



CONSEIL SUPÉRIEUR D'HYGIÈNE

Rue de l'Autonomie 4
B-1070 BRUXELLES

AVIS

NORMES POUR LES MÉTAUX LOURDS ET LES POLLUANTS ORGANIQUES DANS LES BOUES D'ÉPURATION UTILISÉES EN AGRICULTURE

CSH. Groupe de travail Agents chimiques. Humtox

19 septembre 2005

Demande d'avis

Par lettre du 22/04/2005 – référencée 41.165/05/44581 – le DG 4 (SPF Santé publique) demande au Conseil Supérieur d'Hygiène (CSH) un avis concernant des normes pour les métaux lourds, les polluants organiques et les contaminants microbiens dans les boues d'épuration utilisée en agriculture. Cette demande est accompagnée de l'avis 2002/14 du Comité Scientifique (Sci Com) de l'Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire (AFSCA) à ce sujet. Le Collège transitoire du CSH a proposé le 11 mai 2005 d'examiner cette demande en plusieurs phases. Dans le cadre d'une première évaluation, le sujet des métaux lourds et des polluants organiques est renvoyé au Groupe de travail Agents chimiques, sous-groupe Humtox, et le problème des contaminants microbiologiques au Groupe de travail Alimentation. Les contaminants radioactifs méritent également qu'on leur porte attention; cet aspect est renvoyé au Groupe de travail Radiations ionisantes. Ce dernier a demandé à ce que cet aspect soit joint à l'avis sur les polluants chimiques.

Avis provisoire

Contaminants chimiques

Une analyse scientifique du risque débouchant sur un avis relatif à des normes de concentrations en substances potentiellement toxiques dans un compartiment environnemental, requiert l'identification de ces substances, l'évaluation quantitative de leur transfert à partir de l'environnement vers l'homme et l'évaluation qualitative et quantitative de leurs dangers intrinsèques. Le groupe de travail du CSH constate qu'il ne dispose pas à ce jour de données suffisantes pour effectuer une telle analyse scientifique du risque ou pour proposer des normes pour les métaux lourds et les polluants organiques dans les boues d'épuration utilisées en agriculture.

Le groupe de travail constate que le Sci Com (AFSCA) propose d'utiliser en la matière les normes telles que mentionnées dans le document CE de 2000 portant révision de la directive du Conseil du 12 juin 1986, sauf là où les législations locales sont plus sévères en Belgique. Le Sci Com ajoute cependant à cela un certain

nombre de conditions connexes qui rendent l'utilisation de boues d'épuration en agriculture impossible en pratique. Il s'agit en particulier de la condition stipulant que "il doit être possible de connaître de façon exhaustive l'ensemble des contaminants potentiels de la boue".

Avant de collecter de notre propre initiative les données nécessaires pour une analyse scientifique du risque, une étude devrait être effectuée, concernant les critères et méthodes utilisés lors de l'établissement des normes européennes et belges existantes. Une première recherche à ce sujet n'a produit aucun résultat (les sources d'information potentielles se trouvent dans la liste de références). Une possibilité serait d'examiner le compte rendu des discussions de DG ENV G.4 ainsi que l'ensemble des documents publiés par l'USEPA. Tous les documents susceptibles d'être pertinents pour une telle étude peuvent être transmis au secrétariat du groupe de travail. La charge de travail est estimée à un scientifique durant 6 mois. Le CSH constate qu'il est possible de faire effectuer ce travail dans le service de l'un des membres du groupe de travail. Un montant d'environ € 30.000,00 devrait être prévu pour ce faire.

Le groupe de travail du CSH demande en même temps au Sci Com de l'AFSCA quels polluants - mentionnés ou non dans les directives, décrets existants et le document de révision – constituent une priorité pour la Belgique et comment ces priorités ont été définies. Dans ce cadre, il faut s'orienter en premier lieu vers les polluants pour lesquels des données qualitatives et quantitatives sont connues et non se baser sur de vagues idées qu'une substance pourrait bien, à un moment donné, être dangereuse. Sans un minimum de données concrètes, il n'est pas possible de développer des normes pour l'homme et l'environnement (*health based exposure limits*) de manière efficace et scientifiquement correcte.

Enfin, si l'on utilise les rapports existants concernant le cadmium et les dioxines dans des améliorants engrais à titre de comparaison, on peut dire que la réalisation d'une étude détaillée au sujet d'un contaminant pertinent représenterait 6 mois à un an d'étude, en fonction de la possibilité de rassembler des données suffisantes. Ceci suppose un budget de € 30.000,00 à €60.000,00.

Contaminants radioactifs

Il ressort de la littérature que des contaminants radioactifs se retrouvent parfois dans les boues d'épuration; ils proviennent généralement d'applications médicales en médecine nucléaire, mais également d'une activité naturelle plus élevée provenant de l'industrie non nucléaire (par ex. l'industrie des phosphates) et une seule fois de l'industrie nucléaire. En cas de suspicion de radioactivité naturelle accrue ou de présence de radionucléides artificiels, une analyse des boues d'épuration doit être effectuée (une spectrométrie gamma avec détecteur au germanium est généralement suffisante).

- Pour une radioactivité naturelle accrue, il est proposé de reprendre les niveaux de libération de *Radiation Protection 122*, partie II (ligne directrice de la Commission européenne; *all materials* voir tableau 2 p. 20).
- Pour les radionucléides artificiels, il y a lieu d'utiliser les niveaux de libération des substances radioactives solides du tableau annexe (Déchets radioactifs solides: conditions et niveaux de libération) de l'annexe IB du RGPRI.

Composition du groupe de travail

Cet avis a été rédigé par un groupe de travail restreint composé de:

- K. De Brouwere
- C. Janssen
- E. Smolders
- D. Vandekerchove (secrétaire)
- M. Verloo
- V. Verougstraete
- J. Willems (président et rapporteur)

Représentaient le groupe de travail Radiations ionisantes:

- G. Eggermont
- H. Vanmarcke

Un représentant du Sci Com de l'AFSCA a participé aux travaux du groupe de travail:

- L. Pussemier

Conflits d'intérêt

- Aucun mentionné
- Le groupe de travail estime que dans le cadre du présent avis – en ce qui concerne le timing et le contenu – il n'existe pas de conflit d'intérêt pour V. Verougstraete (Eurometaux, Bruxelles).

L'avis a été approuvé par le groupe de travail Agents chimiques Humtox en date du 07 novembre 2005.

COMMENTAIRE

NORMES POUR LES METAUX LOURDS ET LES POLLUANTS ORGANIQUES DANS LES BOUES D'EPURATION UTILISEES EN AGRICULTURE

SOMMAIRE

1. Introduction : informations de base
2. Elaboration de normes: risk assessment
 - 2.1. Schéma théorique
 - 2.2. Normes existantes pour les boues et mode de calcul
 - 2.2.1. Avis du Comité scientifique de l'AFSCA
 - 2.2.2. Normes CE
 - 2.2.3. Normes de la Région flamande
 - 2.2.4. Normes de la Région wallonne
 - 2.2.5. Normes de la Région de Bruxelles Capitale
3. Analyses de risque effectuées
 - 3.1. *Sludge application*, données des monographies de risque européennes
 - 3.2. Cadmium dans les boues d'épuration, normes finlandaises
 - 3.3. Dioxines dans les boues d'épuration, prise de position USEPA
4. Conclusion: possibilités actuelles et étude complémentaire éventuelle
5. Littérature
6. Annexes
 - 6.1. Tableau des normes existantes.
 - 6.2. Sci Com 2002/14 du 29/10/2003
 - 6.3. CEC Working document on sludge 3rd draft. ENV.E3/LM. Brussels 27 April 2000. DG Environment.
 - 6.4. OVAM. VLAREA Bijlagen 4.2.1 A, B, C, D bij het Vlaamse reglement inzake afvalvoorkoming en –beheer D/2004/5024/02, pagina 170-179. Openbare Afvalstoffenmaatschappij van het Vlaamse Gewest. 2004.
 - 6.5. Région wallonne. Arrêté du Gouvernement wallon portant réglementation de l'utilisation sur ou dans les sols des boues d'épuration ou de boues issues de centres de traitement de gadoues de fosses septiques. C-WIN-27162. Moniteur Belge 12.04.1995.
 - 6.6. Région de Bruxelles Capitale. Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale concernant l'utilisation de boues d'épuration en agriculture. C-31277. Moniteur belge, 18/08/1993

1. INTRODUCTION : INFORMATIONS DE BASE

Les boues d'épuration, un produit de l'épuration d'eaux usées, sont produites en quantités de plus en plus grandes en Europe. La quantité produite s'élèverait en 2005 à environ 10 millions de tonnes de matière sèche (*tonnes dry solid*, tds), dont 159 mille tds/an pour la Belgique. Les boues d'épuration sont composées pour 40 à 80% du poids sec de matières organiques: graisses, protéines, hydrates de carbone, lignine, acides aminés, sucres, cellulose, humus et acides gras. Les micro-organismes vivants et tués en constituent une part importante. Avant d'être appliquées sur le terrain, les boues subissent un ou plusieurs des traitements suivants: concentration, digestion anaérobie, compostage, stabilisation calcique, désinfection, assèchement et/ou séchage thermique (*thickening, anaerobic digestion, composting, lime stabilization, disinfection, dewatering and/or thermal drying*). Outre l'utilisation comme engrais en agriculture, les boues épurées peuvent également servir par exemple de compostage ou de remblai. L'incinération constitue une alternative. En 1999, la répartition pour la Belgique était la suivante: environ 38% en agriculture, 44% pour le remblai et 18% pour l'incinération. Selon certaines sources, l'utilisation en agriculture serait plus importante en Wallonie qu'en Flandre. L'utilisation de boues de qualité écologique acceptable en agriculture est, selon certains, la solution la plus pratique et la plus durable pour la gestion d'un tel matériau (Schowanek et al., 2004).

A ce jour, des métaux lourds et plus de trois cents contaminants organiques appartenant à différentes classes chimiques ont été identifiés dans les boues d'épuration: substances aromatiques monocycliques, alkyl amines/imines, amines/imines aromatiques, composés organostanniques, hydrocarbures aliphatiques, composés carbonyl, haloéthers, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), polychlorobiphényles (PCB), *para*-dioxines polychlorées et furanes (PCDD/F), pesticides, différents types de polymères et des surfactants. L'attention s'est récemment portée également sur la présence de substances perturbant le système endocrinien et de produits pharmaceutiques. Leur présence dépend de différents facteurs et processus - site de drainage des stations d'épuration, adsorption aux matières organiques, dégradation et volatilisation - et varie en fonction du lieu et du temps (Schowanek et al., 2004).

Afin de favoriser l'usage de boues d'épuration en agriculture tout en étant attentif à la santé publique, l'Europe a élaboré la directive 86/278/EEC qui est toujours d'application. Elle reprend des normes pour les métaux lourds: cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc. Ces normes se basent sur des valeurs-seuils nationales existantes et ne représentent pas le résultat d'une procédure de *risk assessment* systématique. Lorsque cette directive UE a été traduite en législation nationale, cela a abouti dans presque tous les états à des normes plus strictes. Les Régions wallonne, flamande et de Bruxelles Capitale ont fixé, à la suite de cette directive, des limites pour les métaux lourds (en Flandre également pour l'arsenic) dans le sol et les boues et ont fixé des quantités maximales pouvant être appliquées par an sur les sols agricoles (annexe 1).

Une révision de la directive européenne a été planifiée et prévoit une extension aux substances organiques provenant de l'activité humaine (*anthropogenic sources*). Une première proposition se trouve dans le *EC Working Document on Sludge 3rd draft*

CEC 2000. Après plus amples renseignements, il semble cependant que ces activités soient provisoirement à l'arrêt et que la CE n'envisage plus de révision de la directive (Luca Marmo. EC. DG ENV.G.4, communication personnelle). En Flandre, outre des limites pour les métaux lourds, des limites ont également été proposées pour les polluants organiques. En règle générale, on peut dire que l'introduction de normes pour les contaminants organiques a été dictée par la crainte d'un transfert potentiel vers l'alimentation humaine. Pour la même raison, on est plus strict pour les pâturages que pour les terres arables. Des limites ont en même temps été fixées pour des nutriments tels que l'azote et le phosphore. Habituellement, ce sont précisément ces normes pour des nutriments qui, actuellement, limitent l'application des boues d'épuration en agriculture. Il est cependant possible, lors de la révision de la directive, que les normes pour les métaux lourds deviennent le facteur limitatif faisant diminuer la valeur des boues comme engrais (Schowanek et al., 2004).

2. ELABORATION DE NORMES: RISK ASSESSMENT

2.1. Schéma théorique

Généralités

D'une manière schématique il faudrait, pour chaque contaminant pris séparément, entreprendre les étapes suivantes:

- Fixer un niveau d'exposition acceptable (*Accepted Exposure Level: AEL*)
- Déterminer la contribution de l'ingestion orale (*Accepted Daily Intake: ADI*)
- Déterminer la concentration maximale dans les denrées C_{maxd} qui, sur base du schéma alimentaire, entraîne une ingestion journalière (IJ) équivalente à la DJA.
- Convertir celle-ci en concentration maximale dans le sol: C_{maxs} qui lorsqu'on intègre les constantes de transfert, permet d'atteindre la C_{maxd} .
- Convertir en concentration maximale dans les boues appliquées: C_{maxs} est fonction de la situation préexistante et de l'ajout par l'intermédiaire des boues ($C_{maxboues}$)

Ce qui précède concerne l'homme, priorité pour l'AFSCA. Il faut suivre un raisonnement analogue pour la concentration maximale dans l'environnement (*predicted no effect concentration PNEC*) et la comparer avec les concentrations environnementales prévues (*predicted environmental concentration PEC*). Il est vraisemblable que les normes fixées pour l'environnement seront plus strictes que celles pour l'homme.

Dans le cas des contaminants qui fonctionnent selon le même mécanisme ou un mécanisme analogue, on peut effectuer une analyse combinée du risque dans laquelle, après correction pour les différents degrés de toxicité, les concentrations sont additionnées. Un exemple : celui des différents congénères PCB qui, sans contribution de la toxicité relative, sont additionnés de manière quantitative. L'exemple des substances de type dioxine (PCDD/F et PCB dioxin-like) est plus classique: on additionne (*toxic equivalent to TCDD, TEQ*) après avoir introduit des facteurs d'équivalence toxique (TEF) pour chaque congénère.

Dans le document de révision EC (2000) des additions sont effectuées pour des groupes de substances chimiques pour lesquelles l'argumentation n'est pas toujours

clairement indiquée. Le groupe AOX (cfr. infra), par exemple, concerne une série de substances extractibles par la même méthode d'élution et peut comprendre une série de substances très différentes. C'est une approche purement pratique qui ne repose pas sur un mécanisme de toxicité commun. Cela pose accessoirement la question des interactions complexes de mélanges de substances chimiques qui peuvent aussi bien renforcer que contrecarrer la toxicité individuelle des composants du mélange.

Biodisponibilité des contaminants

En général, les normes environnementales pour les contaminants du sol sont dérivées du PNEC. Les valeurs PNEC fixées pour les sols ne peuvent toutefois pas être converties de manière simple en normes pour les boues. Outre le problème des contaminations mixtes, la disponibilité modifiée des contaminants dans les sols traités par les boues complique la déduction de normes. Les propriétés physico-chimiques et, indirectement aussi biologiques, du sol sont d'ailleurs modifiées par les applications de boues. La teneur accrue en substance organique à cause des boues et la teneur en oxyde du sol augmentent la capacité de rétention des contaminants (*sludge protection hypothesis*). Ceci entraîne donc une disponibilité plus faible du contaminant que si celui-ci devait être présent dans le sol à la même concentration mais sans les boues. L'effet protecteur peut toutefois disparaître (partiellement) après un certain temps en raison de la minéralisation du matériel organique (*time bomb effect*).

Contaminants pertinents

Comme cela a déjà été dit, le nombre de contaminants potentiels est relativement élevé et une certaine sélection et priorisation s'imposent donc. La manière de grouper les substances dans la révision de la directive européenne manque de clarté et est donc sujette à critique. Le regroupement de substances dans le groupe AOX comprend aussi bien des matières très toxiques que des substances peu nocives; lesquelles doivent être incluses dans l'analyse chimique et comparées avec la DJA totale? Selon un certain nombre de chercheurs, l'exposition de l'homme aux polluants organiques après transfert par le sol et les plantes est particulièrement limitée et négligeable par rapport à d'autres voies d'exposition. Si transfert il y a, celui-ci est manifestement le plus important lors de la consommation de viande d'herbivores, non en raison du transfert par l'herbe mais en raison de l'ingestion directe par l'animal de terre et de boues contaminées. Les critères possibles pour la priorisation d'un contaminant sont la combinaison d'une toxicité élevée, de la persistance dans l'environnement et d'un bon transfert du sol aux plantes (Schowanek et al., 2004).

Etudes de terrain

Les études de terrain concernant les effets nocifs potentiels des boues constituent une alternative pour étayer des normes pour les boues. D'innombrables études de terrain portant sur des boues polluées se trouvent cependant confrontées au fait que les effets d'une application de boues sont généralement positifs pour le sol. Les boues stimulent l'activité biologique du sol par une teneur accrue en nutriments et substances organiques; des effets nocifs éventuels sont moins importants et le résultat net des deux effets peut de ce fait rester positif. En outre, des effets nocifs

éventuels ne peuvent pas être attribués à un seul contaminant. Une combinaison de traitements sur le terrain est possible afin d'étayer la norme (pour les métaux: amendement par des boues contenant un métal unique, mélanges de boues polluées et non polluées; sols ajoutés). Ceci exige bien évidemment un *expert judgment* et de très nombreuses données de terrain sont nécessaires.

Groupes cibles pertinents

Afin de structurer le travail à effectuer, il faudrait aussi pouvoir distinguer différents groupes "à risque" et établir les normes sur base du groupe le plus exposé. Une telle analyse, réaliste pour le groupe en question, constitue alors un *worst case* pour l'ensemble des groupes cibles. En règle générale, l'environnement est en soi la cible la plus importante; en ce qui concerne l'homme il s'agit par la force des choses des agriculteurs, leur famille et surtout leurs enfants (USEPA, 2003). Ils sont exposés par intermittence à des particules du sol et à des poussières contenant une concentration relativement importante de contaminants organiques. En ce qui concerne les enfants le comportement PICA - ingestion anormalement fréquente de substances non alimentaires telles que de la terre, des écailles de peinture, des cheveux, du savon, des feuilles de plantes est également à considérer. Ceci représente peut-être la voie d'exposition la plus pertinente et l'analyse d'exposition et du risque pourrait s'orienter dans ce sens. Il existe une proposition visant à tenir compte de la supposition qu'un enfant sur 200 ingère environ 1 g de terre, 4 jours par semaine, durant 4 ans entre l'âge de 1 et 6 ans (Calabrese et al., 1991). La population en général connaît une exposition indirecte par l'intermédiaire des plantes, produits animaux et eau de boisson (Schowanek et al., 2004).

2.2. Normes existantes pour les boues et mode de calcul

2.2.1. Avis du Comité scientifique de l'AFSCA

Le dossier Sci Com 2002/14, Sécurité sanitaire de l'utilisation des boues de stations d'épuration en agriculture (29/10/2003), propose d'utiliser les normes de la nouvelle proposition de la CE (2000) ou les normes existantes en Belgique si ces dernières sont plus strictes (voir plus loin). Il stipule aussi qu'il faut être attentif aux contaminants qui ne sont pas encore explicitement mentionnés dans les directives et législation existantes, tels que les substances perturbant le système endocrinien et les médicaments.

L'avis mentionne en outre un certain nombre de conditions supplémentaires, en particulier que les boues d'épuration ne devraient être utilisées que s'il est possible de connaître de façon exhaustive l'ensemble des contaminants potentiels de la boue. Ce passage de l'avis rend l'utilisation de boues en pratique presque impossible. L'impossibilité d'obtenir une image complète de la contamination ne vaut pas seulement pour les boues provenant de stations d'épuration d'eaux usagées urbaines ou d'eau d'origine industrielle; il n'est même pas certain que ce soit possible pour la boue provenant de l'industrie agroalimentaire où les processus sont malgré tout mieux connus. Selon le représentant du SciCom au sein du groupe de travail, ceci pourrait se faire moyennant certaines mesures de précaution complémentaires. Il n'a pas été précisé en quoi consistent ces mesures.

En ce qui concerne cet avis, le groupe de travail du CSH demande au Sci Com de l'AFSCA quels polluants, y compris les polluants non encore mentionnés dans les directives et décrets existants, constituent une priorité pour la Belgique. Une identification qualitative et quantitative est nécessaire avant de pouvoir entamer la procédure de normalisation.

2.2.2. Normes de la CE

La proposition de révision de la directive 86/278/EEC (2000) mentionne des normes pour les métaux lourds et les composés organiques groupés: somme des composés organiques halogénés (AOX), alkylbenzène sulfonates linéaires (LAS), di(2-éthylhexyl)phtalates (DEHP), nonylphénol et de nonylphénol éthoxylates (NPE), hydrocarbures polycycliques (PAK, PAH), PCB et PCDD/F (voir annexe 1). Comme mentionné plus haut déjà, il n'apparaît pas clairement sur quelle base certains de ces groupes ont été composés.

Ni la directive elle-même, ni la proposition de modification n'indique sur quelles bases ces normes ont été fixées. Le *Technical Guidance Document (TGD)* (1996) (une version revue est parue en 2003) décrit la procédure imposée en principe par la CE. Il n'est pas clair si celle-ci se trouve à la base des normes proposées. Une information auprès de fonctionnaires UE n'a donné aucun résultat sauf la communication que pour fin août un nouveau document scientifique serait disponible (L. Marmo et B. Gawlik, communications personnelles).

2.2.3. Normes de la Région flamande

Les normes de la Région flamande (OVAM, 2004) comprennent des valeurs limites pour les métaux lourds et pour une série de polluants organiques. Celles pour les métaux lourds sont mentionnées en annexe 1. Celles pour les polluants organiques ne sont pas reprises dans ce tableau. Contrairement à la proposition de la CE, ces normes ne sont pas mentionnées par groupe mais pour les différentes substances prises individuellement. Cette partie du document n'indique pas sur quelle base ces normes ont été fixées.

Un document interne de l'OVAM (OVAM, 2005) en dit un peu plus sur la procédure suivie. Pour les métaux lourds dans les sols, on a opté pour le principe *stand still*, pour le maintien des teneurs actuelles en métaux et substances organiques dans la couche de terre cultivable (*plow layer*, couche superficielle de 30 cm) de sol non pollué. Ces "normes de sol" diffèrent d'un terrain à l'autre en fonction du pourcentage d'argile ou de matières organiques. Pour la plupart des composés organiques, la concentration a été assimilée à la limite de détection (R. Verlinden, communication personnelle). En ce qui concerne les améliorants, ils contiennent en moyenne des concentrations en polluants plus élevées que les limites choisies pour le sol et on a alors opté pour un principe de "enrichissement marginal du sol". Il s'agit d'un enrichissement des concentrations médianes du sol (50^e percentile) jusqu'à ce que les valeurs de base soient égales au 90^e percentile sur une période de 100 ans. Pour quelques métaux lourds, ceci est limité à un enrichissement annuel de 1% de la valeur moyenne des concentrations du sol.

Une telle approche opte pour le principe de précaution mais sans effectuer de *risk assessment*. Cela signifie qu'on n'a aucune idée du risque réel pour l'homme et l'environnement lié à l'application de telles boues. C'est bien sûr la procédure la plus simple qui, pour autant que les limites ne soient pas supérieures à celles de la CE, aboutit rapidement à des directives utilisables en pratique. La question de savoir s'il s'agit de la plus durable ne relève pas de cette discussion. Nous constatons cependant que, pour certains polluants, on dévie de la procédure précitée parce que, dans le cas contraire, l'utilisation de certains améliorants devient impossible. Ces dérogations sont ici laissées de côté, mais il est clair que cela se passe de manière relativement arbitraire et qu'aucune analyse de risque n'a été effectuée. On pourrait enfin vérifier dans quelle mesure des méthodes analytiques plus sophistiquées peuvent actuellement détecter des concentrations plus basses que les limites de détection qui ont conduit aux normes.

2.2.4. Normes de la Région wallonne

Le décret de 1995 donne des limites pour les métaux lourds (voir annexe 1). Les critères utilisés ne sont pas mentionnés.

2.2.5. Normes de la Région de Bruxelles Capitale

Le décret de 1993 donne des limites pour les métaux lourds (voir annexe 1). Les critères utilisés ne sont pas mentionnés.

3. ANALYSES DE RISQUE EFFECTUEES

3.1. Sludge application, données dans les monographies de risque européennes

Dans les évaluations du risque de l'UE pour des substances existantes (*Council Regulation EEC/793/93*), des méthodes sont développées pour l'estimation du risque pour l'homme et l'environnement après application de boues d'épuration sur des terres agricoles. Un exemple en est le *Risk Assessment of Cadmium Metal and Cadmium Oxide* (EC, 2003) (pour une évaluation de ce rapport voir SCTEE, 2004). Les risques pour l'homme et l'environnement du cadmium présent dans les engrais ont également été étudiés dans le cadre de la directive 76/116/EEC et du *Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment* de l'UE (pour une évaluation de ces études, voir SCTEE, 2002). Le SCTEE utilise notamment des méthodes pour calculer l'accumulation à long terme des polluants et celles-ci peuvent être appliquées pour déduire des normes pour les substances présentes dans les boues d'épuration.

3.2. Cadmium dans les boues d'épuration, normes finlandaises

Dans la monographie CE portant sur le cadmium et l'oxyde de cadmium (CE, 2003), il est également fait référence en ce qui concerne la problématique de l'exposition de l'homme par l'intermédiaire des améliorants à une étude finlandaise (Louekari et al., 2000). Cette étude se focalise sur les milieux fragiles et les groupes à risque de la population dans des conditions *worst case*. Les principales sources de cadmium seraient les engrais à base de phosphore, les dépôts via l'air et le fumier animal, ainsi qu'une plus petite contribution pour les boues d'épuration et d'autres sources. Le rapport se concentre avant tout sur les engrais à base de phosphore. La réglementation semble reposer sur un calcul d'un bilan d'accumulation dans le sol durant 100 ans sur base d'une utilisation d'engrais à base de phosphore. Si la limite reste à l'actuelle faible concentration en cadmium dans l'engrais finlandais habituel (2.5 mg Cd/kg P) il ne faut pas s'attendre à une augmentation de la teneur du sol en cadmium. L'engrais répondant à la teneur européenne moyenne en cadmium (138 mg Cd/kg P) conduirait à une augmentation inacceptable de la teneur en cadmium dans le sol. Dans la situation existante, les céréales, légumes et pommes de terre constitueraient la plus grande contribution à l'ingestion moyenne de cadmium par l'alimentation (10 µg/jour). En outre, la possibilité d'un groupe de la population présentant des habitudes alimentaires particulières - comme manger plus que la moyenne de rognons, foie, champignons et mollusques et un apport calorique élevé est considérée. Le résultat est une ingestion de 20-30 µg/jour, ce qui entraîne une excrétion urinaire de cadmium de 0,8-1,2 µg/l dans la population d'âge moyen ou plus âgée ou de 1,6-2,4 µg/l en cas d'absorption accrue concomitante de cadmium. D'autres sources, comme fumer sont également prises en compte; on arrive alors à des concentrations urinaires de 2-3 µg/l, teneurs qui présentent clairement un risque accru de lésions rénales. En résumé, ce rapport dit que les teneurs actuelles du sol en cadmium en Finlande sont toxiques pour les organismes du sol et que, en conséquence du lessivage, elles sont également toxiques pour le milieu aquatique, ce qui conduit à la conclusion que les faibles teneurs actuelles en cadmium dans les engrais doivent être maintenues.

Le document mentionne les normes finlandaises actuelles pour le cadmium dans les boues d'épuration, 3 mg/kg dw. Contrairement à la problématique des engrais qui a été développée de manière approfondie (voir ci-dessus), le rapport est très limité en ce qui concerne les boues d'épuration. Il doit être possible de transposer les teneurs en cadmium des engrais à base de phosphore à d'autres améliorants sur base de leur enrichissement total en cadmium. L'étude est intéressante car elle constitue un exemple de méthode de travail possible pour proposer soi-même des valeurs limites. Le document comporte 119 pages.

3.3. Dioxines dans les boues d'épuration, prise de position USEPA

Contrairement à VLAREA, qui ne prévoit pas de norme pour les substances dioxin-like dans les boues, la révision proposée en 2000 de la directive UE de 1986 en prévoit (norme pour PCDD/F: 100 ng TEQ/kg dm). Les EU prévoient également une norme pour PCDD/F et PCB dioxin-like (300 ppt ou 300 pg TEQ/g). L'USEPA a toutefois récemment pris la décision de ne plus réglementer la teneur en dioxines des boues d'épuration appliquées en agriculture étant donné que les dioxines provenant de cette source ne constituent pas un risque significatif pour l'homme ou l'environnement (USEPA, 2003). En pratique, les concentrations en dioxine dans les *applied biosolids* à l'UE atteindraient une concentration médiane de 24 pg TEQ/g, le 95^e percentile s'élève à 74 pg TEQ/g et le 99^e à 453 pg TEQ/g.

Dans un *technical paper* d'accompagnement (<http://www.epa.gov/waterscience/biosolids/tbd.pdf>), il est expliqué en détail comment on est parvenu à cette conclusion. Sans entrer plus avant dans les détails, on peut signaler que l'analyse du risque se focalise sur le groupe de la population qui applique les boues d'épuration comme améliorant et consomme durant toute sa vie les légumes cultivés soi-même et la viande d'élevage, à savoir les agriculteurs et leur famille. Dans ce groupe 0,003 nouveaux cas/an de cancers seraient dus à ces dioxines, ce qui représente 0,22 nouveaux cas en 70 ans. Le risque pour la population en général serait nettement plus faible. Le document compte 200 pages et examine aussi bien le *hazard assessment*, l'identification du danger intrinsèque et l'extrapolation de la courbe dose/réponse à l'homme (*cancer potency* (q_1^*)), que l'*exposure assessment* ou analyse d'exposition. Ils appliquent pour ce faire un calcul probabiliste (Monte Carlo analyse) dans lequel il est tenu compte de la variabilité et de l'incertitude. Dans le cadre de cette remise d'avis provisoire, cet aspect est laissé de côté.

4. CONCLUSION: POSSIBILITES ACTUELLES ET ETUDE COMPLEMENTAIRE EVENTUELLE

Une analyse scientifique du risque destinée à aboutir sur un avis concernant des normes de concentrations en substances potentiellement toxiques dans un compartiment environnemental, suppose l'identification de ces substances, l'évaluation quantitative de leur transfert à partir de l'environnement vers l'homme et l'évaluation qualitative et quantitative de leur danger intrinsèque. Le groupe de travail du CSH constate qu'il ne dispose actuellement pas de données suffisantes pour effectuer une telle analyse scientifique du risque ou pour proposer des normes pour les métaux lourds et les polluants organiques dans les boues d'épuration utilisées en agriculture.

Le groupe de travail constate que le Sci Com (AFSCA) propose d'utiliser dans cette matière les normes telles que mentionnées dans le document CE de 2000 portant révision de la directive du Conseil du 12 juin 1986, sauf là où les législations locales sont plus sévères en Belgique. Le Sci Com ajoute cependant à cela un certain nombre de conditions connexes qui rend l'utilisation de boues d'épuration en agriculture impossible en pratique. Il s'agit en particulier de l'exigence stipulant qu' "il doit être possible de connaître de façon exhaustive l'ensemble des contaminants potentiels de la boue".

Avant de se lancer dans la collecte des données nécessaires pour une analyse scientifique du risque, une étude concernant les critères et méthodes utilisés lors de l'établissement des normes européennes et belges existantes devrait être effectuée. Une première recherche à ce sujet n'a produit aucun résultat. Les sources d'information potentielles sont fournies dans la liste de références. En outre, il faudrait examiner le compte rendu des discussions de DG ENV G.4 ainsi que l'ensemble des documents publiés par l'USEPA. Tous les documents susceptibles d'être pertinents pour une telle étude peuvent être transmis au secrétariat du groupe de travail. La charge de travail est estimée à un scientifique durant 6 mois. Le CSH constate qu'il est possible de faire effectuer ce travail dans le service de l'un des membres du groupe de travail. Un montant d'environ € 30.000,00 devrait être prévu pour ce faire.

Le groupe de travail du CSH demande en même temps au Sci Com de l'AFSCA quels polluants - mentionnés ou non dans les directives, décrets existants et le document de révision - constituent une priorité pour la Belgique et comment ces priorités ont été définies. Dans ce cadre, il faut s'orienter en premier lieu vers les polluants pour lesquels des données qualitatives et quantitatives sont connues et non se baser sur de vagues idées qu'une substance à un moment pourrait constituer un risque. Sans un minimum de données concrètes, il n'est pas possible de développer des normes pour l'homme et l'environnement (*health based exposure limits*) de manière efficace et scientifiquement correcte.

Enfin, si l'on utilise les rapports existants concernant le cadmium et les dioxines dans des améliorants à titre de comparaison, on peut dire que la réalisation d'une étude détaillée au sujet d'un polluant pertinent représenterait 6 mois à un an d'étude, en fonction de la possibilité de rassembler des données suffisantes. Ceci suppose un budget de € 30.000,00 à 60.000,00.

5. LITTERATURE

1. Calabrese EJ, Stanek EJ, Gilbert CE. Evidence of soil-pica behaviour and quantification of soil ingested. *Hum Exp Toxicol* 1991; 10: 245-249.
2. CEC Working document on sludge 3rd draft. ENV.E3/LM. Brussels 27 April 2000. DG Environment.
3. SCTEE, 2002. [Opinion](http://europa.eu.int/comm/health/ph_risk/committees/sct/sct_opinions_en.htm) on 'Member State assessments of the risk to health and the environment from cadmium in fertilizers'. Opinion expressed at the 33rd SCTEE plenary meeting, Brussels, 24 September 2002.
http://europa.eu.int/comm/health/ph_risk/committees/sct/sct_opinions_en.htm
4. SCTEE, 2004. [Opinion](http://europa.eu.int/comm/health/ph_risk/committees/sct/sct_opinions_en.htm) on the results of the Risk Assessment of: Cadmium Metal Human Health CAS-No.: 7440-43-9 EINECS-n°: 231-152-8 Cadmium Oxide Human Health CAS-No.: 1306-19-0 EINECS-n°: 215-146-2 Carried out in the framework of Council Regulation (EEC) 793/93 on the evaluation and control of the risks of existing substances. Adopted by the SCTEE during the 41th plenary meeting of 8 January 2004.
http://europa.eu.int/comm/health/ph_risk/committees/sct/sct_opinions_en.htm
5. EC monografie over Cadmium en Cadmium oxide 22 juli 2003. R302_0307_env_hh en R303_0307_env_hh, <http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/> ga naar "documents", "existing chemicals", "risk assessment", "draft".
6. Hoofdstedelijk Gebied Brussel. Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende het gebruik van zuiveringslib in de landbouw. C-31277. Belgisch Staatsblad 18.08.1993.
7. Louekari K, Mäkelä-Kurtto R, Pasanen J, Virtanen V, Sippola J, Malm J. Cadmium in fertilizers. Risk to human health and the environment. Ministry of Agriculture and Forestry in Finland. Publications 4/2000.
8. OVAM. VLAREA Bijlagen 4.2.1 A, B, C, D bij het Vlaamse reglement inzake afvalvoorkoming en –beheer D/2004/5024/02, pagina 170-179. Edit: Openbare Afvalstoffenmaatschappij van het Vlaamse Gewest. 2004.
9. OVAM. Huidige VLAREA normering meststoffen en bodemverbeterende middelen. Intern document. R. Verlinden, persoonlijke mededeling 2005.
10. Région Wallone. Arrêté du Gouvernement wallon portant réglementation de l'utilisation sur ou dans les sols des boues d'épuration ou de boues issues de centres de traitement de gadoues de fosses septiques. C-WIN-27162. Moniteur Belge 12.04.1995.
11. Schowanek D, Carr R, David H, Douben P, Hall J, Kirchmann H, Patria L, Sequi P, Smith S, Webb S. A risk-based methodology for deriving quality standards for organic contaminants in sewage sludge for use in agriculture – conceptual framework. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 2004; 40: 227-251.
12. TGD. Technical Guidance Document in support of Commission Directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances and Commission Regulation (EC) No 1488/94 on risk assessment for existing substances. ECSC-EC-EAEC, Brussels-Luxembourg. 1996.
13. USEPA 2003. www.epa.gov/waterscience/biosolids.

ANNEXE: tableau reprenant les normes belges et celles du CEC *Working Document* 2000.