



COMITE INTERAGENCES
AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE

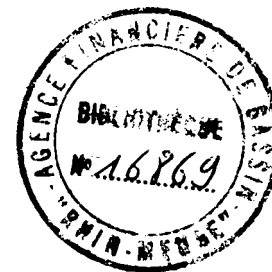
EPURATION DES EAUX USEES URBAINES
PAR INFILTRATION PERCOLATION

Etat de l'art
et
Synthèse des études de cas

octobre 1991

Laboratoire d'Hydrologie et Modélisation
Université Montpellier II
34095 Montpellier cédex 05

SOMMAIRE



AVANT-PROPOS

PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DE L'INFILTRATION PERCOLATION

1.1 INTRODUCTION

1.11 Définitions

1.12 Les points clés du procédé

1.2 BREVE HISTOIRE DE L'INFILTRATION PERCOLATION

1.3 DOMAINE D'APPLICATION

1.4 OBJECTIFS D'EPURATION

1.5 MECANISMES DE L'EPURATION

1.51 L'oxydation

1.52 Le colmatage

1.53 La décontamination

1.6 BIBLIOGRAPHIE

DEUXIEME PARTIE : TECHNOLOGIE ET MISE EN OEUVRE

2.1 SCHEMAS TYPES D'INSTALLATIONS

2.11 L'infiltration percolation, traitement principal

2.12 L'infiltration percolation, traitement tertiaire

2.2 ETUDES PREALABLES

2.21 Contrôle de la capacité d'infiltration

2.22 Contrôle de la capacité de transfert

2.23 Contrôle de l'impact sur la nappe phréatique

2.3 LES ELEMENTS DE LA FILIERE

2.31 Le déversoir d'orage

2.32 Le prétraitement

2.33 La décantation

2.34 Le stockage

2.35 La répartition entre les bassins ou unités d'infiltration

2.36 Les unités d'infiltration

Systemes de partition

Nombre d'unités

2.37 L'alimentation des unités d'infiltration

La submersion temwraire

- L'aspersion
- 2.38 Les massifs filtrants
 - Le milieu filtrant
 - Dimensionnement
 - Structure générale
 - Détails de construction
- 2.39 Le rejet
 - Dispositifs non drainés
 - Dispositifs drainés

2.4 SURVEILLANCE ET ENTRETIEN

- 2.41 Surveillance des unités d'infiltration
- 2.42 Visites de contrôle
 - visites de routine
 - visites mensuelles
 - visites annuelles
- 2.43 Entretien
 - Entretien courant
 - opérations d'entretien
- 2.44 Evaluation des performances
 - Contrôles institutionnels
 - Contrôles complémentaires
- 2.45 Contrôles de la nappe
 - Piézométrie de la nappe
 - Qualité de la nappe

2.5 LES COUTS

- 2.51 Traitement principal
- 2.52 Traitement tertiaire

TROISIEME PARTIE : BILAN DU FONCTIONNEMENT D'INSTALLATIONS EXISTANTE

3.1 SYNTHESE DES ETUDES DE CAS

- 3.11 Traitements préalables à l'infiltration
- 3.12 Les bassins d'infiltration
- 3.13 Modes de fonctionnement
- 3.14 Epuration physico-chimique
- 3.15 La décontamination
- 3.16 Conclusion

3.2 FICHES DE CAS

- 3.21 Sorges (24)
- 3.22 Souillac (40)
- 3.23 Saint Symphorien de Lay (42)
- 3.24 Arcey (25)
- 3.25 Fontette (10)
- 3.26 Limognes en Quercy (46)
- 3.27 Chamouille (02)
- 3.28 Aubenas (07)
- 3.29 Ruoms (07)

EPURATION DES EAUX USEES URBAINES

PAR INFILTRATION PERCOLATION

AVANT - PROPOS

L'infiltration percolation est une technique d'épuration des eaux usées urbaines que l'on peut qualifier de récente. **En** France, la première installation de ce type a été réalisée **à** Port Leucate, en 1981. Cette technique a donc dix ans dans l'hexagone. C'est un trop jeune **âge**, au regard des conditions de son élaboration et de son développement, pour qu'elle ait atteint sa maturité. Mais, dix ans, c'est déjà beaucoup car, dans ce délai, plus de 50 installations ont vu le jour. C'est, en tous cas, un anniversaire tout rond et l'occasion de faire le point.

Il, est d'autant plus nécessaire de le faire que ces installations ont été réalisées avec une extrême diversité et que, la profession s'en est fait l'écho, certaines d'entr'elles au moins ont connu des fortunes diverses. Or, cette technique a des capacités **épuratrices** potentielles élevées et, la rapidité de son expansion en témoigne, elle correspond **à** un besoin véritable. Il est donc urgent d'exploiter **l'expérience** acquise de manière **à** aider l'infiltration percolation **à** se développer dans les meilleures conditions possibles.

Ce document ne prétend pas être normatif; il n'est pas souhaitable qu'il le soit. En particulier pour ne pas mettre d'entrave **à** l'évolution, **à** la **diversif**ication et **à** l'optimisation de cette technique. Il se propose seulement de mettre l'accent sur les points sensibles du procédé et de formuler un ensemble de recommandations. Il s'agit beaucoup plus d'indiquer les erreurs **à** ne pas commettre que de fournir des solutions toutes prêtes.

Cette mise au point s'appuie sur deux catégories de documents. D'abord, ceux qui ébauchent un bilan des **années passées**. Les suivis d'une dizaine d'installations, commandites par les Agences de Bassin notamment dans le cadre d'une Ctude inter-Agences, permettent d'évaluer la technique telle qu'elle a **été** appliquée au cours des 3 ou 4 **dernières années**. La **deuxième** catégorie de documents est constituée par les travaux de laboratoire qui fournissent le support **théorique** du procédé et permettent d'en **ébaucher** les évolutions prévisibles.

1.1 INTRODUCTION

1.11 Définition

L'infiltration percolation d'eaux **usées** est un procédé d'épuration par **filtration biologique aérobie sur un milieu granulaire fin**. Cette définition s'applique à l'ensemble des **procédés** d'épuration par infiltration dans le sol. Ces procédés sont:

- **l'infiltration percolation,**
- l'épandage souterrain,
- l'épandage superficiel.

Ils se distinguent entr'ewc par les systèmes de **répartititon** de l'eau à traiter et par les doses appliquées.

L'infiltration percolation : L'eau **usée** est répartie entre plusieurs unités **d'infiltration**. Elle est épandue sur les plages d'infiltration par des techniques variant avec les concepteurs. Le filtre est constitué par des sables rapportés ou des sables en place. L'eau épurée poursuit son infiltration dans le sol en place, jusqu'à rejoindre la nappe phréatique (figure 1) ou bien elle est drainée sous le sable, rejetée au ruisseau ou récupérée (figure 4). Les charges hydrauliques sont de plusieurs centaines de litres par mètre carré de massif filtrant et par jour (lames d'eau de quelques dizaines de centimètres par jour).

L'épandage souterrain : Les eaux **usées** sont réparties dans un sol en place - ou rapporté - par un réseau enterré (figure 21. Les charges hydrauliques vont de quelques litres à quelques dizaines de litres par mètre carré d'épandage et par jour (**lames** d'eau de quelques millimètres à quelques centimètres par jour).

L'épandage superficiel (ou épandage) : Les eaux usées sont réparties à la surface du sol, selon des techniques empruntées à celles de l'irrigation. Les charges hydrauliques vont de quelques litres à quelques dizaines de litres par mètre carré d'épandage et par jour (lames d'eau de quelques mm/j à quelques cm/j).

Parmi ces procédés, **l'infiltration percolation** est le plus intensif et, donc, le plus délicat à concevoir et à **gérer**, puisqu'il traite les charges volumiques les plus fortes: **plusieurs centaines de litres par mètre carré et par jour**, contre plusieurs dizaines de litres seulement, par mètre carré et par jour, pour les épandages.

L'infiltration percolation est souvent associée à une restitution souterraine des eaux **usées**, notamment dans les régions calcaires ou les zones **dunaires** (figure 1). Mais elle peut être aussi utilisée sans lien avec le contexte **hydrogéologique**. C'est le cas lorsque le massif filtrant est un sable rapporté et que la totalité des eaux infiltrées sont récupérées par drainage (figure 4).