

Introduction

**Aider les élus du milieu rural à y voir plus clair en matière d'eaux usées...
Tel est l'objectif de cet ouvrage. Voilà pourquoi le lecteur trouvera,
dans les pages qui suivent, de quoi étancher sa soif de savoir
sur les différents aspects qui constituent ce « puzzle ».**

**Au programme : tout d'abord la collecte d'informations
sur les nouveautés réglementaires, foisonnantes ces dernières années,
et le décryptage d'expressions « nouvelles-et-complexes »,
ou « anciennes-et-revisitées ».**

**Ensuite, vient l'analyse d'un éventail de traitements épuratoires,
assortie de fourchettes de prix et d'avis autorisés
sur la pertinence de leur choix, ici ou là.**

Un examen dans lequel l'assainissement autonome prend toute sa place.

**Puis le mode d'emploi des montages financiers s'impose, tout naturellement...
Sans oublier quelques « tuyaux » pratiques, pour adopter une conduite efficace,
sur le terrain.**

**L'auteur espère que les élus se sentiront alors
comme des poissons dans l'eau !**

Sommaire

2048

INTRODUCTION

1 - LES CONNAISSANCES ET LEUR ÉVOLUTION	11
1 - 1. LA CONNAISSANCE DES MATIÈRES ORGANIQUES PAR LA CHIMIE	11
1 - 1. 1. "Chimie alimentaire" et "huile du sol"	11
1 - 1. 2. Connaissance des éléments chimiques et des cycles biochimiques	11
1 - 1. 3. Chimie organique et production industrielle de substances organiques synthétiques	12
1 - 1.4. Microbiologie et biodégradation des substances organiques	12
1 - 1. 5. Difficultés analytiques liées au monde des substances organiques	12
1 - 2. LA PRISE EN COMPTE DES MICRO-POLLUANTS ORGANIQUES	13
1 - 2. 1. Prise de conscience	13
1 - 2. 2. Les micro-polluants organiques dans les boues et les sols	14
1 - 2. 3. Les micro-polluants organiques dans la réglementation	14
1 - 3. LA RECHERCHE COMMUNAUTAIRE	16
1- 4. LES DOMAINES D'ACTION EN FRANCE	17
2 - LES GRANDS GROUPES DE MICRO-POLLUANTS ORGANIQUES DES BOUES	21
2 - 1. LES SUBSTANCES ORGANIQUES : ÉLÉMENTS DE CHIMIE ORGANIQUE	21
2 - 1. 1. Substances organiques ?	21
2 - 1. 2. Classement fonctionnel des substances organiques	23
2 - 1. 2. 1. Les squelettes hydrocarbonés	23
2 - 1. 2. 2. Les groupements oxygénés	24
2 - 1. 2. 3. Les groupements azotés	24
2 - 1. 2.4. Les groupements halogénés	25
2 - 1. 2. 5. Les groupements soufrés	25
2 - 1. 2. 6. Les groupements phosphatés ester-phosphates et phosphodiester	26
2 - 2. LES GRANDES FAMILLES DE MICRO-POLLUANTS ORGANIQUES	26
2 - 2. 1. Listes de substances organiques dangereuses	26
2 - 2. 2. Un choix de familles de micro-polluants organiques	27
2 - 2. 3. Les familles, leur origine, leurs dangers toxicologiques	28
2 - 2. 4. Au niveau des stations d'épuration d'eaux usées urbaines	31
2 - 3. LES TENEURS DANS LES EAUX RÉSIDUAIRES ET LES EAUX ÉPURÉES	31
2 - 4. LES FACTEURS PHYSICO-CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES IMPORTANTS POUR LE DEVENIR DES MICRO-POLLUANTS ORGANIQUES ET LEUR BIODISPONIBILITÉ	33
2 - 4. 1. La solubilité dans l'eau	33
2 - 4. 2. La constante d'acidité	36

2 - 4.3. La constante de Henry	36
2 - 4.4. Le coefficient de partage octanol-eau	36
2 - 4. 5. La période de demi-vie	36
2 - 4. 6. Quelques éléments complémentaires sur la dynamique des composés organiques et les cycles biogéochimiques du carbone, de l'hydrogène, de l' oxygène et de l'azote	38
2 - 5. LE DEVENIR AU SEIN DES FILIÈRES DE TRAITEMENT	39
2 - 5. 1. Les étapes principales des filières de traitement	3
2 - 5.2. Le devenir des micro-polluants organiques	41
2 - 6. LES TENEURS RETROUVÉES DANS LES BOUES	43

3- LES IMPACTS POTENTIELS PAR LA VALORISATION AGRICOLE DES BOUES 49

3 - 1. L'ORIGINE ET LE DEVENIR DES MICRO-POLLUANTS ORGANIQUES AU NIVEAU DES SOLS	49
3 - 1. 1. Lasorption	49
3 - 1. 2. La lixiviation, le lessivage et le ruissellement	50
3 - 1.3. La volatilisation	51
3 - 1.4. La dégradation	51
3 - 2. L'IMPACT ÉCOTOXICOLOGIQUE DES MICRO-POLLUANTS ORGANIQUES : DEVENIR DANS LES PLANTES ET VOIE D'EXPOSITION DES ORGANISMES VIVANTS	53
3 - 2. 1. Voies de contamination de l'environnement et d'exposition des êtres vivants	53
3 - 2.2. Voies de contamination des plantes et devenir dans les plantes	54
3 - 2. 3. Exposition et bioaccumulation chez les animaux	56
3 - 2.4. Exposition de l'homme	58
3 - 3. LA PLACE DE L'ÉPANDAGE DES BOUES PAR RAPPORT AUX AUTRES SOURCES DE CONTAMINATION DES SOLS PAR DES SUBSTANCES ORGANIQUES	59

4- LES MÉTHODES DE CARACTÉRISATION DES MICRO-POLLUANTS

ORGANIQUES DANS LES BOUES	61
4 - 1. L'ÉCHANTILLONNAGE DES BOUES, DES SOLS ET DES PLANTES	61
4 - 1. 1. Cas des boues	6
4 - 1.2. Cas des sols	62
4 - 1. 3. Cas des plantes	62
4 - 2. L'ANALYSE DES MICRO -POLLUANTS ORGANIQUES	63
4 - 2. 1. La chromatographie en phase gazeuse	63
4 - 2.2. La chromatographie en phase liquide	65
4 - 3. LES PARAMÈTRES GLOBAUX DE MICRO-POLLUTION ORGANIQUE	66
4 - 4. L'APPROCHE ÉCOTOXICOLOGIQUE APPLIQUÉE AUX BOUES ET AUX SOLS	67
4 - 4. 1. Présentation générale	67
4 - 4.2. Le concept de fractionnement de la toxicité	68
4 - 4.3. Les tests écotoxicologiques	68
4 - 4.4. Exemples de protocoles de fractionnement	69
4 - 4. 5. Quelles méthodes pour les boues et les sols ?	71

5- LES RÉGLEMENTATIONS INTERNATIONALES CONCERNANT LE CONTRÔLE DES MICRO-POLLUANTS ORGANIQUES DES BOUES RÉSIDUAIRES ÉPANDUES EN AGRICULTURE	73
5 - 1. ALLEMAGNE	73
5 - 2. SUISSE	73
5 - 3. CANADA	74
5 - 4. USA	74
6- LES RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES POUR LE CONTRÔLE DE LA MICRO-POLLUTION ORGANIQUE APPORTÉE PAR L'ÉPANDAGE DES BOUES RÉSIDUAIRES	75
6 - 1. PRÉVENIR LES ENTRÉES OU REJETS INDÉSIRABLES DANS LE RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT	75
6 - 1. 1. Technologies propres et éco-produits	75
6 - 1.2. Tri et collecte sélective des déchets toxiques	77
6 - 1. 3. Police des réseaux et police des installations classées	84
6 - 1. 4. La question de la pollution pluviale	86
6 - 2. MIEUX CONNAÎTRE LES MICRO-POLLUANTS ORGANIQUES : RECOMMANDATIONS EN TERME DE RECHERCHE	87
6 - 3. RELATIVISER LA QUESTION DES MICRO-POLLUANTS ORGANIQUES DANS LES BOUES PAR RAPPORT AUX AUTRES VOIES D'EXPOSITION	87
6 - 4. RECOMMANDATIONS VIS À VIS DES RESPONSABLES DE L'ÉPANDAGE DES BOUES EN AGRICULTURE	89
C O N C L U S I O N	91
BIBLIOGRAPHIE	93
1. BIBLIOGRAPHIE THÉMATIQUE	94
2. BIBLIOGRAPHIE ALPHABÉTIQUE	107
3. LISTE DES ACTES DE COLLOQUES, SYMPOSIUMS OU SÉMINAIRES	117
4. AUTRES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES CONSULTABLES AU CENTRE NATIONAL DE DOCUMENTATION DE L'ADEME À ANGERS ET NON UTILISÉES DIRECTEMENT DANS CETTE BROCHURE	118
ANNEXE 1:	
Teneurs en micro-polluants organiques dans les boues de stations d'épuration urbaines	119
ANNEXE2:	
Réglementations internationales concernant les listes de substances dangereuses "prioritaires"	125
ANNEXE3:	
Réglementations et valeurs guides internationales concernant les micro-polluants organiques des sites pollués	129

ANNEXE 4 :		
	Réglementations internationales des produits organiques concernant la protection de l'environnement (autre que réglementations boues résiduaires)	135
ANNEXE5:		
	Les essais biologiques	139
ANNEXE 6 :		
	La normalisation en France	143
ANNEXE7:		
	Calcul des coefficients de partage eau / air / sol et des facteurs de bioconcentration	145
ANNEXE 8 :		
	Lexique Français-Anglais et Anglais-Français du vocabulaire technique essentiel relatif au problème des micro-polluants organiques et des sols récepteurs	147
ANNEXE9:		
	Liste non exhaustive des centres de documentation possédant des documents relatifs aux micro-polluants organiques dans les boues d'épuration et les sols récepteurs	149
ANNEXE 10 :		
	Liste non exhaustive d'adresses utiles	151
FICHES SYNTHÉTIQUES PAR FAMILLE DE MICRO-POLLUANTS ORGANIQUES		153
1. Hydrocarbures non aromatiques		155
2. Hydrocarbures benzéniques		159
3. Hydrocarbures phénoliques		163
4. Hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA)		167
5. Hydrocarbures aliphatiques halogénés		171
6. Hydrocarbures benzéniques chlorés		175
7. Hydrocarbures phénoliques chlorés		179
8. Hydrocarbures polycycliques aromatiques halogénés de type polychlorobiphényles (PCB)		183
9. Hydrocarbures polycycliques aromatiques chlorés de type polychlorodibenzodioxines et furannes (PCDD et PCDF)		187
10. Pesticides organochlorés		191
11. Autres substances pesticides		195
12. Composés aromatiques aminés, nitrés ou nitrosés		199
13. Composés organominéraux		203
14. Esters de phtalates		207
15. Détergents et dérivés		209
16. Cyanures et composés apparentés		211
17. Autres composés organiques (alcools, éthers, cétones, aldéhydes, acides, hydrazines)		215
18. Composés organiques condensés ou polymérisés - matières plastiques et polyélectrolytes		219

I Introduction

L'homme, depuis ses origines, a toujours produit des déchets. La différence entre hier et aujourd'hui réside à la fois dans la quantité et la nature de ces déchets. D'une quantité limitée de déchets "biologiques et naturels" recyclés facilement dans l'environnement, on est passé à une quantité débordante de déchets "techniques et artificiels" dont les caractéristiques physique, chimique et biologique présentent une variété difficilement contrôlée. La dimension du problème est telle aujourd'hui, qu'une part de ces déchets menace la santé de l'homme par la pollution de son environnement et génère des risques parfois méconnus ou mal appréciés.

L'un de ces déchets existe sous forme de boues produites par les stations d'épuration des eaux usées urbaines. L'eau consommée ou utilisée par l'homme dans sa vie courante a toujours entraîné le rejet d'eaux usées longtemps déversées dans le milieu aquatique naturel sans conséquences majeures.

La dégradation des ressources en eaux potables et de la qualité du milieu aquatique, par les rejets de plus en plus massifs d'eaux usées urbaines ou industrielles polluées, a nécessité la conception et la mise en place de procédés de traitement dans des stations d'épuration. Ces procédés de traitement, qu'ils soient physico-chimiques ou biologiques, produisent des boues comme déchets secondaires. Les quantités de boues résiduelles ne cessent d'augmenter en raison de l'implantation de nouvelles stations et de la mise en oeuvre de traitements de plus en plus poussés.

En application de la Directive CEE 91/271 de 1991 sur le traitement des eaux usées, il est unanimement reconnu que la production de boues devrait approximativement doubler dans les dix années à venir.

Les trois options d'élimination possibles des boues résiduelles sont l'incinération, la mise en décharge (du moins jusqu'en 2002) et la valorisation en agriculture par épandage. D'un point de vue technico-économique, le recyclage agricole constitue une filière privilégiée en raison de l'intérêt agronomique des boues urbaines comme engrais organique ou amendement. Cependant, l'épandage répété de boues sur des terres agricoles ne doit en aucun cas déprécier le capital foncier ou la qualité des récoltes, ni constituer une source de pollution génératrice de risques pour l'homme et son environnement.

Les pollutions peuvent être différenciées en fonction de leur impact dans l'espace et dans le temps. A des pollutions locales, caractérisées par la présence de matières

dangereuses concentrées dans une zone proche de la source de pollution (stockages ou émissions atmosphériques), s'opposent des pollutions diffuses caractérisées par l'accumulation de matières dangereuses diluées dans une zone étendue de l'environnement à partir d'une (ou de plusieurs) source(s) éloignée(s).

On distingue aussi des pollutions aiguës, dues au déversement ou à l'émission massive et rapide de polluants dans l'environnement, et des pollutions chroniques, résultats de l'accumulation progressive de polluants à partir d'une source continue de polluants en faible quantité mais sur de longues périodes. Enfin, les sources de pollution peuvent être conjoncturelles quand des choix techniques, économiques ou politiques sont faits en présence de risques mal évalués ou non pris en compte ; elles peuvent être aussi accidentelles.

Dans le cas de l'épandage des boues d'épuration, le risque s'apprécie plutôt en termes de pollutions diffuses, chroniques et conjoncturelles par des éléments contenus dans les eaux usées en faibles quantités, concentrées dans les boues puis accumulées progressivement dans les sols. En effet, des matières plus ou moins dangereuses sont utilisées au niveau domestique ou sont diluées dans les eaux usées de manière indirecte par les eaux pluviales ou des effluents industriels mal contrôlés. En dehors des agents pathogènes générés directement par l'homme, les animaux domestiques ou les animaux sauvages, trois types de polluants sont *grosso modo* à considérer. D'abord des composés présents dans les produits manufacturés à des teneurs assez faibles : c'est le cas de certains éléments-traces métalliques et de certaines substances organiques en impuretés dans des préparations commerciales (hydrocarbures polycycliques aromatiques chlorés tels que dioxines et furannes, par exemple). Ensuite, des composés plus ou moins dangereux utilisés couramment : substances pesticides, substances nettoyantes (solvants, lessives), carburants, peintures, colles ou autres produits utilisés en bâtiment ou au niveau domestique. Enfin, des composés dangereux se retrouvant à l'état diffus dans l'environnement urbain ou industriel et lessivés par les eaux pluviales vers les réseaux d'assainissement : certains composés organiques **cancérogènes** comme les Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques (HPA) ou certaines dioxines ou furannes (PCDD ou PCDF). Certaines de ces substances sont persistantes et peuvent *a priori* s'accumuler dans les sols.

Parmi les milieux qui composent notre environnement, les sols sont une interface particulièrement importante pour l'homme et l'ensemble des êtres vivants. Avec les sédiments et les eaux de surface, ils constituent des niches écologiques extraordinaires en termes de productivité de matières vivantes (par les végétaux), de diversité biologique (végétaux producteurs, animaux consommateurs et micro-organismes minéralisateurs) et de réservoir de matières organiques. Cette interface entre l'air (atmosphère) et le sous-sol (lithosphère) a vu s'installer des êtres vivants (biosphère) particulièrement productifs et, par une évolution de plusieurs dizaines de milliers d'années, a constitué des sols dont le potentiel biologique peut être dégradé en quelques années par les activités humaines. En conséquence, une meilleure connaissance des flux de polluants et des risques associés au travers de

l'épandage des boues en agriculture est nécessaire pour prévenir les risques de pollution chronique et diffuse des sols agricoles.

Dans le cas des éléments-traces métalliques, les travaux de recherche ont commencé dès le début des années 70 et une réglementation a été mise en place en France, comme dans beaucoup de pays, pour préserver la qualité des sols au travers de la valorisation agricole des boues. En revanche, pour la plupart des pays industrialisés comme la France, la prise de conscience de l'importance potentielle des micro-polluants organiques dans les boues n'est intervenue qu'au milieu des années quatre-vingt. La méconnaissance des mécanismes fondamentaux de genèse des risques n'a pas permis de mettre en place des réglementations adaptées au contrôle de la contamination des sols par des substances organiques,

Eu égard à ces considérations, il s'avère prématuré de proposer au lecteur une synthèse accomplie sur ce thème, comme cela existe par exemple pour les éléments-traces métalliques *. Ce guide doit plutôt être compris comme une introduction à la question des micro-polluants organiques dans les boues urbaines épandues en agriculture, et non comme un texte regroupant et étayant des réponses définitives.

Après un rappel succinct de l'historique des travaux réalisés sur ce thème en France et en Europe (chapitre 1), ce document présente les substances en jeu, les problèmes que pose leur choix (quelle substance analyser quand il en existe potentiellement des milliers ?), et l'état des connaissances concernant leur destinée au sein des processus épuratoires (chapitre 2). Ce chapitre rassemble également un corpus bibliographique sur la teneur des boues en micro-polluants organiques, ainsi qu'un certain nombre de résultats produits récemment par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse. Les facteurs physico-chimiques et biologiques importants conditionnant le devenir de ces substances dans les sols, ainsi que les mécanismes de dégradation et de transfert dans les différents compartiments de l'environnement, et notamment les végétaux cultivés, sont abordés au chapitre 3. Contrairement aux éléments-traces métalliques, les molécules organiques les plus usuellement rencontrées présentent en effet la capacité de se dégrader : cette dégradation est plus ou moins lente ou rapide, partielle ou totale, et il convient de mieux en expliquer les raisons. Ces contaminants posent également des problèmes analytiques très délicats, tant en ce qui concerne la "simple" détection, que leur quantification ou leur évaluation écotoxicologique (chapitre 4). Une présentation succincte des quelques rares réglementations nationales relatives au contrôle des micro-polluants organiques dans les boues fait l'objet du chapitre 5. Enfin, le chapitre 6 expose un certain nombre de recommandations pour contrôler la micro-pollution organique apportée par l'épandage des boues résiduelles urbaines. Au premier rang de ces recommandations figure la prévention des rejets de produits indésirables dans les

* (voir en avant-dernière page de ce document la liste des brochures parues, ou à paraître, de la collection "Valorisation agricole des boues d'épuration urbaines" éditée par l'Ademe).

réseaux d'assainissement, ce qui renvoie à une politique d'ensemble, à l'échelle d'une agglomération et d'un bassin d'activités, pour récupérer sélectivement ces produits, éviter leur rejet dans le réseau d'assainissement et les traiter dans des centres qualifiés.

Dans un souci de pédagogie et pour aider le lecteur à se familiariser avec les différentes familles de micro-polluants organiques, un certain nombre de fiches par famille ont été rédigées selon un plan type : définition, substances en jeu, formules chimiques, toxicité, origine et teneurs dans les boues, propriétés physico-chimiques, analyses et contrôles.

Ce guide comprend une présentation raisonnée de la réglementation française et internationale relative aux substances organiques ainsi qu'une bibliographie détaillée des références utilisées, classées à la fois par thème et par ordre alphabétique d'auteurs. Ces références sont pour la plupart d'entre elles consultables au Centre National de Documentation de l'Ademe à Angers.

C Conclusion

On assiste, depuis les années 80, à une prise de conscience de la question des micro-polluants organiques dans les boues résiduaires de station d'épuration grâce à une meilleure connaissance de leur teneur dans les boues, et de leurs effets avérés ou potentiels sur l'environnement par l'intermédiaire du sol et de voies d'expositions parfois complexes. Un grand nombre de publications scientifiques, études et enquêtes, réalisées pour l'essentiel en Grande-Bretagne, Allemagne, Suisse, USA, etc. ont ainsi alimenté de façon conséquente un référentiel de données sur ce problème.

L'examen des travaux réalisés dans le cadre du programme européen COST 68/681, de 1972 à 1990, et la synthèse que ce guide a tenté de dresser permettent de relativiser l'importance des micro-polluants organiques, importance parfois surestimée ou mal appréciée par manque d'informations sur ce sujet.

Comparativement aux éléments-traces métalliques :

- les micro-polluants organiques présentent une capacité de biodégradation dans le sol qui apparaît du plus grand intérêt vis-à-vis de l'épandage agricole des boues et confère un caractère non cumulatif à ce type de flux. Il s'agit d'une différence majeure par rapport aux éléments-traces métalliques ;
- les concentrations en micro-polluants organiques dans les boues sont significativement plus faibles, sauf pour les détergents et leurs dérivés mais leur impact est alors limité par une biodégradation assez rapide ;
- les transferts du sol dans la plante par absorption racinaire sont très généralement inexistantes. Seule l'ingestion directe de boues par les animaux ou l'homme (jeunes enfants par exemple) s'avère capable d'assurer ce transfert, les conditions de réalisation correspondant alors à des cas particuliers et de faible probabilité.

Pour autant, les éléments exposés ci-dessus ne peuvent être considérés comme des gages définitifs d'innocuité car certains micro-polluants organiques sont particulièrement persistants dans le sol (HAP, PCB, et généralement les composés fortement chlorés) et d'autres sont susceptibles de bioaccumulation le long des chaînes alimentaires.

En conséquence des recherches supplémentaires sont nécessaires et doivent permettre :

- de mieux connaître les concentrations actuelles des micro-polluants identifiés dans les eaux usées, au sein des filières de traitement et dans les boues;
- de développer des méthodes nouvelles de plus en plus sensibles, sûres et sélectives

capables d'identifier et de doser des micro-polluants présents même à faible teneur;

- de mieux estimer les risques fondamentaux associés à chaque substance chimique par l'acquisition de données toxicologiques et écotoxicologiques;
- de mieux appréhender la contamination des sols, le devenir des micro-polluants dans l'environnement et les risques d'exposition de l'homme.

A l'issue de ces travaux, il est souhaitable que des flux d'apport maximum puissent être définis à partir des caractères prépondérant, toxique et persistant de chaque composé rencontré dans les boues des stations d'épuration. En dépit de la complexité d'une analyse raisonnée des risques associés aux micro-polluants organiques véhiculés par les boues dans les sols, des valeurs guides fiables s'avèrent à terme nécessaires pour la protection de la santé humaine, des écosystèmes et de la qualité des sols en tant qu'outil de production agricole ou forestière.

Cette meilleure connaissance, résultat d'un travail continu, jamais terminé, de recherche scientifique, doit aller de pair avec la mise en oeuvre d'une stratégie de prévention des rejets indésirables dans le réseau d'assainissement. Une telle stratégie implique :

- de promouvoir les technologies propres (action envers les entreprises) et les éco-produits (action envers les ménages et les entreprises);
- de vérifier, à l'échelle du bassin drainé par le réseau d'assainissement, que l'ensemble des rejets indésirés trouvent par ailleurs des exutoires satisfaisants en terme de traitement. Un lien avec les plans d'élimination des déchets, départementaux et régionaux, et les dispositifs locaux, existants ou à créer, est donc obligatoire. L'attention des gestionnaires doit se focaliser en priorité sur les produits dont on refuse totalement la présence dans le réseau.
- de procéder à un diagnostic du système d'assainissement, ainsi que le préconisent le décret du 3 juin 1994 et l'arrêté du 22 décembre 1994, et d'établir des conventions de déversement pour tout rejet non domestique. La police des réseaux doit par ailleurs bénéficier de moyens humains et financiers suffisants pour contrôler la conformité des rejets et la qualité des raccordements.
- de prévenir la contamination des boues par le flux pluvial en développant les réseaux séparatifs, de préférence aux réseaux unitaires, dans le cadre de programmes pluriannuels, voire pluridécennaux, d'investissements.

Enfin, la mise en place de plans d'épandage à l'aval des stations d'épuration valorisant les boues en agriculture est à généraliser dans la plupart des situations. Le contrôle des micro-polluants organiques s'inscrit alors dans l'ensemble des procédures accompagnant la mise en place du plan d'épandage, notamment dans la phase d'étude préalable de faisabilité (diagnostic du réseau et des rejets).

Ce plan comprend également un programme de suivi de la qualité des boues et des sols récepteurs qui doit apporter toutes garanties sur le bien-fondé de l'opération et sa pérennité sur le long terme.

Sommaire

Remerciements	page	2
Préface de Jean-Pau & Delevoye	page	3
Avant-propos d'Yves Barsalou	page	4
Introduction	page	5
Sommaire	page	6
Chapitre I :		
Des obligations réglementaires revisitées	page	a
Chapitre II :		
Quels traitements choisir ?	page	36
Chapitre III :		
Choix de gestion : mode d'emploi	page	59
Chapitre IV :		
Le montage financier	page	65
Adresses utiles	page	94

Les échéances approchent! Face à la nouvelle législation sur l'assainissement, les maires doivent agir rapidement. Encore faut-il d'abord y voir clair dans les textes, les procédés épuratoires et les montages financiers.

Qu'est-ce qu'une zone sensible? Quels sont les délais réglementaires à respecter suivant sa taille et le contexte, pour épurer les eaux usées domestiques? Quels sont les avantages et limites de tels et tels type de traitement? Dans quelle fourchette de coûts se situent-ils? Quand est-il plus indiqué de recourir à l'assainissement autonome plutôt qu'à l'assainissement collectif? Auprès de qui trouver des financements? Quels documents prévoir et comment monter son dossier?...

Cet ouvrage fait très concrètement le tour des questions qui se posent aujourd'hui aux élus. La technique, le droit et les finances y avancent sans le masque de leur jargon. Ils sont abordés sans faux-fuyants, et vulgarisés sans simplification. Peu enclin aux solutions toutes faites, bon auteur apporte des éclairages précis sur tous les points abordés.

Cet ouvrage s'appuie sur les connaissances de nombreux spécialistes de l'environnement. Il résulte de l'addition d'expériences multiples, et ne cherche à privilégier aucun système ni aucun acteur.

Bien sûr, il ne suffira pas à faire de l' élu local un spécialiste du lagunage naturel ou des lits bactériens - qui le voudrait, d'ailleurs? En revanche, il donnera au maire les moyens d'assumer ses responsabilités en connaissance de cause et dans l'intérêt général.