

Commission of the European Communities

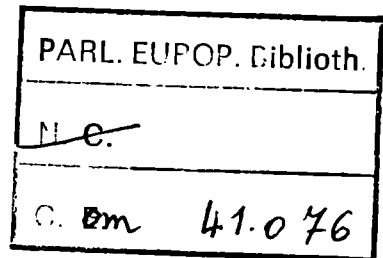
CHARACTERIZATION, TREATMENT AND USE OF SEWAGE SLUDGE

Proceedings of the Second European Symposium
held in Vienna, October 21-23, 1980

Edited by

P. L'HERMITE and H. OTT

*Directorate-General for Research, Science and Education,
Commission of the European Communities, Brussels*



D. REIDEL PUBLISHING COMPANY
DORDRECHT : HOLLAND / BOSTON : U.S.A.
LONDON : ENGLAND

Library of Congress Cataloging in Publication Data

Main entry under title:



Characterization, treatment, and use of sewage sludge.

Organized jointly by the Commission of the European Communities, Brussels and the Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, Wien.

1. Sewage sludge—Congresses. I. L'Hermite, P. (Pierre), 1936—
II. Ott, H. III. Commission of the European Communities.
IV. Austria. Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz.
TD767.C46 628.3'6 81-5865
ISBN 90-277-1294-8 AACR2

The Symposium was jointly organized by

- Commission of the European Communities, Brussels
- Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, Wien

Publication arrangements by
Commission of the European Communities,
Directorate-General Information Market and Innovation, Luxembourg

EUR 7076

Copyright © 1981 ECSC, EEC, EAEC, Brussels and Luxembourg, 1981

LEGAL NOTICE

Neither the Commission of the European Communities nor any person acting on behalf of the Commission is responsible for the use which might be made of the following information.

Published by D. Reidel Publishing Company
P.O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, Holland

Sold and distributed in the U.S.A. and Canada
by Kluwer Boston Inc.,
190 Old Derby Street, Hingham, MA 02043, U.S.A.

In all other countries, sold and distributed
by Kluwer Academic Publishers Group,
P.O. Box 322, 3300 AH Dordrecht, Holland

D. Reidel Publishing Company is a member of the Kluwer Group

All Rights Reserved

No part of the material protected by this copyright notice may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any informational storage and retrieval system, without written permission from the copyright owner

Printed in The Netherlands

F O R E W O R D

The Concerted Action "Treatment and Use of Sewage Sludge" is a research programme implemented jointly by the European Communities and Austria, Finland, Norway, Sweden and Switzerland. It aims at coordinating in the most flexible way all relevant research receiving public funding in this area in the countries involved.

Obviously, research in Europe cannot be isolated from scientific progress abroad; informal but fruitful working relationships were established with scientists from non-European countries, in particular from Canada.

The Concerted Action, continuing a more limited research programme executed in the early 70s, was running from 1977 to 1980. During this period some 400 national research projects have been identified; an attempt is made now to evaluate the results of this effort in order to make them available to the scientific community and to administrative bodies concerned with the disposal of sewage sludge and its utilisation on cultivated land.

In early 1979, a first Symposium was organized in Cadarache, France, which permitted to outline the state of knowledge at the onset of the programme. The second Symposium in Vienna will serve as an important collection of scientific knowledge to enter the evaluation process mentioned above. The organizers stressed therefore to include a fair number of reviews which should summarize the major achievements of the Concerted Action.

It seems indicated to reiterate briefly the general objectives of the programme :

- to evaluate technological processes and equipment,
- to elaborate and evaluate analytical procedures, aiming at establishing standardized or harmonized "European" methods,

- to assess the impact on the environment of sludge treatment and disposal,
- to evaluate the constraints to the use of sludge and its conversion products (compost) in agriculture due to the content of pollutants and pathogens,
- to contribute knowledge necessary for optimum utilisation of sludge, considered to be a valuable resource.

The reader of these proceedings may profit also from some information of the practical implementation of the programme. The research area was subdivided in 5 areas and working parties were established in order to promote the coordination in these areas. These working parties are the following :

- Sludge processing
- Chemical pollution of sludge
- Biological pollution of sludge
- Utilization of sludge
- Environmental effects of sludge

The organisation of the Symposium followed this subdivision of the whole area.

We hope that this volume will be a useful contribution to the important problems of treatment and utilisation of sewage sludge. Moreover, it may demonstrate that coordination of research on European level is a rewarding task.

The organizers wish to express their sincere thanks to the Austrian Government for hosting this Symposium. We appreciate in particular the support received from Dr. E. Pescheck and Dr. K. Stangel, Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, Dr. R. Weiss, Österreichischer Wasser-

wirtschaftsverband und Prof. Dr. H. Supersperg, Universität für Bodenkultur - Institut für Wasserwirtschaft, and from the regional government of Burgenland.

We wish to express our gratitude also to Andritz Maschinenfabrik AG, Graz, and Voest-Alpine AG, Linz, who kindly supported the organisation of the Symposium.

Brussels, January 1981

H. OTT

P. L'HERMITE

C O N T E N T S

REGULATORY ASPECTS OF SEWAGE SLUDGE DISPOSAL ON AGRICULTURAL LAND

- La politique de l'environnement des Communautés européennes et la valorisation des déchets en agriculture 3
L. KLEIN, Service de l'Environnement et de la Protection des Consommateurs, Commission des Communautés européennes, Bruxelles

SESSION I - SLUDGE PROCESSING

- Introductory remarks 12
A.M. BRUCE, Water Research Centre, Stevenage Laboratory, Stevenage, United-Kingdom

I.1 - Sludge production and characterization

- Characterization of sewage sludges 13
B.E. HAUGAN, Norwegian Institute for Water Research, Oslo, Norway, and G. MININNI, Istituto di Ricerca sulle Acque, Bari, Italy
- Sludge production in the Netherlands 27
L.E. DUVOORT-VAN ENGERS, Institute for Waste Disposal, Amersfoort, The Netherlands
- Standardized sludge parameters and methods for their determination 38
R. LESCHBER, Institute for Water, Soil and Air Hygiene, Federal Health Office, Berlin, Federal Republic of Germany
- Differential thermal analysis for the characterization of the stability of sludge 44
P. BALMER and B. KAFFEHR, Chalmers University of Technology, Department of Sanitary Engineering, Gothenburg, Sweden

I.2 - Sludge dewatering

- Dewatering of municipal sludges 55
L. SPINOSA, C.N.R., Istituto di Ricerca sulle Acque, Bari, Italy, A. EIKUM, Norwegian Institute for Water Research, Oslo, Norway
- Dewatering of activated sludge 72
T.J. CASEY, University College, and J. DALY, Department of the Environment, Dublin, Ireland

Die Bedeutung von Kennwerten zur Charakterisierung der maschi- nellen Fest-Flüssig-Trennung von Klärschlamm E. ENGLMANN, Technische Universität München, Federal Republic of Germany	84
Influence of precipitation on the behaviour of sludge in the case of dewatering D. GLEISBERG, Application Department, Hoechst AG, Works Knapsack, Erftstadt-Lechenich, Federal Republic of Germany	95
An application of natural sludge dewatering at small sewage treatment plants in Finland J. PUOLANNE, National Board of Waters, Helsinki, Finland	107
Klärschlammbehandlung in Oesterreich W. LENGYEL, Universität für Bodenkultur, Institut für Wasser- wirtschaft, Wien, Austria	118

I.3 - Sludge stabilisation

A brief review of methods for stabilising sewage sludges U. LOLL, Abwasser-Abfall-Aqua-Technik, Darmstadt, Federal Republic of Germany, A.M. BRUCE, Water Research Centre, Stevenage Laboratory, Stevenage, United Kingdom	125
Behandlung von Klärschlamm mit Branntkalk - Voraussetzungen und Absatzmöglichkeiten A. THORMANN, Umweltbundesamt, Berlin, Federal Republic of Germany	140
Prefabricated systems for low-cost anaerobic digestion G.P. NOONE and A.K. BOYD, Severn-Trent Water Authority, Sheldon, Birmingham, United Kingdom	149

I. 4 - Economic aspects of sludge processing

Etude de comparaison technico-économique des filières de traitement et élimination des boues résiduelles urbaines F. COLIN, Institut de Recherches Hydrologiques (I.R.H.), Nancy, France	158
Experiences in large scale treatment and utilisation of sewage sludge P.R.A. BUSBY, Metropolitan Public Health Division, Thames Water Authority, London, United Kingdom	179
Sludge generation, handling and disposal at phosphorus control facilities in Ontario N.W. SCHMIDTKE, Wastewater Technology Centre, Environmental Protection Service, Burlington, Ontario, Canada	190

Computer control of sludge fermentation: process monitoring and data treatment	226
M. HOFMAN, Instituut voor Scheikundig Onderzoek, Tervuren, Belgium	

SESSION II - CHEMICAL POLLUTION OF SLUDGE

Introductory remarks	234
R. LESCHBER, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, Berlin, Federal Republic of Germany	
Schwermetalle in Klärschlamm und Müllkompost	235
H. MUNTAU, Gemeinsames Forschungszentrum der Europäischen Gemeinschaften, Ispra, Italien, R. LESCHBER, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, Berlin, Federal Republic of Germany	
Mobility of heavy metals in sludge amended soil - An interlaboratory comparison	251
A. COTTENIE, Faculty of Agricultural Sciences, Ghent, Belgium	
PCB dans les boues de quelques stations d'épuration de Suisse	264
G. BURGERMEISTER, P. AMMANN, J. TARRADELLAS, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Institut du Génie de l'Environnement, Lausanne, Switzerland	
Schadstoffe im Klärschlamm aus österreichischer Sicht	269
H. BRANTNER, Dept. of Microbiology and Environmental Technology, Hygiene Institute, University of Graz, Austria	
Bilan de métaux lourds dans le bassin versant d'une station d'épuration	274
P. AMMANN, C. SCHWEIZER, C. WYSS, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Institut du Génie de l'Environnement, Lausanne, Switzerland	
Méthode de dosage des métaux lourds dans les boues, répartition selon leur origine et dans le temps	284
O. MARLIER-GEETS, J.P. HECK, L. BARIDEAU et M. ROCHER, Service de la Science du Sol et Groupe d'Etude pour l'Utilisation des Boues, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat, Gembloux, Belgium	
Caractérisation de la fraction organique et de la fraction minérale cristalline des boues d'épuration	291
R. LEVI-MINZI et R. RIFFALDI, Institut de Chimie Agricole, F. SARTORI, Institut de Minéralogie, Université de Pise, Italy	

SESSION III - BIOLOGICAL POLLUTION OF SLUDGE

Introductory remarks E. LUND, Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Denmark	300
Seuchenhygienische Probleme bei der Entsorgung von Klärschlamm in Oesterreich G. WEBER, Universität Wien, Hygiene-Institut, Wien, Austria	304
The control of salmonellosis in the use of sewage sludge on agricultural land E.B. PIKE, Water Research Centre, Stevenage Laboratory, Stevenage, United Kingdom	315
Parasitological problems associated with land application of sewage sludge J. HANNAN, Department of Veterinary Preventive Medicine and Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, University College, Ballsbridge, Dublin, Ireland	330
Monitoring sewage sludge sanitation by bacterial indicators A.H. HAVELAAR, National Institute for Public Health, Bilthoven, The Netherlands	350
Détection des virus dans les boues D. BEYTOUT, H. LAVERAN, J.B. LALUQUE, Faculté de Médecine, Clermont-Ferrand, France	361
The problems of assessing possible hazards to the public health associated with the disposal of sewage sludge to land: recent experience in the United Kingdom R. ALDERSLADE, Department of Health and Social Security, London, United Kingdom	372
Aspect sanitaire des épandages de boue résiduaire: cinétique de régression sur terrains agricoles de quelques germes tests Ph. BERRON, Ch. GEOFFRAY, J. VIAL, Service d'Hygiène Appliquée, Institut Pasteur de Lyon, France	389
Enterovirus inactivation in experimentally seeded sludge and soil samples A. PANA, A.L. SANTI, P. RINALDI, M. GRASSI, Hygiene Institute, University of Rome, M.L. GRAPELLI, National Research Council, Rome, Italy	397
Salmonellen im Klärschlamm E. HESS, Direktor des Instituts für Veterinärhygiene der Universität Zürich, Switzerland	404
Survival of salmonellas and ascaris eggs during sludge utilization in forestry D. STRAUCH, W. KOENIG, F.H. EVERS, Institute for Animal Medicine and Hygiene, University of Hohenheim (Stuttgart) and Experimental and Research Station for Forestry, Weillimdorf (Stuttgart), Federal Republic of Germany	408

Hygienic effects of sludge pasteurization prior to anaerobic digestion (pre-pasteurization)	417
D. STRAUCH and W. PHILIPP, Institute for Animal Medicine and Hygiene, University of Hohenheim, Stuttgart, Federal Republic of Germany	
Die Pasteurisation von Frischschlamm	424
C. BREER, Institut für Veterinärhygiene der Universität Zürich, Switzerland	
Comportement des spores de clostridium sulfito-réducteurs apportées au sol lors des épandages de boues	430
D. BOURILLET, P. ANSELME, J. BRAKEL, Faculté des Sciences Agronomiques, Chaire de Microbiologie, Gembloux, Belgium	
Les clostridium et l'hygiénisation des boues de stations d'épuration par les rayons Gamma	439
P. ANSELME, J. BRAKEL, R. PAUL, Faculté des Sciences Agronomiques, Chaire de Microbiologie, Gembloux, J.P. LACROIX, Institut National des Radioéléments, Fleurus, Belgium	
 <u>SESSION IV - VALORIZATION OF SLUDGES</u>	
Introductory remarks	448
G. CATROUX, Laboratoire de Microbiologie des Sols, INRA, Dijon, France	
 <u>IV.1 - Nitrogen value of sludge</u>	
Valeur fertilisante azotée des boues résiduaires	449
R. CHAUSSOD, Laboratoire de microbiologie des sols, INRA, Dijon, France	
Evolution dans le sol des différentes formes d'azote présentes dans les boues	466
J.P. HECK, L. LOUPPE, O. MARLIER-GEETS, M. ROCHER et L. BARIDEAU, Service de la Science du Sol et Groupe d'Etude pour l'Utilisation des Boues, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat, Gembloux, Belgium	
Comparative studies of nitrogen mineralization in forest soils fertilized with fluid and dewatered sewage sludge	475
T. BRAMRYD, Department of Plant Ecology, University of Lund, Sweden	
Effect of composted sewage sludge on mineralization of organic carbon, ammonification and nitrification in soil	484
S. COPPOLA, Istituto di Microbiologia Agraria e Stazione di Microbiologia Industriale, Università di Napoli, Portici, Italy	

Eigenschaften und Nutzwert eines durch Schnellkompostierung erzeugten trockenen Klärschlammdüngers	493
D. SAUERBECK, H. SOECHTIG, Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, F. SCHUCHARDT, W. BAADER, Institut für Technologie, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Braunschweig, Federal Republic of Germany	
Lysimetric research of sewage sludge application of soil	502
Note 1 - Nitrogen balance	
F. MASSANTINI, G. PARDINI, F. CAPORALI, E. BONARI and A. MASONI, Istituto di Agronomia, University of Pisa, Italy	
<u>IV.2 - Phosphorus value of sludge</u>	
Phosphatverfügbarkeit von Klärschlämmen aus der dritten Reinigungsstufe	511
F. TIMMERMANN, Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Braunschweig, L. CERVENKA, E. BARAN, Institut für Agrikulturchemie der Georg-August-Universität, Göttingen, Federal Republic of Germany	
Premières données sur la valeur agricole des boues résiduelles d'une usine de traitement physico-chimiques d'eaux usées	521
B. BERTHET, Université de Nantes, Laboratoire de Biologie Marine, Nantes, France	
<u>IV.3 - Organic value of sludge</u>	
Relationship between organic matter of sewage sludge and physico-chemical properties of soil	530
G. GUIDI, C.N.R. Institute for Soil Chemistry, Pisa, Italy	
Porosity and pore size distribution in a field test following sludge and compost application	545
M. PAGLIAI and G. GUIDI, C.N.R. Institute for Soil Chemistry, Pisa, Italy	
Biological activities in a soil-plant system after treatment with different amounts of digested sludge - Pot experiments	553
U. TOMATI, A. GRAPPELLI, E. GALLI, Radiobiochemistry and Plant Ecophysiology Institute, C.N.R., Monterotondo Scalo (Rome), Italy	
Ein Feldversuch zur Prüfung der Stroh-Klärschlammdüngung unter den Produktionsbedingungen des österreichischen Marchfeldes	562
S.M. ULLAH, O.H. DANNEBERG, G. STORCHSCHNABEL, Forschungszentrum Seibersdorf, Institut für Landwirtschaft, Universität für Bodenkultur, Wien, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Versuchswirtschaft Gross-Enzersdorf, Austria	

The use of sludge in horticulture and agriculture 569
O. VERDONCK, D. DE VLEESCHAUWER, M. DE BOODT, Laboratory of
Soil Physics, Soil Conditioning and Horticulture Soil Science,
Faculty of Agriculture, University of Gent, Belgium

IV.4 - Practical problems related to the
agricultural use of sludge

Die landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm in Oesterreich 578
H.A. SUPERSPERG, Institut für Wasserwirtschaft, Abteilung
Landwirtschaftlicher Wasserbau, Universität für Bodenkultur,
Wien, Austria

Landwirtschaftliche Klärschlammverwertung am Beispiel des Ab- 591
wasserverbandes Wulkatal im Burgenland
W. STALZER, Amt der Bgld. Landesregierung, Abteilung Gewässer-
aufsicht, Eisenstadt, Austria

Valorisation agricole des déchets dans le Département de Vaucluse 599
D. DAUDIN, Agence Nationale pour la Récupération et l'Élimina-
tion des Déchets, Chambre d'Agriculture de Vaucluse, Angers,
France

Research and quality aspects of sludge - Utilisation practices in 607
the Thames Water Authority
B.J.E. HURLEY, Directorate of Scientific Services, Thames
Water Authority, Barking, Essex, United Kingdom

Herstellung von Klärschlamm-Schwarztorf-Granulaten und Prüfung 619
ihrer Eigenschaften als Düngemittel
J. SIMON, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung,
Hannover, Federal Republic of Germany

SESSION V - ENVIRONMENTAL EFFECTS OF SLUDGE

Introductory remarks 624
T.W.G. HUCKER, Department of the Environment, London,
United Kingdom

Klärschlammauswirkungen auf die Umwelt: Ein Ueberblick über 637
einschlägige Forschungsarbeiten in Oesterreich
G. HALBWACHS, Botanisches Institut, Universität für Boden-
kultur, Wien, Austria

Prediction of cadmium concentrations in Danish soils 652
J.C. TJELL, T.H. CHRISTENSEN, M.F. HOVMAND, Department of
Sanitary Engineering, Technical University of Denmark, Lyngby,
J. Aa. HANSEN, Department of Environmental Engineering, Aalborg
University Centre, Aalborg, Denmark

- Easily extractable Cd-content of a soil - Its extraction, its relationship with the growth and root characteristics of test plants, and its effect on some of the soil microbiological parameters 665
 S. GUPTA, H. HAENI, Swiss Federal Research Station for Agricultural Chemistry and Hygiene of Environment, Liebefeld-Bern, Switzerland
- Modellversuche zur Cadmiumwirkung in Böden und Pflanzen nach Klärschlammdüngung 677
 E. PLUQUET, W. FEIGE, H. KUNTZE, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Bodentechnologisches Institut, Bremen, Federal Republic of Germany
- Effects of sewage sludge on the heavy metal content of soils and crops: field trials at Cassington and Royston 687
 R.D. DAVIS, J.H. STARK, Water Research Centre, Stevenage Laboratory, Stevenage, United Kingdom
- Stabilité biologique d'acides humiques associés à du cadmium 699
 A. GOMEZ, C. JUSTE, Station d'Agronomie INRA, Pont de la Maye, France
- Schwermetallaufnahme verschiedener Getreidearten aus hochbelasteten Böden unter Feldbedingungen 707
 Th. DIEZ, A. ROSOPULO, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau München und Freising, Federal Republic of Germany
- Effets de l'application massive de boue à très forte charge en cadmium et en nickel sur des cultures de maïs et de laitue 718
 C. JUSTE, P. SOLDA, Station d'Agronomie INRA, Pont de la Maye, France
- Heavy metals extractability from soil treated with high rates of sewage sludges and composts 729
 G. PETRUZZELLI, L. LUBRANO, G. GUIDI, Institute for Soil Chemistry (C.N.R.), Pisa, Italy
- Zum Rückgang der Schwermetallbelastung von Böden nach der Beendigung einer städtischen Abwasserverrieselung 737
 G. MILDE, V. NEUMAYR, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, Berlin und Langen, Federal Republic of Germany
- Test biologique pour la surveillance de l'absorption et du transfert, dans les végétaux, de métaux lourds contenus dans les boues 759
 R. IMPENS, L. BARIDEAU, E. DELCARTE, Département de Biologie Végétale, A. JACOB-REMACLE, Chaire des Cultures Maraîchères, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat, Gembloux, Belgium

CONCLUSIONS OF THE SYMPOSIUM

Sludge processing	770
A.M. BRUCE, Water Research Centre, Stevenage Laboratory, Stevenage, United Kingdom	
Chemical pollution of sludges	774
R. LESCHBER, Institut für Wasser-, Boden- und Luft- hygiene des Bundesgesundheitsamtes, Berlin, Federal Republic of Germany	
Biological pollution of sludge	777
E. LUND, Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Denmark	
Valorisation agricole des boues	781
G. CATROUX, INRA, Laboratoire de Microbiologie des Sols, Dijon, France	
Environmental effects of sludge	785
T.W.G. HUCKER, Department of Environment, London, United Kingdom	
LIST OF PARTICIPANTS	789
INDEX OF AUTHORS	802

REGULATORY ASPECTS OF SEWAGE SLUDGE DISPOSAL
ON AGRICULTURAL LAND

La politique de l'environnement des Communautés européennes
et la valorisation des déchets en agriculture

LA POLITIQUE DE L'ENVIRONNEMENT DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES ET LA
VALORISATION DES DÉCHETS EN AGRICULTURE

L. KLEIN

Service de l'Environnement et de la Protection des Consommateurs
Commission des Communautés Européennes, Bruxelles

Abstract : The agricultural use of waste and sludge is considered as a priority by the Commission of the European Community. The treatment of waters leads obviously to a large production of sludge of about 6 million tons expressed in dry matter per year or 230 million cubic meters of raw sludge per year for the Community. A sensible increase is to be expected in the future. About 29 % of the sludge is used in agriculture. Regulations on the agricultural use of sludge are scarce in the Community; so, the Commission of the European Communities is already setting up a directive in this field aiming at the promotion of the agricultural use of sludge in emphasizing on their agricultural value taking into consideration the necessary steps for avoiding the negative environmental effects.

Les deux programmes d'action des Communautés Européennes en matière d'environnement du 22 novembre 1973 et du 13 juin 1977 soulignent la nécessité d'une politique communautaire en matière de déchets industriels et de résidus de consommation.

Toute action en matière de déchets comporte un double objectif : d'une part, la protection de la santé de l'homme et de l'environnement contre les effets nocifs des opérations liées à l'élimination de ces déchets; d'autre part, la protection des ressources naturelles en luttant contre le gaspillage et en prenant en particulier des mesures destinées à faciliter le recyclage et la réutilisation des déchets.

Dans le cadre du Comité de Gestion en matière de déchets institué par la Commission en 1976 (1), qui formule des avis sur l'élaboration et la mise en oeuvre d'un programme communautaire dans ce domaine, un groupe de travail a été créé pour étudier les possibilités d'utiliser les déchets en agriculture.

Par type de déchet utilisable en agriculture, on entend le terme général "matière organique fermentiscible" et plus spécialement le compost, les effluents d'élevage et les boues de stations d'épuration".

L'utilisation de ces déchets en agriculture permet, d'une part, de résoudre de manière substantielle le problème de l'élimination des déchets, et, d'autre part, elle peut être d'un intérêt non négligeable pour l'agriculture.

Si de grandes possibilités existent dans ce domaine, l'utilisation des déchets en agriculture comporte néanmoins certains aspects négatifs (pathogènes, métaux lourds ...). Il importe donc de préserver, tant à moyen qu'à long terme, notre environnement ainsi que les conditions de production les meilleures pour l'agriculture. C'est pourquoi l'action du groupe de travail développe ses efforts dans les directions suivantes :

(1) J.O. n° L 115 du 01.05.76

1. Faire le point des expériences tendant à promouvoir l'utilisation agricole des déchets dans la C.E. et les pays tiers.
2. Examiner les possibilités actuelles et potentielles d'une telle utilisation en tenant compte des aspects techniques, économiques, juridiques et écologiques du problème.
3. Recommander des mesures communautaires adéquates, notamment dans les domaines suivants :
 - normes visant la qualité des produits organiques
 - organisation de la commercialisation
 - recherche et développement

Parmi les différentes utilisations de déchets en agriculture, celle relative aux boues d'épuration a été considérée comme prioritaire par la Commission.

L'épuration des eaux résiduaires aboutit, en effet, à une énorme production de boues d'épuration. En ce qui concerne la Communauté, celle-ci est estimée à quelque 6 millions de tonnes de matières sèches par an ou encore à plus de 230 millions de m³ de boues fraîches par an.

Chaque habitant produit donc de l'ordre de 800 kgs de boues/an auxquelles il faut ajouter les boues industrielles biodégradables (brasseries et industries alimentaires).

Les perspectives futures laissent supposer un accroissement sensible de la production de boues d'épuration au niveau de la Communauté. Ainsi, en 1980, pourrait-elle atteindre 15 à 20 x 10⁶ tonnes de matières sèches/an (ERL, 1979).

Le tableau en annexe donne un aperçu des productions et des moyens d'élimination des boues dans les différents pays de la Communauté. L'élimination des boues se répartit de la façon suivante : (moyennes)

- 45 % partent en décharge contrôlée
- 19 % sont déversées en mer
- 7 % sont incinérées
- 29 % sont utilisées en agriculture.

Il est évident que les 3 premières pratiques ne constituent pas des solutions satisfaisantes pour l'élimination des boues; en effet, les décharges en mer ou sur terre posent des problèmes de nuisances olfactives, d'eutrophisation, de pollution bactériologique et chimique de l'eau. Même si l'on procède à leur incinération, une pollution de l'eau et de l'air peut encore se produire et le processus est onéreux.

Les 29 % utilisés en agriculture ne constituent donc qu'un faible pourcentage alors que les boues présentent un intérêt certain pour le sol étant donné que les boues sont sources de matière organique, d'azote et de phosphore.

Pour ce qui est des législations relatives aux boues, celles-ci sont assez rares : ou bien elles font partie de lois-cadre, ou elles sont à l'état d'ébauche ou même inexistantes.

La Commission prépare une proposition de la directive dans ce domaine visant à favoriser l'utilisation de ces boues en agriculture en soulignant leur valeur agronomique mais en établissant les précautions à prendre pour une bonne utilisation.

Il est bien connu, en effet, que l'élimination des boues des stations d'épuration pose aux gestionnaires de ces stations et aux collectivités locales des problèmes complexes. Il importe, bien sûr, de procéder à l'élimination de ces boues en essayant de tirer parti de leur valeur : l'utilisation agricole des boues devrait donc constituer une voie privilégiée car elle bénéficie des remarquables propriétés épuratives du sol tout en lui offrant les propriétés non moins intéressantes qui caractérisent certaines boues.

Il est bien certain, cependant, que l'épandage des boues d'épuration ne se fera dans de bonnes conditions que si les agriculteurs sont convaincus de son intérêt.

Il convient donc de préciser les conditions de mise en place d'une telle voie en essayant de satisfaire à la fois à quatre contraintes essentielles :

1. La protection de l'homme, des animaux d'élevage et de l'environnement contre les effets préjudiciables causés par l'épandage incontrôlé des boues résiduaires;
2. La protection des milieux naturels récepteurs (sols et plantes) en limitant l'apport d'éléments-trace pour éviter toute intoxication et à long terme leur accumulation dans le sol;
3. La protection des eaux souterraines et superficielles en limitant l'apport d'azote par les boues;
4. La recherche de la filière de traitement et d'élimination la moins onéreuse et la plus pratique compte tenu des contraintes précédentes et des possibilités locales offertes sur le lieu de production des boues.

La directive devra porter sur les boues issues des stations d'épuration d'eaux usées domestiques ou d'eaux industrielles lorsqu'elles sont raccordées à ces stations.

Les boues provenant de stations d'épuration de petite taille (le nombre d'équivalent - habitants reste à préciser) ainsi que les boues dont la teneur en métaux lourds ne dépasse pas une certaine limite seraient exclues du champ d'application de la directive.

Les autres boues devront subir un traitement approprié suivant le type d'utilisation envisagé. Aucun traitement ne serait obligatoire pour les boues utilisées en sylviculture, horticulture, restauration de sols voire même pour certaines cultures industrielles. Pour les autres types de culture, les boues devront au moins être stabilisées,

que ce soit par digestion anaérobie ou aérobie ou par traitement chimique.

Les procédés de désinfection et leurs effets n'étant pas encore suffisamment connus à l'heure actuelle, la directive se bornera à recommander de respecter un délai minimum entre l'épandage des boues et la mise en culture ou en pâture.

En ce qui concerne les doses permises de boues à épandre, celles-ci seront fonction :

- de la concentration en éléments-trace dans les boues et dans les sols;
- de la teneur en éléments fertilisants des boues;
- du type de culture.

Les boues ayant une concentration en éléments-trace (en mg/kg matière sèche) supérieure à certaines normes seront exclues; elles seront alors à considérer comme déchets toxiques et dangereux.

Pour les boues ayant une concentration en éléments-trace inférieure à ces normes, les Etats membres fixeront les quantités d'éléments-trace pouvant être apportées par hectare et par an en tenant compte des conditions locales (du type de sol, de la teneur "antécédente" des éléments-trace dans les sols); ils veilleront toutefois à respecter une concentration limite de ces éléments dans le sol.

Les éléments essentiellement visés sont le cadmium, le zinc, le cuivre et le nickel. En ce qui concerne les autres éléments, les Etats membres pourront en fixer les normes en fonction du type de sols et de cultures. Les quantités d'azote et éventuellement de phosphore apportées par les boues ne devront pas dépasser les quantités utilisées par la culture recevant l'épandage.

Avant de pouvoir être utilisées, les boues devraient être analysées au moins plusieurs fois par an. Les analyses porteraient sur les paramètres suivants : matières sèches, matières organiques, cendres, azote, cadmium, zinc, cobalt, nickel. S'il intervenait un changement

brutal dans la qualité des eaux épurées, la fréquence de ces analyses serait augmentée. Les échantillons de boues analysés seront constitués sur la base d'échantillons moyens à partir de prélèvements effectués à des périodes différentes.

Il est à noter que ce type d'information ne devra pas être dissocié des conseils d'utilisation; l'analyse chimique sans interprétation n'est pas suffisante.

D'autre part, les sols destinés à recevoir les boues devront au préalable faire l'objet des mêmes analyses. En effet, les teneurs en azote, en phosphore et surtout en cadmium, zinc, cobalt, nickel varient énormément selon le type de sols, les types de cultures et surtout les types et quantités d'engrais chimiques ou d'effluents d'élevage utilisés. Il est donc essentiel de connaître "l'antécédent" d'un sol, avant de pouvoir déterminer la quantité de boues applicables et donc les quantités d'éléments-trace tolérables qu'elles apportent.

On veillera également à ce que le pH de ces sols soit au moins supérieur à 6 - 6,5, étant donné que les éléments-trace sont moins disponibles à pH élevé qu'en conditions acides.

La directive devra également comprendre certaines contraintes d'épandage. On n'épandra pas sur les sols fortement drainés afin de ne pas polluer les eaux de surface et les eaux souterraines; on ne contaminera pas directement les cultures afin d'éviter l'ingestion par les animaux d'élevage et les êtres humains. C'est pourquoi un délai d'au moins 3 semaines devra être respecté entre l'épandage des boues et la mise en cultures ou en pâtures. Ce délai sera même d'un an lorsque ce sont des fruits et des légumes consommés crus qui seront cultivés.

Telles sont les grandes lignes et orientations qui guideront la Commission dans son travail. Certes, cette proposition ne prétend pas couvrir tous les problèmes que comporte l'utilisation agricole des boues d'épuration. Elle vise simplement à établir, à travers un certain nombre de règles, un équilibre entre l'intérêt des producteurs de boues qui cherchent à les éliminer et des utilisateurs qui trouveraient là un engrais à faible coût.

Un Comité d'adaptation au Progrès technique devra être prévu dans le cadre de la directive pour permettre de tenir compte d'une manière simple et efficace de l'évolution des progrès scientifiques et des expériences qui découleront de l'application de la directive.

BOUES D'EPURATION : PRODUCTION ET UTILISATION AU NIVEAU DE LA C.E.E.

ANNEXE

PAYS	Production totale (i)	Projection future	Utilisation en agriculture	Incinération	Décharge contrôlée	Rejet en mer
IRELAND	18.000 T/a (1977)	40.000 T/a (1977)	4 %	-	39 %	47 %
GERMANY	2.014.324 T/a (1974)	4.000.000 T/a (1985/1990)	34 %	8 %	51,6 %	?
FRANCE	1,6 à 2 x 10 ⁶ T/a	augmentation de 5 à 8 %/an	27 %	20 %	53 %	-
BELGIQUE	76.000 T/a (1978)	augmentation de 28.000 T/a	10 %	10 %	80 %	-
U.K.	1.250.000 T/a (1975)	faible augmentation	44 %	3 %	33 %	23 %
DENMARK	130.000 T/a (1972)	320.000 T/a (1982)	45 %	9,5 %	55 %	interdit
ITALY						
NEDERLAND	202.500 T/a (1974)	400.000 T/a (1985)	31 %	2,6 %	4,9 %	
LUXEMBOURG	11.000 T/a (1977)	6.500 T/a (1982)				

(i) : Production totale brute (non stabilisée) exprimée en matière sèche par an

(ii) : 33 % épandues sur terres non agricoles