Analysis of Total Food Intake Based on the U.S. Department of Agriculture's 1994-96, 1998 Continuing Survey of Food Intake By Individuals (CSFII) (Final).

✓ April 13, 2007

Notice: External Peer Review Comments available on the Toxicological Review of 2,2,4-Trimethylpentane.

✓ April 05, 2007

Publication: Pilot Survey of Levels of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins, Polychlorinated Dibenzofurans, Polychlorinated Biphenyls and Mercury in Rural Soils of the United States (Final)

✓ April 04, 2007

Notice: External Peer Review Comments available on 4 polybrominated diphenyl ethers (PBDE) Toxicological Reviews

✓ March 29, 2007

Publication: IRIS Toxicological Review for Nitrobenzene (External Review Draft)

✓ March 08, 2007

Publication: Framework for Metals Risk Assessment

✓ February 27, 2007

Version 1.4 of EPA's Benchmark Dose Software

✓ February 27, 2007

Publication: IRIS Toxicological Review for 1,1,1-Trichloroethane (External Review Draft)

✓ December 29, 2006

Publication: Toxicological Review of 2,2,4-Trimethylpentane (External Review Draft)

✓ December 22, 2006

Publication: IRIS Toxicological Review Documents for Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) External Review Draft.

OEHHA <http://www.oehha.ca.gov/>

✓ April 26, 2007

A review of the Potential Human and Environmental Health Impacts of Synthetic Motor Oils.

✓ April 20, 2007

Chemical Listed Effective as Known to the State of California to Cause Reproductive Toxicity: di-isodecyl phthalate (DIDP)

CAS Number Correction to the Listing of the Chemical. Doxorubicin Hydrochloride Known to the State to Cause Cancer And Reproductive Toxicity

Notice of Public Comment Period on Toxic Air Contaminants Program – Proposal for the Adoption of a Unit Risk Factor for Ethylbenzene

✓ January 02, 2007

Evaluation of Health Effects of Recycled Waste Tires in Playground and Track Products

Canada

INSPQ

<http://www.inspq.qc.ca/bulletin/bise/default.asp>

✓ Volume 18, numéro 1 - Janvier-février 2007 :

Microbiologie des eaux souterraines utilisées comme source d'eau potable.

Évaluation de l'efficacité de la promotion du dépistage de l'arsenic dans les puits privés de l'Estrie.

CARACTERISATION DES EMISSIONS

→Aries, E.; Anderson, D. R.; Fisher, R.; Fray, T. A. T.; Hemfrey, D (2006). "PCDD/F and "dioxin-like" PCB emissions from iron ore sintering plants in the UK". Chemosphere **65** (9): 1470-1480.

→Hsu, Y. M.; Wu, C. Y.; Lundgren, D. A.; Birky, B. K. (2007). "Size-resolved sulfuric acid mist concentrations at phosphate fertilizer manufacturing facilities in Florida". Annals of Occupational Hygiene **51** (1) : 81-89.

→Lin, L. F.; Lee, W. J.; Chang-Chien, G. P. (2006). "Emissions of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans from various industrial sources". Journal of the Air & Waste Management Association **56** (1)2 : 1707-1715

→Ryu, J. Y.; Choi, K. C.; Mulholland, J. A. (2006). "Polychlorinated dibenzo-p-dioxin (PCDD) and dibenzofurans (PCDF) isomer patterns from municipal waste combustion: Formation mechanism fingerprints". Chemosphere **65** (9) : 1526-1536.

→Tejima, H.; Nishigaki, M.; Fujita, Y.; Matsumoto, A.; Takeda, N.; Takaoka, M. (2007). " Caractéristiques des émissions de dioxines au démarrage et à l'arrêt des incinérateurs de MSW ". Chemosphere **66** (6) : 1123-1130.

Les concentrations de dioxines des incinérateurs d'ordures ménagères au Japon et ailleurs montrent souvent des faibles concentrations qui sont conformes aux limites légales (dans cet article, le terme "dioxine" indique WHO-TEQ : PCDD/Fs + dioxine-PCB). Cependant, ces données sont habituellement obtenues dans des conditions de fonctionnement normal d'état d'équilibre et il existe peu de mesures lors des phases de

démarrage et d'arrêt des incinérateurs. Il est donc important de déterminer quantitativement les émissions pendant cet état d'instabilité afin d'évaluer correctement le lien entre les émissions d'une installation et l'environnement environnant. L'étude a visé à examiner les émissions de dioxines d'un incinérateur, sans interruption, de la phase de démarrage jusqu'à l'arrêt ainsi que la période de temps présentant les plus fortes émissions et les processus impliquant la génération de dioxines. La phase de démarrage a été divisée en cinq étapes et l'arrêt en deux étapes ; à chaque étape, les dioxines ont été mesurées dans les effluents gazeux, à la sortie du brûleur et de la cheminée. À partir de la concentration des dioxines et du flux gazeux émis à chaque étape, la quantité de dioxines au démarrage et à l'arrêt a été calculée; elle a été comparée à celle observée durant l'état d'équilibre. La concentration de dioxines à la cheminée durant l'état d'équilibre est à un niveau très bas, alors que les concentrations mesurées au démarrage et à l'arrêt sont plus fortes. Dans le cas où la concentration de dioxines à l'état d'équilibre serait à un niveau aussi bas que celui observé dans cette étude, il est montré que les émissions totales de dioxines d'une installation peuvent être attribuées principalement aux périodes de démarrage.

→Wang, L. C.; Chang-Chien, G. P. (2007). "Characterizing the emissions of polybrominated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans from municipal and industrial waste incinerators". Environmental Science & Technology **41** (4): 1159-1165.

CONTAMINATION DES MILIEUX

→Boughriet, A.; Proix, N.; Billon, G.; Recourt, P.; Ouddane, B. (2007). "Environmental impacts of heavy metal discharges from a smelter in Deule-canal sediments (Northern France): Concentration levels and chemical fractionation". Water Air and Soil Pollution **180** (1-4): 83-95.

→Burkholder, J.; Libra, B.; Weyer, P.; Heathcote, S.; Kolpin, D.; Thorne, P. S.; Wichman, M. (2007). "Impacts of waste from concentrated animal feeding operations on water quality". Environmental Health Perspectives **115** (2): 308-312.

→Cheng, C. Y.; Wu, C. Y.; Wang, C. H.; Ding, W. H. (2006). " Détermination et distribution des produits de dégradation des dérivés polyéthoxylés du nonylphénol dans les fleuves de Taiwan ". Chemosphere **65** (11): 2275-2281.

Les concentrations de produits de dégradation des dérivés polyéthoxylés du nonylphénol (NPEOs) ont été analysées dans des échantillons d'eau, afin de déterminer la présence de ces composés alkylphénolés dans 18 rivières principales de Taiwan. Les produits de dégradation des NPEOs ont été détectés dans tous les échantillons, les produits de dégradation alkylphénolés de dicarboxylates (CAPEC) sont détectés le plus fréquemment et aux concentrations les plus élevées. Les concentrations de NP et NP1EO sont comprises respectivement entre n.d et $5.1 \mu\text{g.l}^{-1}$ et n.d et $0.5 \mu\text{g.l}^{-1}$. Toutes les concentrations de carboxylates dégradés (NP1EC + NP2EC + NP3EC) et les produits de dégradation alkylphénolés de dicarboxylates (CAP1EC + CAP2EC) sont comprises respectivement entre n.d et $63.6 \mu\text{g.l}^{-1}$ et n.d et $94.6 \mu\text{g.l}^{-1}$. Des concentrations de NP2EC, de NP3EC et de tous les résidus de CAPEC ont été déterminées semi-quantitativement par comparaison avec des étalons internes. Des concentrations sensiblement plus élevées de résidus de CAPEC ont été détectées dans les eaux de rivière par rapport à celles du NP, NP1EO et les produits de dégradation de NPEC, les proportions moyennes de ces composés dans les échantillons se présentaient de la façon suivante : NP + NP1EO 5 +/- 2.5%, NPEC total 25 +/- 12%, et le CAPEC total 70 +/- 12%. Les ratios élevés de CAPEC/NPEC illustrent que la biodégradation aérobie joue un rôle principal

dans le devenir du NPEO dans les rivières de Taiwan.

→Fernandez, M. P.; Ikonou, M. G.; Buchanan, I. (2007). "Une évaluation des contaminants organiques œstrogéniques dans les eaux usées canadiennes ". Science of the Total Environment **373** (1): 250-269.

Une liste de 30 principaux contaminants organiques œstrogéniques d'eau usée a été mesurée, dans plusieurs échantillons d'eau usée d'influent/effluent provenant de quatre usines municipales de traitement des eaux résiduaires et d'effluents d'un moulin à pulpe blanchie pour papier (BKME). Une méthode analytique d'ultratraces basée sur la chromatographie en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse à haute résolution (GC-HRMS) a été utilisée. In vitro, la mesure de l'activité œstrogénique équivalente (EEq) a été mesurée à partir d'extraits d'eau usée (SPE) et de la phase solide. Le 19-norethindrone est le plus fréquemment détecté et le plus abondant (26-224 ng/l) de tous les composés synthétiques d'œstrogènes et de progestérone dans les échantillons d'eaux à traiter. Le 17 alpha-Ethinylestradiol est l'œstrogène/progestérone synthétique le plus fréquemment détecté dans les effluents (5 ng/l) avec des occurrences sporadiques allant jusqu'à 178 ng/l. Les plus forts niveaux d'œstrogènes stéroïdiens dans les effluents municipaux étaient E1 > E2 > E3; ils étaient tous < 20 ng/l. Le nonylphénol et le di(2-éthylhexyl) phtalate se sont avérés les composés synthétiques non-stéroïdiens les plus observés à la fois dans les eaux à traiter et dans les effluents, tous les deux se retrouvant à des concentrations de 6-7 $\mu\text{g/l}$ dans les effluents municipaux. Les BKME contenaient des quantités relativement importantes de stigmasterol de stérol végétal (4 $\mu\text{g/l}$) mais de faibles quantités de stérols fécaux et d'œstrogènes stéroïdiens (E2 seulement à 6 ng/L) par comparaison aux effluents municipaux. La plupart des corrélations entre le produit chimique et l'EEq in vitro étaient faibles ($p > 0.05$ dans la plupart des cas). Des corrélations inverses inattendues entre l'EEq in vitro et les concentrations du bisphénol A ont été obtenues, elles ont probablement contribué à la faiblesse de ces corrélations.

→ Gomez, M. J.; Bueno, M. J. M.; Lacorte, S.; Fernandez-Alba, A. R.; Aguera, A. (2007). "Etude pilote d'échantillonnage de composés pharmaceutiques en lien avec une installation de traitement d'eaux usées située sur la côte Méditerranéenne". *Chemosphere* **66** (6): 993-1002.

Durant une année, une étude de surveillance a été menée pour évaluer l'occurrence, la persistance et le devenir d'un groupe de 14 composés organiques dans une installation de traitement d'eaux usées (STP) située dans le sud de l'Espagne. Ces résultats font partie d'une étude plus large, financée par le ministère espagnol de la Recherche, dans le but d'évaluer la traçabilité de nouveaux polluants sur la côte Méditerranéenne et pour déterminer l'efficacité des STP sur l'élimination de ces polluants. Les produits analysés incluent des composés pharmaceutiques de diverses catégories thérapeutiques (ibuprofène, acetaminophène, dipyronne, diclofénac, carbamazépine et codéine), des pesticides (chlorfenvinfos et perméthrine), de la caféine, du triclosan, du bisphénol A et trois de leurs métabolites les plus appropriés (1,7-diméthylxanthine, carbamazépine-10,11-époxyde et 2,7/2,8-dichlorodibenzo-p-dioxines). Une méthode analytique multirésiduaire par SPE/GC-MS a été développée et validée pour faciliter la détermination de ces composés à la fois dans les eaux à traiter et dans les effluents. La méthode a fourni des taux moyens de récupération de 75%, excepté pour les 2,7/2,8-dichlorodibenzo-p-dioxines, le dipyronne et la perméthrine qui ont montré des taux de récupération inférieurs à 22%. La variabilité globale de la méthode était inférieure à 14%. La limite de détection de la méthode (LOD) était comprise entre 1 et 100 ng.l⁻¹ et la précision, qui a été calculée en tant qu'écart type relatif (RSD), était comprise entre 1,8% et 11,2%. La méthode proposée a permis l'identification de tous les composés cibles pour des concentrations moyennes qui se sont échelonnées de 0,12 à 134 µg.l⁻¹ dans les eaux à traiter et de 0,09 à 18,0 µg.l⁻¹ dans les effluents. Les efficacités d'élimination des STP sur ces composés varient de 20% (carbamazépine) à 99% (acetaminophène), mais dans tous les cas, il en résulte une insuffisance du traitement qui conduit à la présence de ces composés dans l'eau traitée et plus tard dans l'environnement.

→ Heywood, E.; Wright, J.; Wienburg, C. L.; Black, H. I. J.; Long, S. M.; Osborn, D.;

Spurgeon, D. J. (2006). "Factors influencing the national distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons and polychlorinated biphenyls in British soils". *Environmental Science & Technology* **40** (24): 7629-7635.

→ Loos, R.; Hanke, G.; Umlauf, G.; Eisenreich, S. J. (2007). "Analyse par LC-MS-MS et occurrence de l'octyl- et du nonylphénol, de leurs éthoxylates et de leurs carboxylates dans l'industrie textile belge et italienne, les effluents d'installation de traitement d'eaux résiduaires et les eaux de surface". *Chemosphere* **66** (4): 690-699.

Les alkylphénols (APs), les alkylphénols éthoxylés (APEOs), les métabolites d'éthoxycarboxylates (APECs) et le bisphénol A ont été déterminés dans les eaux de surface en utilisant une extraction en phase solide (SPE) suivie d'une analyse LC-MS-MS (Chromatographie liquide couplée à de la spectrométrie de masse en tandem). Les APs ont été séparés par LC à partir des APECs en utilisant un gradient acétonitrile-eau sans addition de tampon. En utilisant une phase mobile acide, les éthoxycarboxylates de nonylphénol (NPECs) interfèrent dans la détection des nonylphénols (NPs); ils produisent les mêmes fragments d'ions MS-MS (219 > 133 et 147). Le 4n-NP montre une transition caractéristique 219 > 106; il est bien suivi en tant qu'étalon interne. Les nonylphénols éthoxylés NPEOs (n = 1-17) ont été analysés séparément par ionisation positive en utilisant une phase mobile d'acétate d'ammonium. En Belgique et en Italie, les effluents correspondants aux usines de traitement des eaux résiduaires (WWTP) des décharges d'industries textiles et les rivières de réception ont été analysés. Parmi les substances étudiées, le NPE1C et le NPE2O ont montré les concentrations les plus élevées dans les échantillons, jusqu'à 4,5 µg.l⁻¹ pour le NPE1C dans un effluent de WWTP et 3,6 µg.l⁻¹ pour le NPE2O dans une rivière. Les niveaux les plus élevés de NP ont été trouvés dans les rivières de réception (maximum 2,5 µg.l⁻¹). La concentration sans effet prévisible sur l'environnement (PNEC) de 0,33 µg.l⁻¹ dans l'eau pour le NP a été fréquemment dépassée dans les eaux de surface étudiées, suggérant des effets nuisibles potentiels sur l'environnement aquatique.

→ Ohji, M.; Arai, T.; Midorikawa, S.; Harino, H.; Masuda, R.; Miyazaki, N. (2007). "Distribution and fate of organotin compounds in Japanese coastal waters". *Water Air and Soil Pollution* **178** (1-4): 255-265.

→Nadal, M.; Schuhmacher, M.; Domingo, J. (2007). "Levels of metals, PCBs, PCNs and PAHs in soils of a highly industrialized chemical/petrochemical area: Temporal trend". Chemosphere **66** (2): 267-276.

→Pratesi, G.; Zoppi, M.; Vaiani, T.; Calastrini, F. (2007). "A morphometric and compositional approach to the study of ambient aerosol in a medium industrial town of Italy". Water Air and Soil Pollution. **179** (1-4): 283-296.

→Querol, X.; Minguillon, M. C.; Alastuey, A.; Monfort, E.; Mantilla, E.; Sanz, M. J.; Sanz, F.; Roig, A.; Renau, A.; Felis, C.; Miro, J. V.; Artinano, B. (2007). "Impact of the implementation of PM abatement technology on the ambient air levels of metals in a highly industrialised area". Atmospheric Environment **41** (5): 1026-1040.

→Song, S. K.; Shon, Z. H.; Kim, K. H.; Kim, S. C.; Kim, Y. K.; Kim, J. K. (2007). "Monitoring of atmospheric reduced sulfur compounds and their oxidation in two coastal landfill areas". Atmospheric Environment **41** (5): 974-988.

EXPOLOGIE

→Chang, F. H.; Wang, H. J.; Wang, S. L.; Wang, Y. C.; Hsieh, D. P. H.; Chang, L. W.; Ko, Y. C. (2006). "Survey of urinary nickel in residents of areas with a high density of electroplating factories". Chemosphere **65** (10): 1723-1730.

→Day, G. A.; Dufresne, A.; Stefaniak, A. B.; Schuler, C. R.; Stanton, M. L.; Miller, W. E.; Kent, M. S.; Deubner, D. C.; Kreiss, K.; Hoover, M. D. (2007). "Exposure pathway assessment at a copper-beryllium alloy facility". Annals of Occupational Hygiene **51** (1): 67-80.

→Midasch, O.; Schettgen, T.; Angerer, J. (2006) " Étude préliminaire sur l'exposition au sulfonate de perfluorooctane et au perfluorooctanoate dans la population générale allemande ". International Journal of Hygiene and Environmental Health **209** (6): 489-496.

Des produits chimiques perfluorés (PFCs) sont employés dans une grande variété de produits de consommation. Les champs d'application principaux incluent des agents tensio-actifs, la protection extérieure (pour des textiles, des tapis et la tapisserie d'ameublement), le traitement d'articles (pour des emballages d'aliments) et des lubrifiants. Parmi les PFCs, le sulfonate de perfluorooctane (PFOS) et le perfluorooctanoate (PFOA) contenus dans les matières premières ou les produits de fabrication peuvent être libérés par décomposition biotique et/ou métabolique. En raison de leur utilisation répandue, de leur persistance et de leurs propriétés bioaccumulatives, la population générale peut être exposée par différentes sources. Ceci constitue un problème de santé environnementale, car les études chez l'animal pour le PFOS et le PFOA ont mis en évidence divers types de cancer et ont montré le potentiel toxique sur le développement, sans oublier d'autres effets néfastes sur la santé. Les concentrations de PFOS et de PFOA ont été déterminées dans le plasma de 105 volontaires non-fumeurs au sein de la population générale allemande, il s'agit d'une première évaluation de la situation d'exposition en Allemagne. Nous avons utilisé une méthode analytique basée sur la précipitation de protéine de sérum suivie d'une analyse en HPLC avec une détection MS/MS. Les concentrations médianes dans le plasma étaient de 22,3 et 6,8 µg/l, avec les percentiles 95 à 54,3 et 14,6 µg/l respectivement pour le PFOS et le PFOA. Ces valeurs sont

comparables à celles mesurées dans d'autres études de biomonitoring. Dans notre étude, les hommes présentaient des concentrations plus importantes pour le PFOS (médiane : 27,1 contre 19,9 µg/l) et le PFOA (médiane : 8,3 contre 5,8 µg/l) que les femmes. Aucune influence significative de l'âge n'a été observée sur les concentrations en PFOS et en PFOA. Une corrélation forte ($r = 0,82$) des niveaux entre le PFOS et le PFOA indique la présence de sources communes d'exposition. L'ubiquité de cette exposition aux PFOS et PFOA, au sein de la population générale, doit conduire à mener d'autres travaux de recherche, principalement, sur la nature des sources, le métabolisme, la pharmacocinétique et les effets sur la santé.

→Minguillon, M. C.; Querol, X.; Alastuey, A.; Monfort, E.; Mantilla, E.; Sanz, M. J.; Sanz, F.; Roig, A.; Renau, A.; Felis, C.; Miro, J. V.; Artinano, B. (2007). "PM10 speciation and determination of air quality target levels. A case study in a highly industrialized area of Spain". Science of the Total Environment **372** (2-3): 382-396.

→Nerrière, E.; Guegan, H.; Bordigoni, B.; Hautemanière, A.; Momas, I.; Ladner, J.; Target, A.; Lameloise, P.; Delmas, V.; Personnaz, M. B.; Koutrakis, P.; Zmirou-Navier, D. (2007). " Hétérogénéité spatiale de l'exposition personnelle aux métaux aéroportés dans des secteurs urbains français ". Science of the Total Environment **373** (1): 49-56.

La distribution spatiale des expositions de la population urbaine aux particules dans l'air ambiant a été étudiée dans le cadre de l'étude Genotox'ER, réalisée dans quatre zones métropolitaines françaises (Grenoble, Paris, Rouen et Strasbourg). Dans chaque ville, 60 à 90 volontaires non-fumeurs, adultes et enfants, ont été choisis. Les sujets étaient répartis dans trois secteurs urbains différents : un secteur fortement exposé aux émissions du trafic, un secteur influencé par des sources industrielles locales et un secteur de type urbain de fond. L'échantillonneur personnel multi-polluants Chempass a été utilisé pour prélever les particules PM10 et PM2.5 durant 48 h et au cours de deux saisons différentes ("chaude" et "froide"). La composition élémentaire des filtres a été analysée par la méthode PIXE. Seize éléments se sont avérés au-dessus des limites de détection de la méthode : Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn et Pb. Les concentrations relatives aux éléments de la

croûte terrestre (silicium, Al, Ca) étaient plus importantes pour les filtres PM10, alors que les éléments associés aux processus de combustion (émissions du trafic ou combustions industrielles) ont présenté des concentrations relativement plus élevées pour les filtres PM2.5 (S, Ni, V, Pb). L'hétérogénéité spatiale des expositions par secteurs urbains est substantielle pour quelques métaux de préoccupation sanitaire, avec des valeurs d'exposition de 20% à 90% plus fortes, en moyenne, dans les secteurs fortement exposés aux émissions du trafic ou dans les secteurs industriels comparés aux secteurs de fond, pour le Fe, le Zn, le Cu, le V et le Cr. Cette hétérogénéité spatiale ne devrait pas

être négligée dans les études épidémiologiques ou d'évaluation des risques.

→Paoliello, M. M. B.; De Capitani, E. M. (2007). "Occupational and environmental human lead exposure in Brazil". Environmental Research **103** (2): 288-297.

→Thorpe, A. (2007). "Assessment of personal direct-reading dust monitors for the measurement of airborne inhalable dust". Annals of Occupational Hygiene **51** (1): 97-112.

RISQUES

→Thorne, P. S. (2007). "Environmental health impacts of concentrated animal feeding operations: Anticipating hazards - Searching for solutions". Environmental Health Perspectives **115** (2): 296-297.

METHODOLOGIE DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

→ Paustenbach, D. J.; Panko, J. M.; Scott, P. K.; Unice, K. M. (2007). " Méthodologie pour estimer l'exposition humaine à l'acide perfluorooctanoïque (PFOA) : Une évaluation rétrospective d'exposition d'une communauté (1951-2003)" Journal of Toxicology and Environmental Health -Part a- Current Issues **70** (1): 28-57.

considéré pour ne pas avoir d'effet sanitaire par un groupe indépendant de scientifiques qui ont récemment étudié le PFOA.

L'acide perfluorooctanoïque (PFOA) est un produit chimique persistant qui peut être largement distribué dans l'environnement. En raison de ses éventuels effets néfastes sur la santé, une évaluation rétrospective de l'exposition a été conduite sur une population d'environ 50 000 personnes résidant à proximité d'une installation où ce produit chimique a été employé. Aucune étude comparable n'a été réalisée sur un produit chimique présentant les mêmes propriétés que le PFOA ; ainsi, plusieurs méthodes originales ont été développées et appliquées dans cette étude. Les registres historiques sur les émissions de l'installation ont servi de base aux évaluations de l'absorption potentielle de (PFOA) par les résidents au cours des 53 dernières années. Divers modèles environnementaux reconnus ont été combinés afin d'estimer les concentrations dans les différents médias environnementaux appropriés, comprenant l'air ambiant, le sol, l'eau potable et les légumes produits localement. Après de nombreuses analyses, le dépôt particulaire à partir des émissions dans l'air de l'installation et le transfert du produit chimique dans le sol ont été identifiés pour être les sources les plus prépondérantes en PFOA dans les eaux souterraines. Les concentrations environnementales les plus fortes ont été modélisées à environ 1 mille de distance du site. Pour ce secteur de 1,5 mille au carré, durant la période 1951-2003, la concentration moyenne estimée dans l'air était $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, la concentration estimée dans le sol était $11 \mu\text{g}/\text{kg}$ et la concentration dans l'eau potable était $4 \mu\text{g}/\text{l}$. Des données similaires ont été obtenues pour 20 secteurs géographiques autour de l'installation. La comparaison des concentrations en PFOA mesurées dans les eaux souterraines, dans différents secteurs, a montré que les modèles ont surestimé les concentrations récentes dans les eaux souterraines d'un facteur 3 à 5. La dose moyenne journalière de PFOA estimée pour les personnes ayant vécu à moins de 5 milles de l'usine au cours des 50 dernières années étaient 10 000 fois moins élevée que celle