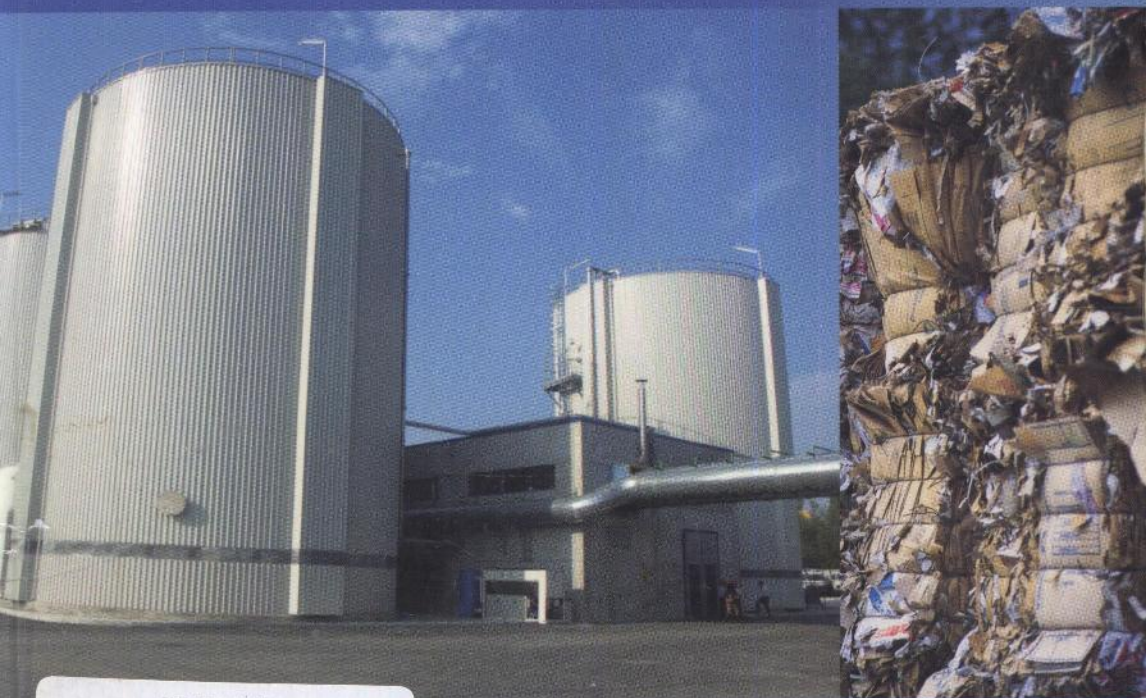


René Moletta  
coordonnateur

# Le traitement des déchets



060652

TEC  
& DOC

*Lavoisier*

ECL 153

060652

③



# Le traitement des déchets

René Moletta

Coordonnateur



060652

Editions  
**TEC**

& **DOC**

11, rue Lavoisier  
75008 Paris

# Table des matières



Liste des auteurs .....	III
Préface .....	V
Avant-propos .....	VII

## Partie I

### Connaissance des déchets

#### Chapitre 1

#### Caractérisation des déchets

*Anne Serani, François Cansell*

1. Qu'est-ce qu'un déchet ? Un peu d'histoire .....	3
2. Quelques définitions .....	4
3. Compositions des déchets et quantités de déchets produits en France .....	6
3.1. Les déchets des collectivités locales .....	6
3.2. Les déchets des ménages .....	6
3.3. Les déchets des entreprises .....	6
3.4. Les déchets d'activités de soins .....	7
3.5. Les déchets de l'agriculture et de la sylviculture .....	7
3.6. Les déchets du BTP .....	7
4. Classification réglementaire et législative des déchets .....	8
4.1. Les déchets municipaux .....	8
4.2. Les déchets des entreprises .....	12
4.3. Les déchets de l'agriculture, de l'élevage et de l'industrie agro-alimentaire .....	15
4.4. Les déchets radioactifs .....	16
5. Classification selon la nature des déchets .....	16
5.1. Les déchets inertes .....	17
5.2. Les déchets organiques .....	17
5.3. Les déchets banals .....	17
5.4. Les déchets toxiques ou dangereux .....	17
5.5. Les déchets ultimes .....	17
6. Que deviennent ces déchets ? .....	18
6.1. Trier et recycler .....	18
6.2. Enfouir .....	19
6.3. Incinérer et valoriser thermiquement .....	20

6.4. Le cas des boues des stations d'épuration .....	21
6.5. Le cas des déchets industriels .....	22
7. Quelle gestion des déchets ? .....	23

## Chapitre 2

### Réglementation des déchets

*Dominique Guyonnet*

1. Introduction .....	25
2. Les textes fondateurs .....	25
3. Classification des déchets .....	29
4. Les plans de gestion des déchets .....	30
5. Gestion de la matière organique des déchets .....	31
6. Installations de traitement des déchets .....	33
6.1. Installations de transit, regroupement et prétraitement de déchets industriels .....	33
6.2. Installations de traitement biologique .....	33
6.3. Installations d'incinération .....	34
6.4. Installations de stockage .....	35
7. Quelques déchets spécifiques .....	38
7.1. Les déchets d'emballages .....	38
7.2. Les DEEE .....	39
7.3. Les huiles usagées .....	39
7.4. L'amiante .....	40
7.5. Les mâchefers d'incinération d'ordures ménagères (MIOM) .....	40
8. Orientations récentes et conclusions .....	41

## Chapitre 3

### Tri et conditionnement des déchets ménagers

*Eric Fromont*

1. La définition d'un centre de tri .....	47
1.1. Les flux traités .....	47
1.2. Schéma général d'organisation fonctionnelle .....	49
1.3. Un exemple de plan masse .....	49
1.4. Les unités fonctionnelles .....	50
2. Les différents types (tailles) de centre de tri .....	56
2.1. Le centre de tri de type 1 .....	56
2.2. Le centre de tri multimatériaux de type 2 .....	59
2.3. Centre de tri de type 3 .....	61
2.4. Centre de tri de type 4 .....	64
3. Le dimensionnement de la capacité de tri .....	66
3.1. Le pré dimensionnement .....	66
3.2. Le tri manuel : capacités des tapis en fonction des masses volumiques .....	67
3.3. La détermination du tonnage annuel à traiter .....	69

3.4. La répartition sur les différents tapis et la détermination de leur nombre .....	70
3.5. La détermination du nombre de trieurs .....	70
3.6. Évolutions .....	72
3.7. Équilibre entre le tri et le transport (ou transfert) .....	73
3.8. Les évolutions technologiques .....	75
3.9. Notion de mécanisation : intérêt, contraintes, rentabilité .....	75
4. Les contraintes réglementaires et normatives .....	75
4.1. Prévention des risques .....	76
4.2. Les contraintes dues aux installations classées pour la protection de l'environnement .....	84
4.3. La visite des installations .....	85
5. Les équipements mis en œuvre .....	85
5.1. Les automates de tri (planaire à buses) .....	85
5.2. Les cribles à disques (ou à étoiles) .....	87
5.3. Les ouvre-sacs .....	89
5.4. Les presses à balles et à paqueter .....	91
5.5. Les séparateurs balistiques .....	93
5.6. Le stockage dynamique .....	95
5.7. Les systèmes aérauliques .....	98

## Chapitre 4

### Les déchets inertes

*UNED - Union Nationale des Exploitants du Déchet*

1. Typologie des déchets inertes .....	104
1.1. Qu'est-ce qu'un déchet inerte ? .....	104
1.2. Essai de typologie des déchets inertes .....	104
1.3. Évaluation du gisement français de déchets inertes du BTP ..	106
2. La démarche du ministère de l'Environnement .....	108
2.1. Vers une meilleure définition du concept d'enfouissement de déchets inertes .....	108
2.2. Création des Installations de stockage de déchets inertes (ISDI) .....	109
2.3. Les centres de stockage de déchets inertes .....	111
3. La vision d'un syndicat professionnel d'exploitants dans le domaine des déchets spécialisés dans les centres de stockage de déchets inertes .....	113

## Chapitre 5

### Évaluation du potentiel polluant d'un déchet

*Ligia Tiruta-Barna, Radu Barna, Pierre Moszkowicz*

1. Évaluation environnementale et modélisation .....	117
1.1. Analyse du cycle de vie .....	118
1.2. Évaluation des risques environnementaux .....	119
1.3. Essais de lixiviation normalisés .....	121

1.4.	Modéliser pour prévoir : du laboratoire au scénario réel . . . . .	122
2.	Modélisation des transferts de matière diffusionnels : la lixiviation . . . . .	123
2.1.	Diffusion moléculaire : loi de Fick . . . . .	123
2.2.	Modèle diffusionnel unidimensionnel « semi-infini » . . . . .	124
2.3.	Modèle diffusionnel « avec épuisement » et concentration nulle à l'interface . . . . .	126
2.4.	Modèle à « front rentrant de dissolution » . . . . .	127
2.5.	Exemple : diffusion et transport convectif . . . . .	129
2.6.	Modèle diffusionnel avec désorption « linéaire » de l'espèce soluble . . . . .	131
3.	Modélisation des transports convectifs : la percolation . . . . .	132
3.1.	Caractérisation hydrodynamique . . . . .	132
3.2.	Couplage hydrodynamique/diffusion . . . . .	134
3.3.	Exemple : percolation-diffusion intragranulaire . . . . .	135
4.	Modélisation couplée chimie-transport . . . . .	137
4.1.	Modélisation chimique . . . . .	138
4.2.	Cas d'un déchet de nature minérale . . . . .	141
4.3.	Modèles couplés . . . . .	145
4.4.	Cas d'étude : lixiviation d'un matériau sous forme monolithique et granulaire . . . . .	147
5.	Du laboratoire au scénario : cas d'étude . . . . .	154
5.1.	Cendre volante de charbon en scénario percolant . . . . .	154
5.2.	Déchet solidifié/stabilisé . . . . .	157

### Chapitre 6

#### Quantification des émissions de gaz à effet de serre du secteur des déchets ménagers

Adrien Beton, Éric Labouze

1.	L'effet de serre et le secteur des déchets . . . . .	164
1.1.	L'effet de serre en quelques mots . . . . .	164
1.2.	Les protocoles de quantification . . . . .	165
1.3.	De la pertinence d'utiliser une approche d'analyse de cycle de vie pour quantifier les émissions de GES du traitement des déchets ménagers . . . . .	168
1.4.	Le traitement des déchets ménagers en France . . . . .	170
2.	La collecte et le transfert . . . . .	171
3.	Le tri et le recyclage . . . . .	172
3.1.	Point méthodologique : prise en compte du recyclage par la méthodologie ACV . . . . .	172
3.2.	Bilan effet de serre de la filière recyclage . . . . .	174
4.	La valorisation énergétique . . . . .	175
4.1.	Points méthodologiques clés pour la quantification des émissions de GES de l'incinération . . . . .	175

4.2.	Bilan effet de serre de la filière incinération . . . . .	178
5.	Le stockage des déchets ménagers . . . . .	180
5.1.	Calcul des émissions de méthane et séquestration du carbone dans les sites d'enfouissement . . . . .	180
5.2.	Bilan effet de serre de l'enfouissement . . . . .	182
6.	Les traitements biologiques . . . . .	183
6.1.	Le compostage . . . . .	183
6.2.	La méthanisation . . . . .	185
7.	Conclusion . . . . .	187

### Partie 2

#### Valorisation des déchets

### Chapitre 7

#### Valorisation par l'alimentation animale

Claude Albert Février, Francis Willequet

1.	Déchet ou provende, un statut fluctuant . . . . .	191
2.	Mode d'approche de l'utilisation des déchets et importance quantitative . . . . .	193
2.1.	Que faire des déchets organiques ? . . . . .	193
2.2.	Importance des gisements de déchets et coproduits . . . . .	193
3.	Sécurité alimentaire . . . . .	196
3.1.	Hygiène alimentaire . . . . .	196
3.2.	Critères de valeur alimentaire ou nutritive . . . . .	198
4.	Les déchets des exploitations agricoles . . . . .	199
4.1.	Généralités . . . . .	199
4.2.	Pailles de céréales, cannes de maïs, rafles et panicules . . . . .	200
4.3.	Racines et tubercules . . . . .	203
4.4.	Protéagineux et oléoprotéagineux . . . . .	205
4.5.	Fruits et légumes . . . . .	206
4.6.	Produits laitiers . . . . .	207
4.7.	Les techniques d'ensilage . . . . .	207
5.	Conserverie et surgélation des légumes et fruits . . . . .	209
5.1.	Rafles de maïs doux . . . . .	210
5.2.	Légumes feuillus . . . . .	210
5.3.	Haricots verts et pois . . . . .	210
5.4.	Tomates . . . . .	211
5.5.	Agrumes . . . . .	212
5.6.	Autres déchets de l'industrie de la conserve et du traitement des fruits et légumes . . . . .	214
6.	Vinification, cidreries, jus de fruits . . . . .	214
6.1.	Les déchets de la vinification . . . . .	214
6.2.	Le marc de pommes . . . . .	217
7.	Traitement des pommes de terre, féculerie et friterie . . . . .	219
7.1.	Tubercules écartés . . . . .	219

7.2. Purée-pelure .....	220
7.3. Protéines de pommes de terre .....	221
8. Sucreries .....	221
8.1. La bagasse .....	221
8.2. Pulpes de betteraves .....	222
8.3. Mélasses .....	224
8.4. Vinasses .....	225
8.5. Concentrés protéiques de betteraves et de levures .....	225
9. Meunerie, rizerie, amidonnerie .....	226
9.1. Les issues de blé et sous-produits de son traitement .....	226
9.2. Issues du maïs et sous-produits de son traitement .....	229
9.3. Issues de riz et sous-produits de son traitement .....	231
9.4. Les issues de céréales secondaires .....	232
9.5. Issues du traitement du pois en amidonnerie .....	232
10. Boulangerie, pâtisserie et pâtes alimentaires .....	233
10.1. Origine des déchets .....	233
10.2. Utilisation des déchets de boulangerie .....	235
10.3. Les déchets de pâtes alimentaires .....	235
11. Brasseries et distilleries .....	236
11.1. Origine et composition des drêches de brasserie ou de distillerie .....	236
11.2. Utilisation des drêches .....	238
11.3. Radicelles ou touraillons .....	238
11.4. Levures de bière .....	239
12. Les coproduits des huileries et fonderies .....	239
12.1. Les tourteaux .....	239
12.2. Tourteau de soja .....	240
12.3. Tourteau de colza .....	242
12.4. Graine et tourteau de coton .....	244
12.5. Les coproduits du tournesol .....	247
12.6. Autres tourteaux .....	249
13. Les matières grasses végétales et animales .....	249
13.1. Origine des matières grasses .....	249
13.2. Intérêt et limites de l'utilisation des matières grasses .....	250
14. Laiteries .....	251
14.1. Les sous-produits industriels dérivés du lait de vache .....	251
14.2. Incidence des traitements et valeur nutritive des coproduits laitiers .....	254
14.3. Règles d'utilisation des coproduits laitiers .....	255
15. Déchets d'abattoirs et produits animaux transformés (PAT) .....	258
15.1. Les réglementations actuelles .....	258
15.2. Composition et valeur nutritive des PAT .....	260
15.3. Quel avenir pour les PAT en alimentation animale ? .....	262
16. Déchets de poissons : farines et ensilages .....	264
16.1. Farines de poissons .....	264
16.2. Ensilages de poissons et déchets .....	265
16.3. Valeur nutritive des déchets de poissons .....	266
17. Organismes unicellulaires, agents de traitement des déchets .....	267
17.1. Levures, bactéries et algues monocellulaires .....	267

18. Les déchets de cuisine et de restauration .....	269
18.1. Nature des déchets – Interdiction européenne et australienne .....	269
18.2. Traitements des eaux grasses – Évolution des méthodes .....	269
19. Agro-carburants .....	270
19.1. Filière Biodiesel ou Diester® – huiles carburants .....	270
19.2. Filière éthanol .....	271
19.3. Autres sources glucidiques futures pour la filière des agrocarburants .....	273

### Partie 3

## Les traitements physico-chimiques

### Chapitre 8

## Prétraitement mécano-biologique des déchets ménagers avant stockage ultime

Rémy Bayard, Gaëlle Ducom, Rémy Gourdon

1. Introduction : gestion intégrée des ordures ménagères et pré-traitements mécano-biologiques .....	289
2. Pré-traitement mécano-biologique .....	291
2.1. Préambule .....	291
2.2. Principe et objectifs .....	292
2.3. Différentes conceptions .....	293
2.4. Pré-traitements mécaniques .....	295
2.5. Pré-traitement biologique .....	297
3. Caractérisation des déchets après traitement .....	307
3.1. Caractéristiques physiques .....	308
3.2. Caractéristiques globales .....	309
3.3. Caractéristiques de la matière organique .....	310
3.4. Caractéristiques biologiques .....	312
4. Illustrations de PTMB .....	316
4.1. Centre de traitement biologique de Mende .....	316
4.2. Centre de traitement biologique de Launay-Lantic .....	319
4.3. Centre de traitement biologique de Carpentras .....	320
4.4. Centre de traitement biologique de Lorient .....	321
4.5. Centre de traitement biologique de Varennes-Jarcy .....	322

### Chapitre 9

## Traitements thermiques des déchets

Gérard Antonini

1. Introduction .....	331
2. Principales caractéristiques des déchets des IAA .....	332
2.1. L'état physique .....	332
2.2. Composition élémentaire .....	334

2.3. Pouvoirs calorifiques .....	336
3. Le pré-traitement/conditionnement des déchets .....	338
3.1. Les prétraitements mécaniques .....	339
3.2. Les prétraitements thermiques .....	340
4. Les filières de valorisation énergétique par oxydation des déchets ..	342
4.1. Combustion directe de déchets bruts ou de combustibles dérivés	342
4.2. Oxydation en voie humide (O.V.H) .....	352
4.3. Conversions thermochimiques des déchets et élaboration de combustibles dérivés par voie thermochimique .....	353
4.4. Conversion biologique des déchets en combustibles dérivés : méthanisation et fermentation alcoolique .....	359
4.5. Conversion chimique des déchets huileux en combustible dérivé	360

*Chapitre 10*  
**Les déchets radioactifs**  
*Stéphane Gin*

1. Introduction .....	361
1.1. Définition .....	362
1.2. Points particuliers .....	362
2. Origine et classification des déchets nucléaires .....	363
2.1. Origine .....	363
2.2. Typologie .....	365
2.3. Notions de risques .....	367
3. La gestion des déchets à vie courte .....	369
4. La gestion des déchets à vie longue : des combustibles usés aux déchets ultimes .....	371
4.1. Le traitement des combustibles usés .....	371
4.2. La vitrification des déchets HA .....	375
5. Le contexte législatif applicable aux déchets radioactifs .....	377
5.1. Rappels historiques .....	377
5.2. La loi du 30 décembre 1991 .....	379
5.3. Le débat public .....	381
5.4. La loi du 28 juin 2006 .....	382
6. L'entreposage et le stockage géologique .....	384
6.1. L'entreposage .....	384
6.2. Le stockage géologique .....	386
7. Le comportement à long terme des déchets à vie longue .....	388
7.1. Méthodologie d'étude .....	388
7.2. Tenue des verres à l'irradiation .....	390
7.3. Durabilité chimique des verres .....	391
7.4. Modélisation de l'altération des verres .....	392
7.5. Validation des modèles .....	394
7.6. Le comportement à long terme des déchets MA-VL et des combustibles usés .....	395
8. Les perspectives de R&D .....	396
8.1. Quelques précisions sur la séparation/transmutation .....	396

8.2. D'autres voies de progrès .....	398
9. Les aspects sociétaux .....	398
10. Quelques éléments de contexte international .....	399
10.1. Le recyclage des combustibles .....	400
10.2. La solution du stockage géologique .....	401
11. Remerciements .....	402

*Partie 4*  
**Les traitements biologiques**

*Chapitre 11*  
**Le compostage**

*Anne Tremier, Pascal Mallard, Anne-Marie Pourcher*

1. Le traitement par compostage : processus réactionnels et effets sur le déchet .....	408
1.1. Mécanismes généraux et effets sur le déchet .....	408
1.2. Mécanismes et effets associés à l'étape de fermentation .....	409
1.3. Mécanismes et effets associés à l'étape de maturation .....	412
2. La modélisation de l'étape de fermentation du compostage .....	413
2.1. Principes généraux de la modélisation .....	413
2.2. Modélisation des réactions de dégradation biologique .....	414
2.3. Modélisation des bilans massiques .....	419
2.4. Modélisation du bilan énergétique .....	420
2.5. Résultats et utilisation des modèles actuels .....	422
3. Déchet à composter, gestion du compostage et qualité des composts	422
3.1. Caractéristiques du déchet à traiter et influence sur le traitement	422
3.2. Évolution des paramètres de suivi des transformations de la matière en cours de compostage et voies de gestion du traitement .....	427
3.3. Caractérisation de la qualité des composts .....	431
4. Compostage et hygiénisation .....	433
4.1. Les micro-organismes pathogènes humains et animaux dans les déchets organiques destinés au compostage .....	433
4.2. Survie des micro-organismes d'origine entérique au cours du compostage .....	439
4.3. Indicateurs de traitement et méthodes associées .....	441
5. Les procédés de compostage .....	442
5.1. La chaîne de traitement .....	442
5.2. Les équipements de prétraitement des déchets et post-traitement des composts .....	444
5.3. Les procédés de compostage (phase active) .....	445
6. Compostage et composts : réglementation .....	449
6.1. La réglementation de l'opération de compostage .....	449
6.2. Les dispositions réglementaires pour l'utilisation des composts	453

*Chapitre 12*  
**Méthanisation des déchets et de la biomasse**

*René Moletta*

1.	Introduction .....	463
2.	Le tri de la matière .....	464
3.	Le processus de méthanisation .....	464
3.1.	Aspects métaboliques et microbiologiques .....	464
3.2.	Caractéristiques de fonctionnement de la digestion anaérobie des solides .....	473
4.	Performances de la digestion anaérobie .....	477
4.1.	Les charges organiques .....	477
4.2.	Les inhibitions .....	477
4.3.	Les surcharges organiques .....	478
4.4.	Contrôle et conduite de la digestion anaérobie .....	479
5.	Production de biogaz .....	480
5.1.	Production théorique biogaz .....	480
5.2.	Le biogaz .....	481
5.3.	Le traitement du biogaz .....	482
6.	Considérations générales sur les digesteurs de déchets .....	484
6.1.	Les réacteurs limites .....	484
6.2.	Méthanisation en une étape ou deux étapes .....	486
6.3.	Mono-substrats ou co-substrats .....	486
7.	La digestion anaérobie appliquées aux déchets ménagers et assimilés .....	487
7.1.	Caractéristiques des déchets et leurs prétraitements .....	487
7.2.	Technologie d'agitation des réacteurs continus de digestion anaérobie .....	489
7.3.	Technologies sans agitation .....	492
7.4.	Digesteurs continus à deux étapes .....	493
7.5.	Caractéristiques des performances de méthanisation sur déchets municipaux .....	495
7.6.	Dimensionnement des digesteurs .....	495
7.7.	Exemples d'application des principaux constructeurs européens traitant des ordures ménagères ou assimilées .....	501
8.	La méthanisation des boues de station urbaines .....	505
8.1.	Caractérisation des boues .....	505
8.2.	La digestion anaérobie des boues de stations d'épuration urbaines .....	508
8.3.	Parc de digesteurs anaérobies de boues de Step urbaines en France .....	509
8.4.	Les pré-traitements .....	509
8.5.	Les digesteurs à boues .....	509
8.6.	Le biogaz .....	511
8.7.	Destination des boues digérées .....	511
8.8.	Données économiques .....	513
8.9.	Exemple de la station d'Achères (Seine Aval-95) .....	514
9.	Digestion anaérobie des déchets agricoles .....	515
9.1.	Mise en œuvre de l'agitation .....	516

9.2.	Digestion sans agitation .....	518
9.3.	Mise en œuvre par le SBR .....	519
9.4.	Le potentiel méthane des déchets agricoles .....	519
9.5.	Exemple d'une unité de méthanisation du lisier en France : la plateforme ADAESO à Montardon .....	520
10.	Autres technologies de méthanisation des déchets .....	522
10.1.	Le couplage digestion de déchets et traitement des eaux usées .....	522
10.2.	Digestion par ruissellement sur des « déchets verts » .....	523
10.3.	Fluidisation des déchets solides .....	524
10.4.	Traitement par hyperthermophilie .....	524
10.5.	Le couplage digestion anaérobie-ozonation .....	524
11.	Les installations de stockage de déchets (ISD) .....	525
11.1.	Classification des ISD .....	525
11.2.	Description technique d'une ISDMA .....	526
11.3.	Mise en œuvre de la méthanisation en ISDMA .....	527

*Chapitre 13*  
**Élimination et méthanisation des déchets non dangereux en installation de stockage**

*Théodore Bouchez*

1.	La filière stockage en France, en Europe et dans le monde .....	533
1.1.	De la décharge à l'installation de stockage : une filière en pleine mutation .....	533
1.2.	Part du stockage parmi les différentes filières de traitement ..	535
2.	Caractéristiques techniques des ouvrages de stockage de déchets ..	536
2.1.	Localisation du site et aménagement .....	536
2.2.	Les barrières de confinement (fond et couverture) .....	536
2.3.	L'admission des déchets et la phase d'exploitation .....	539
2.4.	La dégradation des déchets stockés .....	540
2.5.	Les lixiviats .....	545
2.6.	Le biogaz .....	548
2.7.	La post-exploitation et la fin de vie du site .....	550
3.	Du stockage-confinement au traitement biologique <i>ex-situ</i> et <i>in-situ</i> ..	551
3.1.	Le prétraitement mécano-biologique (PTMB) avant stockage ..	551
3.2.	Les installations de stockage bioactives .....	553

*Chapitre 14*  
**Le traitement agronomique des déchets : les processus d'épuration par le sol**  
*Christian Buson*

1.	Le premier traitement des déchets des activités humaines .....	561
2.	Le sol agricole : son pouvoir épurateur .....	562
3.	La fertilisation : une pratique indispensable et durable .....	563
4.	Impact des épandages : les risques éventuels, liés à des épandages excessifs .....	567

5. Valeur fertilisante des produits à épandre .....	569
6. Les études préalables à l'épandage .....	572
6.1. Connaissance des produits .....	572
6.2. Conditionnement et stockage des produits .....	574
6.3. Étude des sols .....	575
6.4. Aptitude des sols à l'épandage .....	576
6.5. Enquêtes agronomiques .....	577
6.6. Adéquation du périmètre aux besoins de l'épuration .....	578
6.7. Le calcul de doses .....	578
7. Le suivi agronomique .....	581
7.1. Le programme de suivi agronomique .....	581
7.2. Les apports du suivi agronomique .....	582
8. Aspects techniques et économiques .....	584
8.1. Équipements .....	584
8.2. Exemple de calculs pour un épandage .....	587

### Partie 5

#### Aspect sociétal des déchets

#### Chapitre 15

#### Économie de la production et de la fourniture du service déchets ménagers

André Le Bozec

1. Analyse économique de l'élimination des déchets .....	601
1.1. Le coût de production .....	602
1.2. Identification des charges incorporables dans le calcul des coûts de production .....	604
1.3. Choix méthodologique de connaissance des coûts .....	607
1.4. Le coût de production de la collecte .....	609
1.5. Le coût de production du traitement .....	613
2. Le financement du service .....	615
2.1. Le concept de coût complet de fourniture .....	615
2.2. Évolution de la nature du bien collectif .....	616
2.3. Présentation des modes de financement actuels en France .....	617
2.4. Le principe d'une tarification efficace : la redevance incitative .....	619
2.5. Les dispositifs techniques de comptage du service rendu .....	620
2.6. Les choix de la structure tarifaire .....	622
2.7. Les impacts de la tarification incitative .....	624
2.8. Conclusion .....	625

### Chapitre 16

#### Élaboration de politiques publiques de gestion des déchets ménagers à l'écoute des enjeux de la société

Nicolas Buclet

1. Les grands principes du régime public de gestion des déchets ménagers .....	627
1.1. Les fondements de 1992 .....	629
1.2. Évolution du régime public .....	634
2. Des problèmes qui restent entiers .....	637
2.1. Un manque d'ambition en matière de prévention .....	638
2.2. Comment la « crise des dioxines » a bloqué toute initiative .....	640
3. Des solutions à co-construire .....	647
3.1. De nouvelles stratégies en matière de prévention .....	647
3.2. Répondre collectivement à un problème collectif .....	650

### Partie 6

#### La gestion des déchets dans un pays émergent : l'Inde

#### Chapitre 17

#### La gestion des déchets dans un pays émergent : l'Inde

H.N. Chanakya

1. Introduction .....	660
2. Résidus et déchets ruraux d'origine agricole .....	661
2.1. Pratiques agricoles et volumes de déchets .....	661
2.2. Technologies de transformation des résidus agricoles par compostage .....	665
3. Déchets solides en milieu urbain : un processus en transition .....	667
4. Le recyclage des déchets .....	671
4.1. Recyclage en milieu rural .....	671
4.2. Le recyclage des résidus urbains .....	671

Index .....	677
-------------	-----

Dans un contexte de développement durable, le statut de nos déchets a connu, ces dernières décennies, une véritable révolution. Naguère destinés à l'abandon, ils deviennent sources d'énergies ou de nouveaux matériaux participant ainsi à la lutte contre le gaspillage des ressources naturelles ou à la limitation de la pollution.

**Le traitement des déchets**, rédigé par vingt-cinq spécialistes reconnus dans la recherche publique ou privée et le conseil, fournit toutes les informations indispensables aux différents acteurs pour atteindre les objectifs fixés par le Grenelle de l'environnement. Il recense les différentes stratégies à mettre en œuvre pour de nombreux types de déchets, qu'ils soient organiques, minéraux ou même radioactifs, afin d'en réduire le volume et de mieux les valoriser.

**Le traitement des déchets** dresse ainsi un panorama exhaustif des acquis scientifiques et technologiques actuels tout en abordant également les aspects réglementaires, sociétaux et économiques qui y sont liés. Chaque chapitre, confié à un ou plusieurs experts, peut être abordé indépendamment des autres, permettant ainsi au lecteur un accès rapide à son centre d'intérêt. De nombreux schémas, tableaux et figures favorisent l'approche synthétique des données.

Cet ouvrage inédit constitue une documentation de référence pour l'aide au choix et à la prise de décision. Il permet à chacun d'intégrer le maximum de contraintes, très nombreuses dans ce domaine, et d'évaluer les solutions possibles afin d'établir un choix raisonné.

**Le traitement des déchets** a été conçu pour les ingénieurs et techniciens des unités de traitements des déchets, des services municipaux, les décideurs des services territoriaux de gestion de l'environnement et des organismes de contrôle et de surveillance et les gestionnaires chargés des orientations budgétaires.

Il s'adresse aussi aux élèves des écoles d'ingénieurs (agronomie, environnement, génie des procédés...) et aux étudiants des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles (sciences de la terre, environnement, énergies nouvelles).



**René Moletta**, est directeur de recherche INRA. Directeur du laboratoire de biotechnologie de l'environnement de l'INRA à Narbonne pendant 12 ans, il est actuellement en poste à l'université de Savoie à Chambéry (Polytech'Savoie). Il a coordonné les ouvrages *Gestion des problèmes environnementaux dans les industries agroalimentaires* et *La méthanisation* publiés aux éditions Tec & Doc.

[www.editions.lavoisier.fr](http://www.editions.lavoisier.fr)



978-2-7430-1562-6