

INFO SANTÉ déchets

Editorial

Je suis heureux de concrétiser ici non seulement le soutien des autorités de santé au Réseau Santé-Déchets, mais aussi leur engagement dans le domaine de l'environnement. Les problèmes sanitaires liés à un environnement quotidiennement modifié par l'homme constituent un enjeu de santé publique absolument essentiel. On peut même dire que sans la dimension sanitaire environnementale, il n'existe pas de véritable politique de prévention car celle-ci ne saurait se résumer à la lutte contre les maladies transmissibles, à quelques notions d'hygiène ou au dépistage précoce de certaines maladies graves. A cet égard, la fréquence et la gravité croissantes de l'asthme et des allergies respiratoires en rapport avec des facteurs de l'environnement et notamment la pollution atmosphérique sont tout à fait démonstratives.

Nos concitoyens s'interrogent de plus en plus souvent quant au retentissement éventuel des déchets sur leur santé. Durant longtemps la «gestion» de ces déchets s'est faite à l'aveugle sans analyse véritable des effets induits à court ou long terme. Peu à peu, cependant, le public, les scientifiques et les producteurs de déchets ont pris conscience du risque potentiel présenté par certains de ces déchets et un travail de longue haleine de recherche et d'information a été entrepris afin d'évaluer à sa juste valeur le risque réel. Il ne faut en effet ni sombrer dans un catastrophisme démesuré qui peut paraître justifié par quelques accidents graves éveillant soudainement l'opinion publique, ni à l'inverse s'enfermer dans une négation aussi irresponsable qu'aveugle. Et il ne faut pas entendre le terme de «déchets» dans un sens restrictif de résidu ultime de consommation mais bien comme tout ce qui est rejeté dans notre environnement à un stade quelconque d'une activité humaine, notamment industrielle.

Nos concitoyens, leurs représentants politiques et l'administration doivent disposer d'une information objective et complète sur les risques réels et c'est ce rôle qu'entend jouer le Réseau Santé-Déchets, à partir d'une analyse scientifique de la bibliographie. Ses moyens d'information et ses capacités d'expertise liés à sa structure même de réseau peuvent permettre de mieux connaître l'ensemble des travaux réalisés et par là-même d'être en mesure d'apporter une réponse aux questions posées en se fondant sur des éléments objectifs.

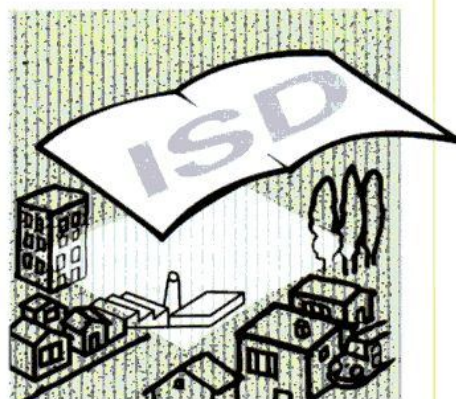
Je souhaite que les moyens mis en oeuvre par le réseau Santé-Déchets puissent être développés afin d'élargir la diffusion de cette connaissance en particulier aux professionnels de terrain. A ce titre les objectifs du Réseau Santé-Déchets rejoignent ceux de la sous-direction de la Veille Sanitaire de la Direction Générale de la Santé. C'est pourquoi un partenariat actif permettra d'oeuvrer ensemble sur une même voie.

Procédés

Réflexions sur la réhabilitation des sites de stockage de déchets contaminés (1,2)

L'éditorial de Science (1) souligne le coût considérable de la poursuite des programmes de nettoyage des sites contaminés aux U.S.A. La liste des sites s'allonge : le coût unitaire a plus que décuplé entre 1982 et 1989. Les normes de décontamination se situent à des niveaux infiniment plus faibles que ceux pour lesquels d'éventuels impacts sanitaires sont suspectés. Il est ainsi envisagé de dépenser au moins 6000 milliards de francs et le coût «par cancer évité» a été estimé à plus de 90 milliards de francs !

Est-ce bien raisonnable ? s'interroge l'auteur. Ne vaudrait-il pas mieux allouer une partie de ces dépenses à d'autres programmes ? La présence de dioxines dans les sols a suscité beaucoup d'interrogations sur les teneurs qui devraient être considérées comme dangereuses. Depuis une étude menée en 1984 par divers organismes dont l'E.P.A. et le C.D.C., on admettait un risque pour des niveaux supérieurs à 1 p.p.b. Cette autre publication (2) analyse les résultats et les données de près de 100 articles récents sur le sujet.



INFO SANTE-DECHETS - PAGE 1 - NUMERO 4 - AVRIL 1994

Procédés

1 - 2

- Stockage des déchets : réhabilitation des sites, dégradations des barrières de sol compacté
- Epandage des boues de STEP et caractéristiques des sols

Impacts

2 - 3

- Tri des ordures : risques professionnels
- Décharges : exposition des résidences, toxicité des lixiviats, eaux de ruissellement

Produits

3 - 4

- Amiantes et composts de boues de STEP
- Equivalences toxiques des PAH'S
- Incinérateur : combustion et formation des PCDD/PCDF

Brèves

4

- Colloques, congrès
- Publications, ouvrages

Secrétariat de Rédaction : RSD - Institut d'Epidémiologie, Faculté de Médecine, Avenue Rockefeller - 69008 Lyon.

La présente publication constitue une sélection et une présentation des articles et des travaux scientifiques publiés en la matière. Elle n'exprime pas nécessairement l'opinion des chercheurs du Réseau Santé-Déchets. Le lecteur est invité à se reporter au texte intégral des articles présentés.

Docteur Yves COQUIN
Sous-Directeur de la Veille Sanitaire
DIRECTION GENERALE DE LA SANTE

SOMMAIRE

Selon les auteurs, même si les niveaux de dioxines au delà desquels une réhabilitation est nécessaire doivent être évalués au cas par cas, le standard actuel pourrait être relevé à 20 p.p.b, ce qui correspondrait en zone résidentielle à un risque de cancer de 1 pour 100 000 sur une vie entière.

Ces deux articles témoignent des interrogations croissantes des milieux scientifiques sur certaines politiques «jusqu'au-boutistes» en matière de traitement de déchets. Ils appellent à plus de rigueur scientifique dans l'évaluation des nuisances et des risques.

Dégradation à long terme des barrières de sol compacté dans les décharges abandonnées (3)

Il s'agit d'une mise au point bibliographique en quatre parties : réglementation aux U.S.A. pour la construction des barrières de protection, description d'observations sur le fonctionnement des barrières et leur défauts, facteurs physiques pouvant modifier les caractéristiques des barrières (gonflement/retrait, gel/dégel, érosion, subsidence), facteurs écologiques (pénétration des racines, galeries d'animaux). L'article se termine par quelques recommandations des auteurs pour la mise en place de barrières de sol compacté. Bien que de nombreux aspects soient abordés, peu de détails sont donnés sur les mécanismes impliqués. Cet article permet cependant d'avoir une vue générale sur le sujet.

Accumulation de toxiques dans les sols des sites de traitement de déchets dangereux (4)

Deux sites de traitement recevant des déchets très variés, l'un depuis 1958, l'autre de 1976 à 1979, ont fait l'objet de plans différents d'échantillonnage afin de doser à plusieurs profondeurs dans la zone d'accumulation des déchets : les huiles, les graisses, les composés volatils et extractibles en milieu acide, les P.A.H. et certains métaux. Des dosages avant épandage sont utilisés en référence. Les P.A.H., les produits extractibles au fréon et certains métaux sont trouvés à des concentrations supérieures aux références. Les produits volatils ne sont pas retrouvés. Trente années d'épandage ont accumulé une couche de 66 cm de matériaux. A des profondeurs de plus de 60 cm, le chrome et le nickel sont retrouvés mais pas le plomb, le zinc, le cuivre et les P.A.H. Les observations présentées sont intéressantes mais la température de conservation des échantillons de sol (4°) peut introduire un biais quant à la nature et la quantité des composés analysés du fait du maintien d'une certaine activité microbiologique. Les auteurs ne discutent malheureusement pas les possibilités d'entraînement des polluants en profondeur en fonction notamment des précipitations et du régime hydrodynamique des sites étudiés.

Effets de l'épandage des boues de STEP sur certaines caractéristiques du sol (5)

Entre 1973 et 1980, des boues obtenues par précipitation (au sulfate d'aluminium AL, au chlorure ferrique FE, à l'hydroxyde de calcium CA) sont apportées suivant quatre doses d'azote (200 à 1600 kg N / ha / an) à 48 petites parcelles d'un sol portant un couvert végétal de graminées. La teneur en matière organique du sol s'est accrue dans les 20 premiers centimètres sauf avec la boue obtenue par précipitation avec CA. L'application de boues a significativement augmenté la biomasse des vers de terre. La teneur en cadmium des vers de terre est majorée par le traitement avec la boue obtenue par précipitation avec AL, celle des sols augmente avec les boues obtenues par les trois procédés de précipitation. Les analyses par micro-sonde électronique sur des échantillons de sol à structure conservée révèlent des concentrations en métaux différentes sur les parois des galeries des vers de terre et dans les boulettes fécales comparées à la matrice du sol. La relation entre la répartition du cadmium dans le sol et la distribution de la matière organique n'est qu'évoquée dans l'article et le dispositif expérimental bien conçu n'a pas été utilisé complètement pour déterminer les effets des apports de boues. Cet article permet de souligner un aspect très important du devenir des micro-polluants dans le sol : les effets possibles des vers de terre sur la répartition des métaux dans le sol.

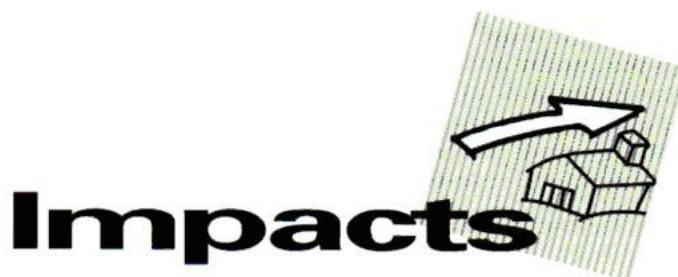
Bibliographie

- (1) ABELSON PH. Remediation of hazardous waste sites. *Science*, 1992, 255, (5047), 901 (5 références)
- (2) PAUSTENBACH DJ, WENNING RJ, LAU V, HARRINGTON, NW. Recent developments on the hazards posed by 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin in the soil : implications for setting risk-based cleanup levels at residential and industrial sites. *J. Toxicol. environ. Health*, 1992, 36, 103-149 (214 références)
- (3) SUTER GW, LUXMOORE RJ, SMITH ED. Compacted soils barriers at abandoned landfill sites are likely to fail in the long term. *J. environ. Qual.*, 1993, 22, (2), 217-226 (69 références)
- (4) LOEHR RC, ERICKSON DC, KELMAR LA. Characteristics of residues at hazardous waste land treatment units. *Water. Res.*, 1993, 27, (7), 1127-1138 (8 références)
- (5) TOMLIN AD, PROTZ R, MARTIN RR, McCABE DC. Relationships amongst organic matter content, heavy metal concentrations, earth-worm activity, and microfabric on a sewage sludge disposal site. *Geoderma*, 1993, 57, 89-103 (20 références)

A LIRE ÉGALEMENT

LESAGE S, McBRIDE RA, CURETON PM, BROWN S. Fate of organic solvents in landfill leachate under simulated field conditions and in anaerobic microcosms. *Waste Manage. Res.*, 1993, 11, 215-226 (12 références)

MORSELLI L, ZAPPOLI S, MILITERNO S. The presence and distribution of heavy metals in municipal solid waste incinerators. *Toxicol. environ. Chem.*, 1993, 37, 139-145 (21 références)



Tri des ordures et risques professionnels (1)

Pour minimiser les nuisances occasionnées aux riverains, les centres de tri et de traitement des ordures sont construits dans des locaux fermés. Parmi les quinze employés d'une usine danoise exposés au tri de déchets ménagers et industriels, huit diagnostics d'asthme et un de bronchite chronique ont été portés depuis la mise en service en 1986. L'inspection des locaux montre l'accumulation de déchets humides parmi les matériaux recyclables. L'utilisation de convoyeurs ouverts et le nettoyage à l'air comprimé entraîne une formation importante d'aérosols. Le capotage des bandes des convoyeurs et un système centralisé d'aspiration ont réduit la pollution en champignons, bactéries et toxines. Les auteurs insistent sur la nécessité d'intégrer les opérations de nettoyage évitant la formation des aérosols dès la conception de ce type d'usine. Le médecin regrettera la description trop sommaire des pathologies respiratoires qui semblent s'apparenter autant à une alvéolite qu'à un asthme.

Evaluation de l'exposition des résidences au voisinage des sites de stockage de déchets toxiques (2)

Les études concernant des sites particuliers de déchets sont souvent limitées par la faible taille des groupes exposés. Les auteurs ont mis au point une méthodologie pour apprécier l'exposition résidentielle de 14 000 témoins et de 3 700 cas de malformations congénitales de l'état de New-York où 361 sites contaminés ont été recensés. Chaque site est découpé en 25 secteurs où chaque domicile est localisé.

Quatre voies d'exposition principales ont été retenues : émissions gazeuses à partir des sols ou des mares, particules en suspension, ingestion d'eau polluée, inhalation de vapeurs de caves contaminées. Trois groupes de xénobiotiques fréquents dans les sites contaminés sont considérés : solvants, pesticides et métaux lourds. L'approche repose sur l'estimation de la probabilité du contact des toxiques avec les personnes vivant dans les logements situés au voisinage des sites et sur l'importance relative des concentrations déterminée à partir des teneurs retrouvées ou estimées dans chaque milieu (air, sol, eau) sur le site lui-même. L'estimation faite ne tient pas compte d'éventuelles contaminations professionnelles ni de sources résidentielles indépendantes des sites contaminés. Les résultats présentés n'ont pas encore été validés mais cette approche peut s'avérer utile pour la conduite d'enquêtes d'épidémiologie analytique et dans le cadre d'études plus globales d'évaluation comparative des risques. L'approche permet en effet de standardiser l'évaluation des risques dans des sites différents.

Toxicité aigüe et toxicité génétique des lixiviats de décharges (3)

Les décharges de déchets urbains posent parfois un sérieux problème de contamination des nappes phréatiques par des produits dangereux. Des lixiviats ont été collectés à partir de 4 décharges urbaines plus ou moins contrôlées et d'une eau provenant d'un puits au voisinage d'un des sites. Tous les échantillons présentent une toxicité aigüe (test Microtox). Trois des quatre extraits présentent une toxicité génétique à l'un ou l'autre des 3 tests utilisés (test d'AMES, test de réparation de l'ADN avec *Bacillus subtilis*, bioessai avec *Aspergillus nidulans*). Plusieurs des quatre échantillons et l'eau de la nappe phréatique avaient des concentrations élevées en polluants considérés comme prioritaires par l'E.P.A. (solvants organochlorés, acides organiques, phénols, toluène). L'évaluation du risque cancérigène au moyen d'un modèle mathématique basé sur la concentration relative de divers polluants et sur leur potentiel cancérigène, indique que certains lixiviats provenant de décharges de déchets urbains sont aussi toxiques que ceux de sites pollués par les déchets industriels comme Love Canal.

Tableau n°1 : Concentrations en contaminants organiques (µg/l) dans les eaux de ruissellement des décharges et valeurs de référence (d'après bibliographie n°4) (OMS, EPA ou BMI norme allemande)

	Etude présentée		Autres études Moyenne pour 70 décharges aux USA	Norme pour l'eau potable OMS 1984* BMI 1985 EPA 1986
	Moyenne des concentration µg/l	Nombre d'analyses		
1,2-dichloro éthane	55	53	700	25
benzène	0,59	13	300	10*
toluène	53	66	8300	14
hexachloro benzène	0,51	54		0,01*
2, 4, 6 - trichlorophénol	0,82	29		0,1*
pentachlorophénol	0,15	29		10*
lindane	0,43	46		3*
dieldrine	0,058	49		0,1
DDT isomères	0,023	49		1*
PCB's	0,49	36		0,5

Concentration en produits toxiques dans les eaux de ruissellement des décharges (4)

Afin d'évaluer l'impact sur l'environnement des substances contenues dans des sites de stockage des déchets industriels et des décharges de plusieurs villes finlandaises, l'auteur a suivi 43 sites pendant 5 ans. Les normes de potabilité des eaux de ruissellement sont dépassées pour As, Ni et Cd. Les composés organiques les plus fréquemment observés sont les chlorométhane, le 1-2 dichloroéthane, des hydrocarbures aromatiques légers (toluène, xylènes),

des crésols, quelques chlorophénols et pesticides chlorés (cf tableau n°1). Il y a peu de différences entre les eaux de ruissellement des décharges municipales et des décharges industrielles où l'on trouve plus de chlorophénols. Les ions Cl⁻, NH₄⁺, K⁺, Na⁺ et Zn²⁺ pourraient être de bons indicateurs d'impact pour les décharges situées loin des zones maritimes. L'article est bien écrit et l'auteur fait une présentation honnête des difficultés d'un tel travail. On peut regretter que la procédure d'échantillonnage des eaux n'ait pas été plus détaillée et que le choix des dates de prélèvement n'ait pas été justifié et discuté.

Bibliographie

- (1) MALMROS P, SIGSGAARD T, BACH B. Occupational health problems due to garbage sorting. *Waste Manage. Res.*, 1992, 10, 227-234 (10 références)
- (2) MARSHALL BG, GEARY NS, CAYO MR, LAURIDSEN PA. Residential exposure summary methodology for a reproductive health study of multiple hazardous waste sites. *J. Expo. Anal. Environ. Epidemiol.*, 1993, 3, (1), 87-98 (8 références)
- (3) SCHRAB GE, BROWN KW, DONNELLY KC. Acute and genetic toxicity of municipal landfill leachate. *Water Air Soil Pollut.*, 1993, 69, 99-112 (43 références)
- (4) ASSMUTH T. Concentrations of toxic chemicals in waste deposit runoff. *Aqua fenn.*, 1992, 21, (2), 183-194 (50 références)

A LIRE ÉGALEMENT

STERN AH, MUNSHI AA, GOODMAN AK. Potential exposure levels and health effects of neighborhood exposure to a municipal incinerator bottom ash landfill. *Arch. Environ. Health.* 1989, 44, (1), 40-48 (29 références)

MARKS TA. Birth defects, cancer, chemicals, and public hysteria. *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, 1993, 17, 136-144 (48 références)

KECK G. Les animaux domestiques révélateurs de risques chimiques. *Point vet.*, 1993, 25, (154), 321-327 (22 références)

BROWN KW, THOMAS JC, DONNELLY KC. Bacterial mutagenicity of municipal sewage sludges. *J. Environ. Sci. Health.* 1991, A26, (3), 395-413 (34 références)

GIFT JS, GRISSOM RE, STRAIGHT JM. Biological markers. Monitoring populations exposed to hazardous substances. *J. Environ. Health.* 1991, 54, (2), 22-26 (17 références)

MARSH GM, DAY R. A model standardized risk assessment protocol for use with hazardous waste sites. *Environ. Health Perspect.*, 1991, 90, 199-208 (12 références)

Produits

Prévalence de l'amiante dans les composts de boues de STEP (1)

L'amiante étant un contaminant habituel des boues de STEP, il est intéressant de savoir dans quelle mesure le compost est lui aussi contaminé. Après élimination de divers débris solides, pulvérisation, homogénéisation et calcination, les échantillons de 26 composts sont examinés. Douze contiennent de l'amiante. On en trouve dans tous les composts à base d'ordures ménagères et dans presque tous ceux composés exclusivement de boues d'épuration. L'amiante n'étant pas modifié au cours du compostage il est plus concentré dans le compost que dans le produit de départ.

Le compost desséché peut produire des poussières, source de contamination respiratoire. Cet article dresse l'inventaire des modes de contamination possible mais n'évalue pas le niveau de risque apporté par les composts contaminés. Aucune information n'est donnée sur les 10 composts dont les résultats ne sont pas rapportés.

Facteurs de toxicité équivalente pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (2)

Les HAP sont des produits toxiques souvent présents dans les décharges et servent de référence pour la restauration des sites. L'E.P.A. a jusqu'ici assimilé leur toxicité à celle du plus toxique d'entre eux, le benzo(a)pyrène (cancérogène). Les auteurs proposent des facteurs de toxicité équivalente (TEFs) permettant de calculer le risque toxique de chacun de ces produits. Cet article contribue à fournir une base rationnelle à l'évaluation des risques des mélanges de substances.

Formation de PCDD/PCDF lors de l'incinération de déchets et conditions de la combustion (3), (4)

Une étude de 5 ans menée au Japon sur plusieurs incinérateurs de déchets urbains a permis d'évaluer la formation de PCDD/PCDF lors de l'incinération (3). Une température de combustion élevée et un mélange correct des gaz imbrûlés avec l'air lors de la combustion diminuent fortement la génération de PCDD/PCDF. Au contraire, un taux élevé de CO et une température supérieure à 250° du collecteur de poussières augmentent leur formation. La norme japonaise est de 0,5 ng/m³ de TEQs (TCDD-équivalent). Des auteurs finlandais (4) ont également étudié la formation des PCDD/PCDF à partir de 3 mélanges de déchets : dérivés d'hydrocarbures, boues biologiques et copeaux de bois, boues biologiques et écorces. La formation des PCDD/PCDF est importante avec les déchets d'hydrocarbures, faible avec les boues. Elle se fait surtout par synthèse de novo à partir du chlore et des dérivés organiques. La teneur en chlore du déchet incinéré est un facteur prépondérant. La formation des dioxines et furanes est bien corrélée avec le taux de CO donc avec le taux de matière organique et surtout avec les performances de combustion. Les métaux, cuivre notamment, peuvent jouer un rôle important en tant que catalyseur. Ces deux articles assez techniques apportent des données intéressantes sur les risques de formation de dioxines et furanes lors de l'incinération.

Bibliographie

- (1) MANOS CG, PATE-MANGLIK KJ, LISK DJ. Prevalence of asbestos in composted waste from 26 communities in the United States. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 1992, 23, 266-269 (19 références)
- (2) NISBET ICT, LAGOY PK. Toxic equivalency factors (TEFs) for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, 1992, 16, 290-300 (23 références)
- (3) HIRAOKA M, SAKAI S, YOSHIDA H. Japan's guidelines for controlling dioxins and dibenzofurans in municipal waste treatment. *Chemosphere*, 1992, 25, (7-10), 1393-1398 (4 références)
- (4) HALONEN I, TARHANEN J, KOPSA T, PALONEN J. Formation of polychlorinated dioxins and dibenzofurans in incineration of refuse derived fuel and biosludge. *Chemosphere*, 1993, 26, (10), 1869-1880 (21 références)

A LIRE ÉGALEMENT

WILD SR, JONES KC. Biological and abiotic losses of polynuclear aromatic hydrocarbons (PAHs) from soils freshly amended with sewage sludge. *Environ. Toxicol. Chem.*, 1993, 12, (1), 5-12 (17 références)

ALCOCK RE, JONES KC. Polychlorinated biphenyls in digested UK sewage sludges. *Chemosphere*, 1993, 26, (12), 2199-2207 (17 références)



Brèves

COLLOQUES, CONGRES

Conference on hazardous waste remediation 8-10 JUIN 1994, Montana State University, Bozeman. Contact : Paul Sturman, Center for Biofilm Engineering, 409 Cobleigh Hall, Montana state university, Bozeman, MT 59717-0398

6ème Conférence de l'International Society for Environmental Epidemiology et 4ème conférence de l'International Society for Exposure Analysis 18-21 SEPTEMBRE 1994. Sheraton Imperial Hotel, Research Triangle Park, North Carolina, USA. Contact : Phyllis Woody, Registrar, U.N.C School of Public Health. Office of Continuing Education, Tel 919/966-4032, fax 919/966-5692

PUBLICATIONS, OUVRAGES

NEWSON M. Managing the human impact on the natural environment : patterns and process. 1992, Bellhaven Press, London, 303 pages. Ce livre présente les sources de nuisances pour l'environnement et pour la santé (déchets toxiques, pollution hydrique d'origine agricole, pollution des sols par les métaux, pollution automobile et autres) ainsi que les moyens de les gérer. La majorité des exemples sont anglais.

MAZMAIAN D, MORELL D. Beyond superfund : America's toxics policy for the 1990's. 1992, Westview Press, Oxford, 296 pages. Ce livre est entièrement consacré aux déchets à risques aux USA et à la réaction du public à des histoires très médiatisées comme Love Canal.

Contact : Anne Riviere, INRA, Unité de Toxicologie métabolique et d'écotoxicologie, ENVI, avenue Bourgelat - BP 83, 69280 MARCY-L'ÉTOILE

L'animateur du réseau d'experts est le Dr. P. THOUMELIN, Valence.

Conseil Scientifique : Dab W., De Rooij C., Divsant G., Dor F., Enguehard F., Gonnet J.F., Hours M., Jull S., Keck G., Manael Y., Navarro A., Riviere A., Vasseur P., Zmirou D.

Le Compteur d'ISD :

Le nombre total d'articles répertoriés est : 377