Prévention de la contamination des boues d'épuration par les métaux lourds : possibilités et limites

Autor(en): **Ammann, P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **125 (1983)**

PDF erstellt am: **30.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-593557

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Schweiz. Arch. Tierheilk. *125,* 739–745, 1983

Prévention de la contamination des boues d'épuration par les métaux lourds: possibilités et limites

P. Ammann

1. Introduction

Le programme d'assainissement lancé en Suisse il y a plus de vingt ans a permis de mettre en place au prix de quelque milliards de francs les quelque 800 stations d'épuration dont nous disposons aujourd'hui.

Cette infrastructure de collecte et de traitement des eaux usées a évité à nos cours d'eaux et à la plupart de nos lacs de devenir des cloaques. Les systèmes d'épuration mis en place ont pour but essentiel de dégrader les quantités croissantes de matières organiques, parvenant dans les eaux, d'origine domestiques et industrielles. Le mélange de ces deux types d'eaux usées était souhaitable en fonction des connaissances de l'époque.

A mesure que l'assainissement a progressé, de nouveaux problèmes sont apparus. Plusieurs dizaines de milliers de produits chimiques organiques ou minéraux sont aujourd'hui couramment utilisés et leur nombre augmente chaque année; une proportion importante de ces produits est mal dégradable, voir même réfractaire à la dégradation biologique, ou simplement toxique. Une quantité appréciable de ces produits aboutit dans les eaux usées. A titre d'exemple citons des chiffres provenant du canton de Genève où moins de 50% des matières organiques entrant dans la STEP sont biodégradables en 5 jours à 20 °C [1], or le temps de passage à travers les STEP est de quelques heures et la température des eaux usées se situe entre 10 °C et 15 °C. Ces produits, s'ils ne sont pas dégradés, parviennent dans les eaux de surface ou via les boues d'épuration dans les sols (figure 1). Des lois et des directives fixent les critères de qualité à respecter pour les rejets dans les eaux usées de même que pour les rejets de STEP (eaux épurées et boues), mais il faut hélas constater que les STEP sont mieux contrôlées que les rejets dans les égouts. Cela revient à dire que les «usines» d'épuration doivent garantir la qualité de leurs produits sans que la qualité de la matière première soit contrôlée correctement.

2. Les sources

La mise sur pied d'une gestion des produits toxiques parvenant dans les eaux suppose que l'on connait la provenance de ces produits. Si les sources de métaux lourds sont actuellement relativement bien étudiées, les connaissances sur les sources de produits organiques toxiques et mal dégradables sont encore trop rares.

Une étude financée par l'Office fédéral de la protection de l'environnement menée à Morges par l'*EPFL* [2] a montré que les apports diffus (toits, routes, ménages,

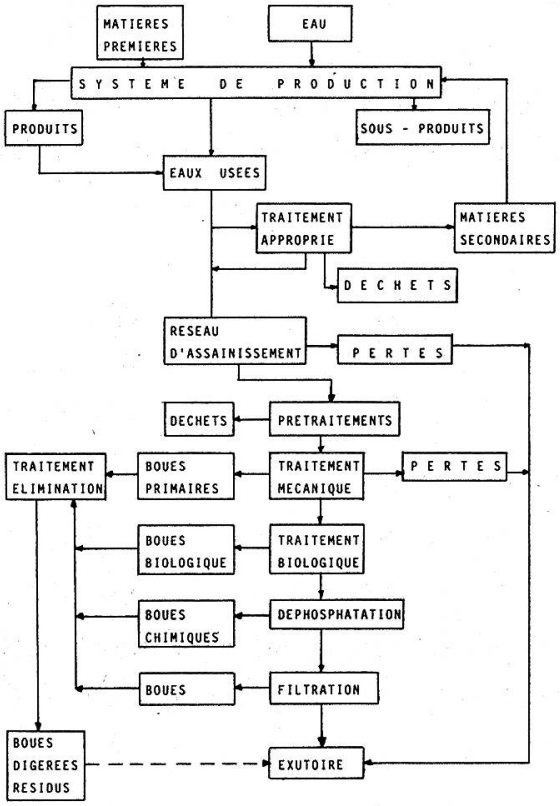

Fig. 1 Description du système «Eaux usées»

etc.) représentent, pour la plupart des métaux étudiés, la part la plus importante (55 à 95%).

Il a par contre été démontré que les apports industriels, quoique peu importants sur un plan global, peuvent fréquemment gêner le bon fonctionnement du traitement biologique et provoquer de fortes fluctuations des teneurs en métaux lourds dans les boues d'épuration (fig. 2 et 3).

Cette dernière constatation est liée au fait que les métaux lourds sont retenus entre 30% près de 100% suivant les métaux (tableau 1).

Tableau 1: Taux globaux de rétention des métaux lourds dans une STEP

Cadmium	65%	Plomb	40%
Cuivre	45%	Zinc	75%
Chrome	75%	Mercure	100%
Nickel	25%		

3. Les remèdes possibles

Abordons maintenant les divers remèdes possibles, en commençant par la fin du problème, à savoir au niveau du produit qui pousse sur les sols contaminés par des boues d'épuration.

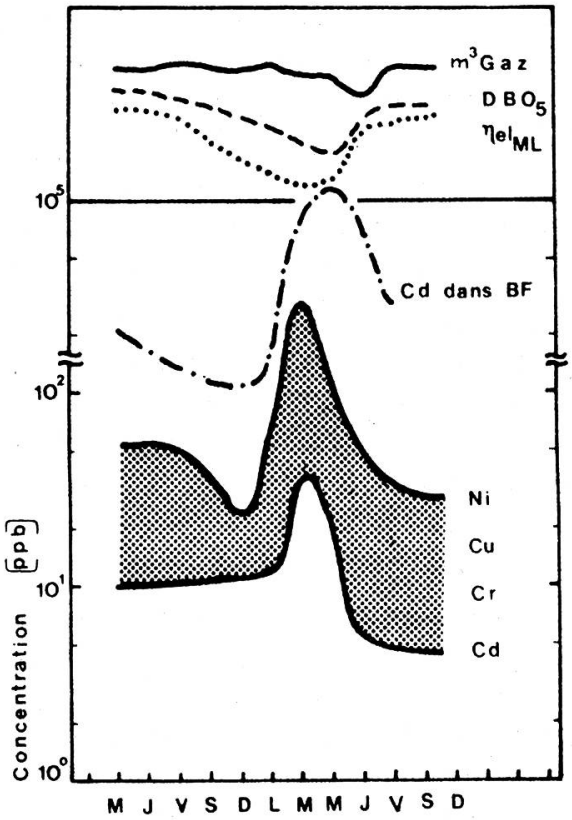

Fig. 2 Effets d'un rejet de métaux lourds sur divers paramèters de la STEP

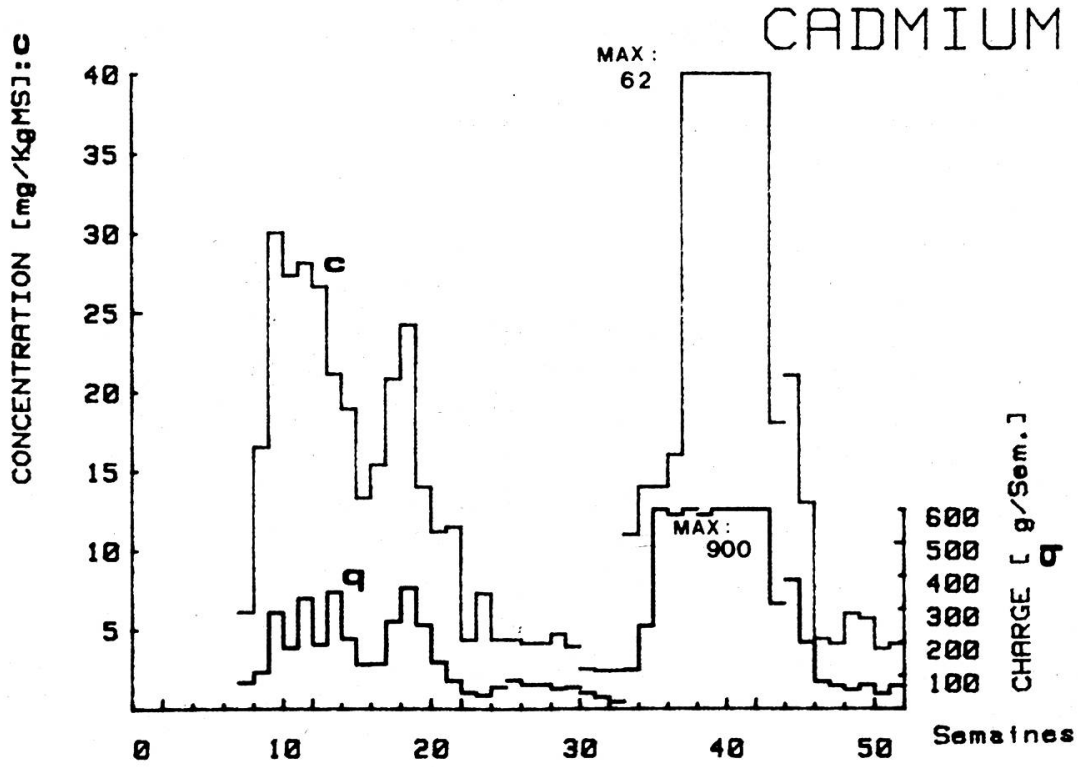

Fig. 3 Profil annuel des concentrations et des charges en cadmium dans les boues digérées [2]

Ce premier remède consiste à déterminer la qualité de la boue épandue, la qualité du sol récepteur, celle des plantes qui auront été élevées sur ces sols, dans le but de conseiller aux agriculteurs preneurs de boues, la culture la moins sensible à la contamination du sol considéré [3].

Ce remède, très fataliste, est appliqué en Angleterre notamment. Il est évident que le petit pays qu'est la Suisse se doit de protéger ses sols et ne peut laisser aller les choses à de telles extrémités. Ce remède n'est donc pas applicable.

Les Belges quant à eux ont essayé sans succès de fixer artificiellement les métaux dans les sols pour prévenir une contamination des récoltes [4]. Tous les essais menés à ce jour pour décontaminer, soit les boues d'épuration, soit les eaux usées brutes à l'entrée de la station d'épuration sont restés sans succès, car d'une part la forte teneur en matières en suspension et les faibles concentrations excluent tous les procédés de décontamination des eaux appliquables au niveau industriel et d'autre part, après décontamination des boues on obtient deux déchets inutilisables sur un plan pratique.

Une tendance se dessine actuellement dans les services de l'Etat, qui fort de la connaissance que plus du 50% des métaux sont piégés lors du traitement mécanique, cherchent à éviter le mélange des boues biologiques et chimiques (déphosphatation) et à produire ainsi des boues riches en phosphore et à faibles teneurs en métaux lourds. Les boues primaires devraient être déshydratées et mises en décharge ou incinérées. Toutes ces *solutions curatives* sont de plus trop onéreuses du fait des volumes énormes à traiter (plus de 1 milliard de mètres cube d'eau et plus de 2 millions de mètres cube de boues).

Il ne reste donc que les *solutions préventives* qui peuvent être de deux types, à savoir *l'épuration à la source* et la solution la plus efficace entre toutes, qui consiste à *éviter* la *pollution*.

L'épuration à la source montre les avantages suivants:
- concentrations élevées
- bons rendements
- faibles débits
- recyclage des déchets possibles

Par le fait que ce genre d'épuration est effectué par l'industrie productrice, elle se trouve motivée pour limiter au maximum les volumes des rejets, donc économise de l'eau. Si les contrôles de rejets sont effectués fréquemment et que le principe du «pollueur-payeur» est correctement adapté, l'industrie cherche à éviter de polluer, plutôt que de payer ou ne rien faire comme cela est encore trop souvent le cas aujourd'hui. Cette même industrie cherchera peut-être à modifier sa production de manière à utiliser des matières premières moins nocives pour notre environnement. De nombreux exemples en Suisse et à l'étranger existent déjà pour appuyer ces affirmations.

Il reste encore le problème des sources diffuses de métaux lourds et composés organiques toxiques. Il s'agit là essentiellement du plomb, du zinc, et des composés organo-chlorés.

Là encore les sources réelles sont en général connues.

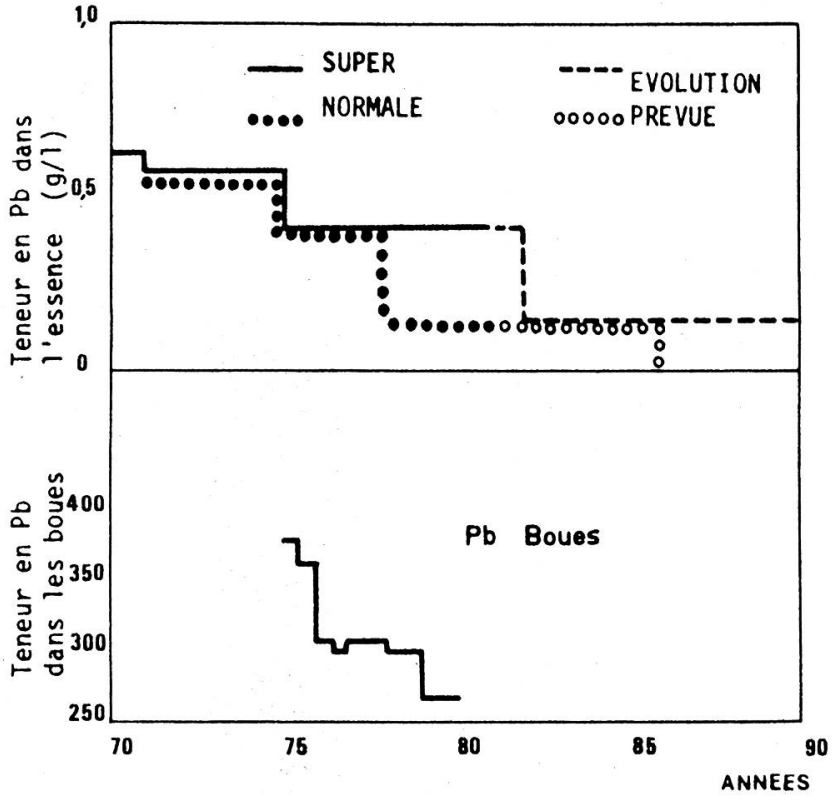

Fig. 4 Evolution de la teneur en plomb dans les boues digérées de 1975 à 1979 et évolution des concentrations en plomb dans l'essence [2]

L'exemple le plus marquant est celui du plomb dans le trafic automobile, où la diminution de la teneur en plomb dans l'essence s'est faite sentir sensiblement au niveau des boues d'épuration (fig. 4).

Le problème du zinc est également connu: la corrosion interne des conduites de distribution d'eau de consommation (à l'intérieur des immeubles) livre des quantités impressionnantes de zinc. Dans le cas de Morges cité plus haut, 65% du zinc parvenant à la STEP provenait de la corrosion interne des conduites posées durant la haute conjoncture. Le problème est encore aggravé lorsque l'eau distribuée est adoucie (fig. 5).

Il s'agira donc de remplacer les tuyaux qui se perceront par des conduites galvanisées de meilleures qualités.

L'augmentation de l'«hygiène» et du «confort» a permis la mise sur le marché d'une foule de produits de nettoyage et désinfectants qui apportent des quantités importantes de composés organo-chlorés dans nos eaux. Leur incidence au niveau du traitement des eaux, de l'utilisation et de l'élimination des boues est peu connue, mais on sait aujourd'hui déjà qu'ils peuvent s'accumuler le long des chaînes trophiques et que certains d'entre eux se dégradent très lentement ou produisent des composés encore plus toxiques lors de l'incinération.

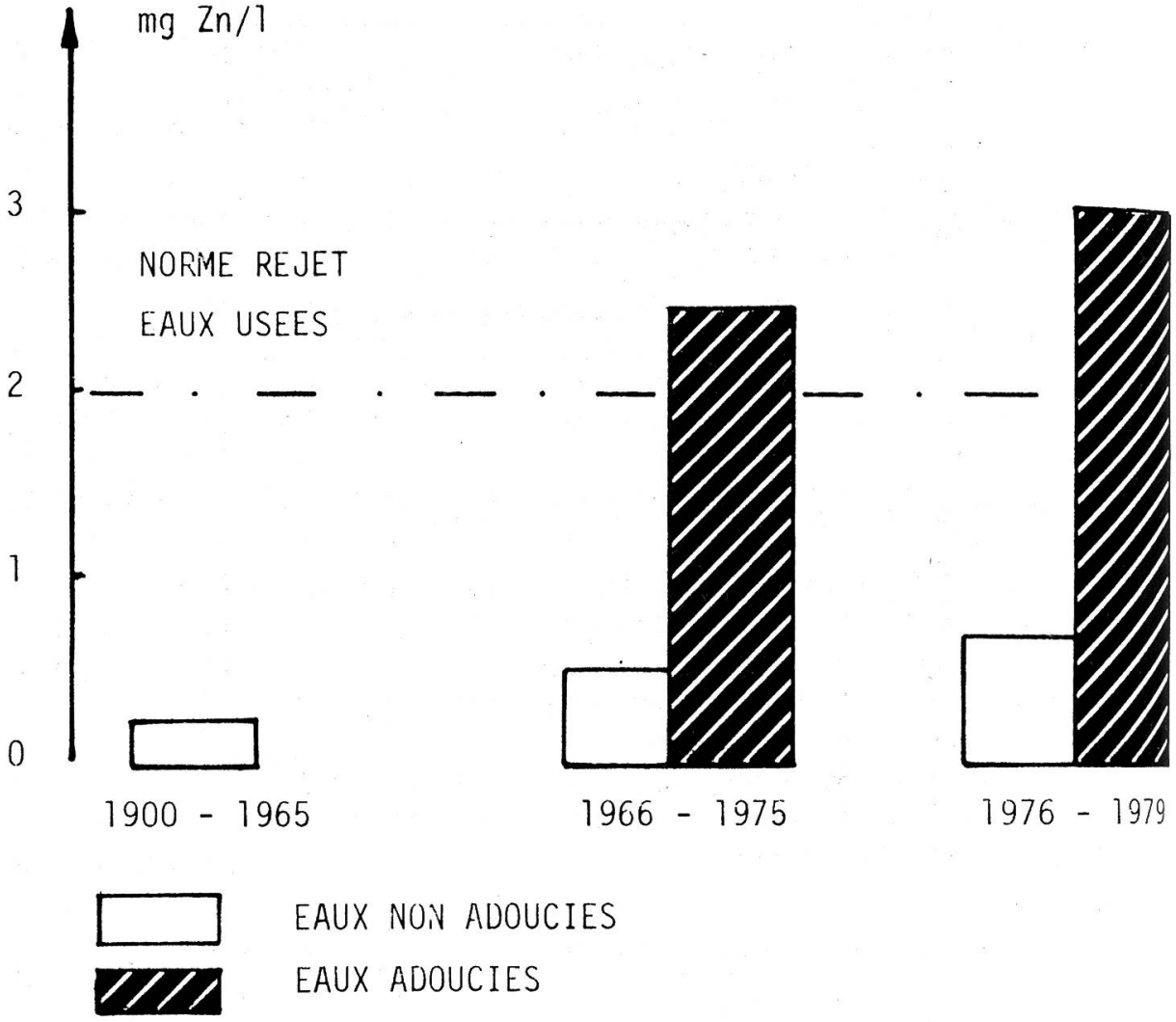

Fig. 5 Teneurs en zinc de l'eau de consommation en fonction de l'âge des bâtiments et de l'adoucissement de l'eau

L'élimination de tous ces contaminants des produits de grande consommation est nécessaire. Seule une modification au niveau de la production peut permettre de résoudre ces problèmes.

Résumé

La contamination croissante de notre environnement par des métaux lourds et des composés organiques toxiques et mal dégradables est inquiétante. Les techniques curatives actuelles ne sont pas adaptées aux problèmes des produits contaminants toxiques et ne font que déplacer des problèmes ou en créent d'autres en les aggravant dans certains cas. Les solutions curatives sont sur le plan financier en général supportées essentiellement par les collectivités publiques. L'expérience a prouvé que ces solutions entraînent une déresponsabilisation de la population et de l'industrie. D'autres techniques curatives plus efficaces n'existent pas aujourd'hui et seraient le cas échéant beaucoup trop onéreuses. La politique actuelle de taxation et de contrôle des pollutions est inadaptée aux buts que nous nous sommes fixés en matière de protection des eaux.

En conséquence seules les techniques de prévention à la source motivées par une nouvelle politique de tarification des pollutions à tous les niveaux (industrie, collectivité publique, ménage) et des organismes de contrôles des pollutions adéquats permettront de sortir de l'impasse dans laquelle nous sommes engagés.

Zusammenfassung

Die zunehmende Verschmutzung unserer Umwelt durch Schwermetalle, toxische und schwer abbaubare organische Verbindungen ist beunruhigend. Dabei sind die zur Zeit angewandten kurativen Massnahmen in bezug auf toxische Substanzen ungenügend, da sie die Probleme nur verlagern oder sogar neue schaffen. Die kurativen Massnahmen werden durch die Allgemeinheit bezahlt, was das Verantwortungsgefühl des Einzelnen und der Industrie nicht fördert. Andere, wirksamere kurative Massnahmen bestehen heute nicht und wären gegebenenfalls zu teuer. Die heutige Politik der Bewertung und Kontrolle der Verschmutzung genügt den Zielen des Gewässerschutzes nicht.

Es muss die Bekämpfung der Verunreinigungen an der Quelle angestrebt werden. Das Verursacherprinzip bei der Bezahlung der Reinigungskosten kann mithelfen, dieses Ziel zu erreichen.

Bibliographie

[1] Service du contrôle des pollutions du Canton de Genève: communication personnelle. – [2] *P. Ammann et coll.:* Bilan des métaux lourds dans le bassin versant d'une STEP. EPFL, juin 1980. – [3] *Davis R. D., Carlton-Smith C. C.:* Crops as indicators of the significance of contamination of soil by heavy metals. WRC-TR 140 July 1980. – [4] *Cottenie (Gent):* Communication personnelle (1982). - [5] *OFPE/BUS:* Schwermetalle im Abwasser. Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 9 Bern, Januar 1983. – [6] *Bundi U. (EAWAG):* Gewässerschutz in der Schweiz: sind die Ziele erreichbar? 1981 Verlag P. Haupt Bern.