



CENTRE D'ANGERS
2, square Lafayette
B.P. 406
49004 Angers cedex 01
Téléphone : 41 20 41 20
Télécopie : 41 87 23 50

Etude réalisée par :

Jacques WIART
Ingénieur au Département
AGRICULTURE et FORETS, BIOMASSE de l'Agence

en collaboration avec :

- * le Bureau Commun du Machinisme Agricole
(Jean BASSEZ)
- * la société Ecotechnologie
(Daniel DAUDIN et Daniel FULCHIRON)
- * et les Missions de Valorisation Agricole des Déchets
des Chambres d'Agriculture

LES DIFFERENTS PROCEDES
DE STOCKAGE

des boues d'épuration
avant valorisation en agriculture

*Etude nationale de synthèse sur les différents procédés mis
en oeuvre selon la structure physique des boues. Analyse
basée sur une enquête menée en France en 1991 - 1992
auprès de 68 stations d'épuration*

Etude réalisée avec les concours financiers
des Agences de l'Eau, du Fond National pour le Développement des Adductions d'Eau (FNDAE)
et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (Ademe)

G. 12641

SOMMAIRE

Page

Remerciements

PREFACE

INTRODUCTION :

PLACE ET RÔLE DU STOCKAGE DANS UNE FILÈRE DE VALORISATION AGRICOLE.....	1
1 • LES FONCTIONS DU STOCKAGE.....	1
2 • LA FONCTION DE REGULATION DES FLUX OU POURQUOI L'ÉPANDAGE "PERMANENT" N'EST PAS POSSIBLE.....	1
3 • LA FONCTION D'HOMOGENÉISATION.....	2
1 • LES PRINCIPES DE BASE DE LA CONCEPTION DES STOCKAGES.....	5
1.1 • Le dimensionnement de l'ouvrage de stockage.....	5
1.1.1 • Calcul prévisionnel de la production de boues.....	5
1.1.2 • Objectif de structure physique et de siccité.....	5
1.1.3 • Durée optimale de stockage compte tenu des contraintes agricoles.....	11
1.2 • Les différents choix possibles concernant la localisation du stockage.....	15
1.3 • Le problème de la propriété des aires de stockage décentralisées.....	16
2 • EVOLUTION DE LA COMPOSITION DES BOUES AU COURS DU STOCKAGE. PHENOMENES OBSERVES.....	17
21 • Les risques de production d'odeurs en cours de stockage.....	17
22 • Variations de la valeur fertilisante des boues en cours de stockage.....	19
23 • L'effet d'hygiénisation du stockage prolongé.....	21

3 • LE STOCKAGE DES BOUES LIQUIDES.....	23
3.1 • Les différents types de stockage	23
3.1.1 • Les silos.....	23
3.1.2 • Les lagunes	29
3.2 • L'aménagement et les équipements des silos et lagunes	33
3.2.1 • Remplissage du silo	33
3.2.2 • La gestion des boues au cours du stockage.....	33
3.2.3 • La reprise des boues stockées pour épandage	37
3.3 • Les coûts de stockage	45
3.3.1 • Coûts réels observés : enquête 1991-1992 dans 35 stations d'épuration	45
3.3.2 • Comparaison des coûts observés avec les coûts annoncés par les constructeurs de silo en préfabriqué et de lagunes	49
3.3.3 • Comparaison des coûts observés avec les coûts de stockage du lisier.....	51
3.3.4 • Coûts de la couverture du stockage	52
 4 • LE STOCKAGE DES BOUES PATEUSES ET SOLIDES.....	 55
4.1 • Analyse des problèmes posés	55
4.2 • Les schémas d'organisation possibles.....	57
4.3 • Les différents dispositifs de stockage	59
4.3.1 • Stockage à même le sol.....	59
4.3.2 • Plates-formes de stockage et silos-couloirs	62
4.3.3 • Fosse de stockage	65
4.4 • Mise en stock des boues.....	67
4.5 • La maîtrise des lixiviats en cours de stockage.....	67
4.5.1 • Stockage sur la station.....	69
4.5.2 • Stockage hors de la station.....	69
4.6 • La reprise des boues stockées.....	73
4.6.1 • Les dispositifs possibles.....	73
4.6.2 • Importance du choix d'un chargeur. Eléments de décision.....	76
4.6.3 • Importance des aires de manœuvre	83

4.7	• Coûts de stockage observés	87
4.7.1	• Ratios d'investissement observés pour une plate-forme	89
4.7.2	• Ratios d'investissement observés pour une fosse	91
4.7.3	• Coûts observés pour des trémies.....	93
4.7.4	• Matériels de reprise : ordre de prix	93
5	• SYNTHÈSE ET COMPARAISON ECONOMIQUES DES DIFFERENTS CHOIX DE FILIERES ET MODES DE STOCKAGE	99
5.1	• Synthèse des coûts de stockage observés	99
5.2	• Simulations de filières.....	101
6	• LA REGLEMENTATION CONCERNANT LE STOCKAGE DES BOUES AVANT VALORISATION AGRICOLE.....	105
6.1	• Cas des boues de stations d'épuration urbaines	105
6.1.1	• La Police des Eaux	106
6.1.2	• Le Règlement Sanitaire Départemental (R.S.D.)	108
6.1.3	• Articulation entre la Police des Eaux et le RSD	108
6.1.4	• La Réglementation des installations classées.....	109
6.1.5	• Le permis de construire	111
6.2	• Cas des stations relevant d'un établissement classé	111
6.2.1	• Le classement des dépôts de boues en tant que déchets industriels	111
6.2.2	• Articulation avec la Police des Eaux et le RSD	113
6.2.3	• Le permis de construire	115
6.3	• Evolutions à attendre de la mise en application de la loi sur l'eau de janvier 1992.....	115
	CONCLUSION	117
	BIBLIOGRAPHIE.....	123
ANNEXE 1	Recueil des simulations économiques de filière	
ANNEXE 2	Formules de calcul pour différents types de stockage	
ANNEXE 3	Liste des constructeurs ou distributeurs de matériels ou dispositifs liés au stockage et à la reprise des boues	
ANNEXE 4	Recueil des fiches de cas (69 fiches au total)	