

Pourquoi les boues ? C'est évitable !

Par

Marcel BOUCHE, Dario DI GANGI, Meiling LAY-SON et Patricio SOTO
Laboratoire de zoécologie du sol, INRA, 2 place Viala, MONTPELLIER

Les déchets liquides organiques, tels les eaux usées ou les effluents d'agro-industries sont usuellement traités par des micro-organismes **en phase liquide** (boues activées, lits bactériens, lagunage, méthanisation, ...).

Seules les matières organiques les plus labiles sont décomposées mais les formes plus résistantes tels les tannins, la kératine des cheveux, les parois cellulaires des bactéries n'ont pas le temps d'être décomposées en gaz carbonique ou méthane. Les boues sont ce résidu de matière n'ayant pu être décomposée, de débris cellulaires et floculats ; elles sont séparées de l'eau en fin du traitement. Leur épandage (ou incinération) n'est jamais que l'achèvement de leur décomposition.

Dans les sols, milieux solides, l'essentiel de la matière organique, dont les boues, est décomposé... en quelques semaines sauf des formes très résistantes (fig. 1). Certaines formes peuvent résister des années, exceptionnellement s'accumuler et atteindre des âges moyens de plusieurs milliers d'années (Balesdent, 1982)

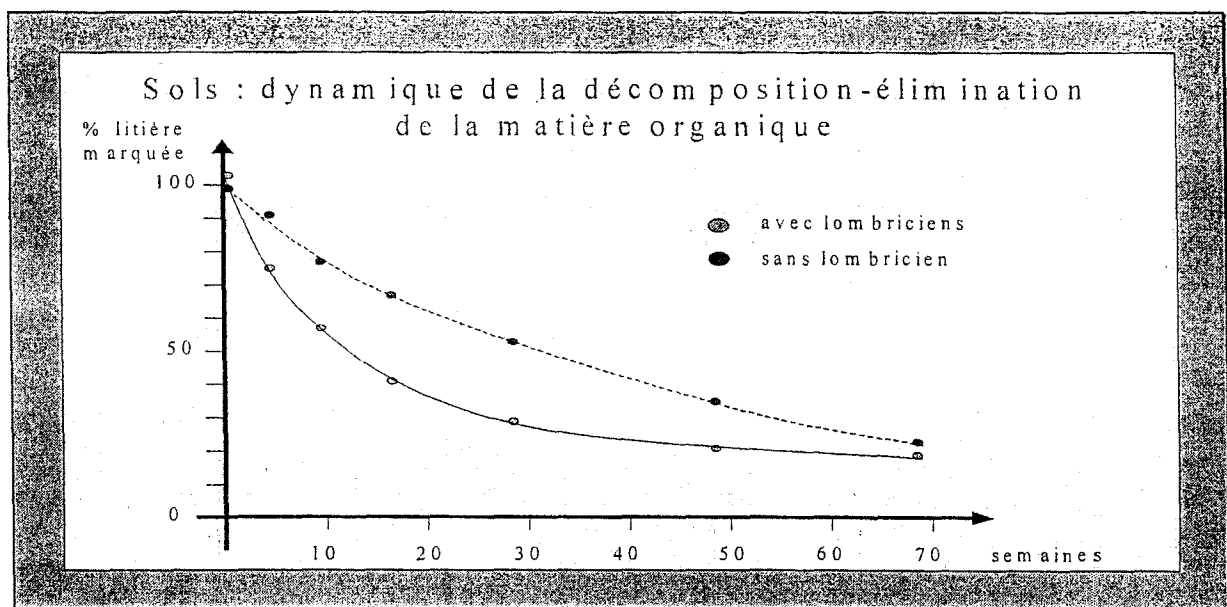


Fig. 1. Taux de décomposition de la matière organique observé en phase solide (un sol, marquage de litière C^{14}) en absence (tirets) et présence de lombriciens (trait plein). La vitesse initiale lombricienne est quatre fois supérieure mais la proportion des matières résistantes à la putréfaction ($1/5^e$) est la même à 68 semaines (d'après Bouché *et al*, 1987).

La lombrifiltration est un nouveau procédé de traitement des déchets liquides, mais **en phase solide** comme dans les sols. Ce procédé dissocie complètement la décontamination de l'eau en quelques dizaines de minutes (par filtration, adsorptions amphotère et amphiphile, ...) de la décomposition organique qui peut s'effectuer rapidement (comme dans les boues activées) et très lentement comme dans les sols (fig. 2). Pratiquement tout se décompose par voie aérobie et en microsites réducteurs. Ce lombrifiltre étant composé lui-même de matières organiques (sciure, tourbe, ...) et organismes (micro-organismes, lombriciens) se décompose.

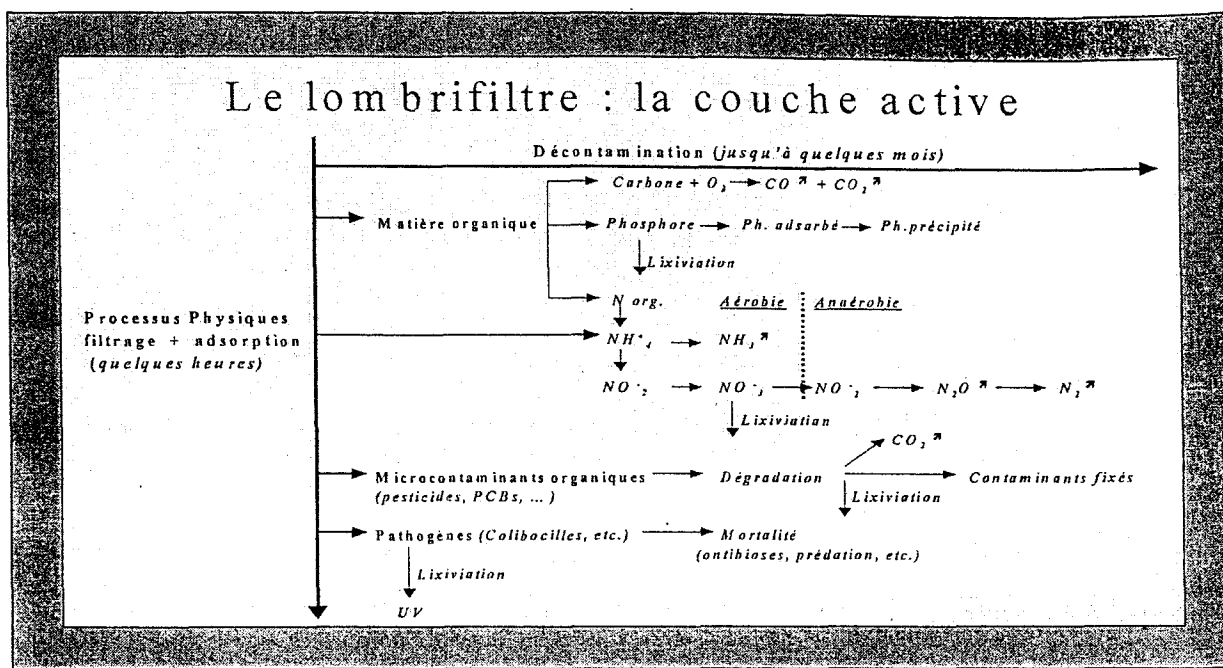


Fig. 2. Le lombrifiltre fonctionne à deux vitesses. En vertical, la décontamination de l'eau, un processus essentiellement physique, en quelques dizaines de minutes apparentes (l'eau d'entrée déclenche une sortie d'un volume équivalent). En horizontal, les mécanismes de la dégradation des contaminants piégés dans le filtre, un support solide. Elle peut durer, si nécessaire, plusieurs années pour les formes organiques résistantes.

Le bilan global de décomposition des matières organiques apportées par l'eau et constitutives du filtre est négatif pour les eaux usées urbaines. Il faut régulièrement rajouter un peu de sciure (ou tourbe) : **il n'y a pas de boues à traiter, évacuer et épandre** (Bouché *et al.*, 1998).

Le problème des boues a-t-il ainsi trouvé sa solution en permettant une décomposition quasi totale de la matière organique dans le site de traitement sans avoir à traiter dans des volumes liquides énormes, incompatibles avec une décomposition complète ?

C'est le seul procédé produisant de l'eau débarrassée pour l'essentiel de toutes particules ou molécules organiques (pas de plancton comme en lagunage ou de boues) : ici le traitement des boues se fait en amont **dans** le traitement des eaux résiduaires.

A la suite de l'affirmation de M. Drakides, « il n'y a pas de procédés sans boues » faite au cours de la journée régionale nous devons préciser l'affirmation du titre. Tout procédé a en sortie des matières solides telles : les dégrillages ou dessablages, pièces de rechanges usuelles, mais ce ne sont pas des boues à épandre. De même l'arrêt d'une station d'épuration pour des travaux de curages, remplacement de supports... entraîne des déchets solides.

Si nous considérons les boues comme définies ci-dessus, c'est-à-dire des solides boueux séparés au cours de traitements en phase liquide... nous maintenons notre affirmation.

Toutefois nous savons actuellement qu'un lombrifiltre dure **au moins** 5 ans et nécessite **au maximum** $0,25 \text{ m}^2/\text{habitant}$ sur hauteur : 50 cm de filtre organique à 15% de siccité. Donc au pire nous changerons au bout de 5 ans un filtre encrassé (FE) représentant $(25 \text{ dm}^2 * 5 \text{ dm} * 15) / (100 * 5) = 3,75 \text{ kg}$ de matière sèche (m.s.) par an et par habitant. Une station à boues activées produit de 40 g à 70 g m.s./jour.hab de boues d'épuration (Valiron, 1994), soit entre 14,6 kg et 25,55 kg/an.hab c'est-à-dire 7 fois plus par rapport "au pire".

Rappelons que ces dépotages *éventuels* de filtre sont des matières fibreuses ayant sans séchage ni pressage 15% de siccité mais devront être considérés au point de vue réglementaire comme des boues. Il est plus probable que leur importance sera **au pire** de l'ordre du dixième de celle produite par les stations d'épuration en phase liquide, c'est-à-dire classiques.

En fait, jusqu'à présent les lombrifiltres décomposent toute la matière organique arrivant par l'eau et leurs propres constituants, telle la sciure. Comme le filtre est entièrement organique et se décompose lentement en gaz carbonique et que nous sommes obligés régulièrement (1 fois l'an) de compenser sa décomposition partielle par des apports organiques de sciures, nous n'avons aucune certitude qu'un curage du filtre encrassé (FE) sera nécessaire, le filtre étant régénéré par ses apports. Rien n'indique que ces curages (= dépotages) seront nécessaires.. A suivre.

Références :

Balesdent J., 1982 – Etude de la dynamique de l'humification des sols de prairies d'altitude (Haut-Jura) au moyen des datations ^{14}C de matières organiques. These Univ. Nancy, UER – STMCM, (15/12/1982), 1-94 + annexes 11 pp.

Bouché, M.B., G. Ferrière et P. Soto, 1987 – The role of earthworms in the decomposition and nitrogen nutrition of plants in a grassland. In A.M. Bonvicini Paglai et P. Omodeo, « On earthworms », select. Symp. and monographs., UZI, 2, Mucchi, Modena, Italie. 113-129.

Bouché, M.B., F. Brissaud, Qiu J.P., A. Soto, P. Soto & J. Toha, 1998. A new sewage and organic liquid waste treatment : the vermifiltration. VIth Intern. Sympos. Earthworm Ecol. (Abstract), 155.

Valiron, M.F., direction de l'ouvrage, 1994 – Mémento du gestionnaire de l'alimentation en eau et de l'assainissement. I2, Techniques et exploitation de l'assainissement. Ed. Lavoisier, Paris, 439-850.