



REGION REUNION

Programme 1998 d'études et de recherches
dans le domaine du sol et du sous-sol
à la Réunion

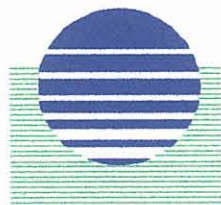
Thème 6 : Environnement, pollution, assainissement

*Synthèse cartographique
du potentiel auto-épurateur des sols
et des contraintes existantes*

Analyse du territoire réunionnais

Etude conduite dans le cadre des actions de Service public du BRGM 98 D 720

juillet 1999
Rapport R ~~39824~~ 40673
99 SGR/OI 24



BRGM

L'ENTREPRISE AU SERVICE DE LA TERRE

Mots clefs : Assainissement autonome, Pouvoir auto-épurateur des sols, Synthèse des contraintes, cartographique multicritère, Ile de la Réunion.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

MARDHEL V., coll. RANÇON J.P. (1999) : Synthèse cartographique du potentiel auto-épurateur des sols et des contraintes existantes ; analyse du territoire réunionnais. Rapport BRGM R 39824-99 SGR/OI 24. 70 p, 14 fig., 13 tabl., 7 annexes, 1 cédérom.

SYNTHESE

Cette étude cartographique du pouvoir auto-épuration des sols à La Réunion entre dans le cadre des activités de Service public 1998 du Service géologique régional du BRGM à La Réunion, conduites en partenariat avec le Conseil Régional (Thème 6 de la convention n° 981007 : Environnement, pollution, assainissement).

Elle fait suite à une étude à caractère méthodologique conduite sur la commune de Saint-Paul, en 1996/97 (convention DEAT3 n° 960410 ; rapport BRGM R 39824), étendue à l'ensemble de la Micro-Région Est en 1997/98 (convention DEAT3 n° 970250 : rapport BRGM R 40706).

Elle suit les directives du guide de recommandations pour la mise en oeuvre du décret 94-469 et l'arrêté du 22 décembre 1994, annexé à la circulaire du 12 mai 1995 du Ministère de l'Environnement. Ces directives sont relatives aux études préalables à la définition du zonage assainissement collectif / assainissement non collectif. Elle porte sur la troisième étape de la procédure générale présentée par la Direction de l'Eau du Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire portant sur l'assainissement non collectif.

Le potentiel des sols en matière d'auto-épuration dans un projet d'assainissement autonome n'est pris en compte qu'après la réalisation d'un véritable schéma directeur relatif à l'assainissement communal et après avoir réalisé le diagnostic de l'existant (tissu urbain, assainissement en place).

La cartographie du pouvoir auto-épuration des sols de La Réunion que nous présentons dans ce rapport est une cartographie d'orientation. En effet, seules les zones habitées/habitable, ne pouvant bénéficier - en raison de contraintes de réseaux - des techniques de l'assainissement collectif sont concernées. La définition précise de ces zones est en cours de réalisation (travaux de l'AGORAH).

La présente étude repose sur un croisement de données cartographiques à l'échelle du 1/50 000 (cartes morpho-pédologique et géologique de l'île) ou du 1/25 000 (cartes des pentes et des contraintes socio-économiques).

Elle a conduit à la réalisation d'une carte de synthèse de l'aptitude des sols à l'assainissement non collectif (à partir des critères pédologiques, géologiques, topographiques et hydrographiques) à l'échelle du 1/50 000 qui a été «zoomée» à l'échelle du 1/25 000.

Cette carte a pour vocation d'orienter le zonage des aires susceptibles de disposer d'un assainissement autonome lors de l'analyse a priori de la compatibilité des filières d'assainissement envisagées avec les contraintes et la fragilité particulière du territoire communal. Elle s'insère dans un avant-projet de zonage.

Synthèse cartographique du potentiel auto-épuration des sols et des contraintes existantes sur le territoire réunionnais

Trois types de sols sont définis :

- sols de type 1 : aptitude à l'épandage souterrain ;
- sols de type 2 : aptitude à l'épandage souterrain à partir d'un sol reconstitué ;
- sols de type 3 : aptitude à l'épandage en utilisant un massif sableux drainé.

Ultérieurement, pour une commune donnée, l'approche au niveau de la parcelle, requièrera des études spécifiques à une échelle plus grande (1/2000 ou 1/5000) pour mieux apprécier les contraintes présentes.

A ce rapport, sont jointes les données qui ont permis la production de la carte de synthèse, sous forme numérique. Afin d'en permettre l'exploitation et la diffusion, ces données sont réunies sur un cédérom incluant un logiciel de consultation.

Sommaire

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | Introduction | 9 |
| 1.1 | OBJET DE L'ÉTUDE | 9 |
| 1.2 | CADRE LÉGISLATIF | 9 |
| 2. | Principes généraux de la géo-épuration | 10 |
| 2.1 | FILIÈRES DE TRAITEMENT | 10 |
| 2.1.1 | L'épandage et l'irrigation..... | 10 |
| 2.1.2 | La géo-épuration | 11 |
| 2.2 | MÉCANISMES D'ÉPURATION PAR LE SOL DES EAUX USÉES ET PERFORMANCES ÉPURATOIRES | 11 |
| 2.2.1 | Les matières en suspension | 11 |
| 2.2.2 | Les matières oxydables | 12 |
| 2.2.3 | Les micro-organismes de l'épuration | 12 |
| 2.2.4 | L'azote..... | 13 |
| 2.2.5 | Les micro-organismes | 14 |
| 2.2.6 | Les besoins en oxygène..... | 14 |
| 2.3 | CRITIQUE DE LA GÉO-ÉPURATION | 14 |
| 2.3.1 | Avantages..... | 14 |
| 2.3.2 | Inconvénients..... | 15 |
| 3. | Utilisation de la géo-épuration dans le cadre de l'assainissement autonome individuel | 16 |
| 3.1 | RÔLE DE LA COLLECTIVITÉ LOCALE | 16 |
| 3.2 | APPLICATION À LA RÉUNION | 17 |
| 3.2.1 | Cartographie générale d'orientation..... | 17 |
| 3.2.2 | Méthodologie générale permettant d'aboutir à une cartographie détaillée | 18 |
| 4. | L'état de l'art à La Réunion..... | 21 |
| 5. | Données prises en compte dans la cartographie du potentiel auto-épuration des sols..... | 23 |
| 5.1 | GÉOLOGIE | 23 |
| 5.1.1 | Etablissement d'une carte de lithofaciès | 23 |
| 5.1.2 | Contrainte associée à la nature du substratum | 24 |
| 5.2 | PÉDOLOGIE | 24 |
| 5.2.1 | Données de base..... | 24 |
| 5.2.2 | Contrainte associée à la perméabilité des sols | 24 |
| 5.2.3 | Contrainte associée à l'hydromorphisme | 25 |
| 5.3 | HYDROGÉOLOGIE..... | 25 |
| 5.4 | GEOMORPHOLOGIE | 26 |
| 5.4.1 | La pente et les formations superficielles..... | 26 |
| 5.4.2 | Contraintes associées aux pentes | 26 |
| 5.5 | AUTRES CONTRAINTES | 27 |
| 6. | Analyse des données environnementales..... | 28 |
| 6.1 | PREAMBULE..... | 28 |
| 6.2 | LES SOLS | 28 |
| 6.2.1 | Rôle et constituants | 28 |
| 6.2.2 | La pédogénèse..... | 30 |
| 6.2.3 | Capacités dispersives et épuratives des sols | 31 |
| 6.2.4 | Relations entre type de sol et pouvoir auto-épuration..... | 33 |
| 6.2.5 | Répartition des sols à La Réunion..... | 34 |
| 6.2.6 | Définition des unités de sols à la Réunion | 34 |
| 6.2.7 | Perméabilité des unités de sol | 35 |
| 6.2.8 | Cas particulier des sols hydromorphes..... | 38 |
| 6.2.9 | Répartition de la population réunionnaise sur les sols hydromorphes..... | 39 |

| | | |
|-------|---|-----------|
| 6.3 | LA GÉOMORPHOLOGIE..... | 40 |
| 6.3.1 | Facteurs limitants | 40 |
| 6.3.2 | Analyse topographique | 40 |
| 6.3.3 | Répartition de la population réunionnaise en fonction de la topographie..... | 42 |
| 6.4 | LES FORMATIONS DU SOUS-SOL | 43 |
| 6.4.1 | Présentation des deux massifs volcaniques formant l'île de La Réunion | 43 |
| 6.4.2 | Perméabilité des formations géologiques | 44 |
| 6.5 | SYNTHESE DES CONTRAINTES NATURELLES : SOL, SOUS-SOL ET GÉOMORPHOLOGIE..... | 48 |
| 6.6 | AUTRES CONTRAINTES | 52 |
| 6.6.1 | Zones inondables | 52 |
| 6.6.2 | Protection des captages et des eaux souterraines | 52 |
| 6.7 | DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES | 53 |
| 6.7.1 | Assainissement collectif en place | 53 |
| 6.7.2 | SAR et SMVM..... | 53 |
| 6.8 | STATISTIQUES SIMPLES RELATIVES AUX SURFACES DISPONIBLES..... | 56 |
| 6.8.1 | Analyse du territoire réunionnais suivant les contraintes propres à la nature des sols (pédologie/géologie/topographie)..... | 57 |
| 6.8.2 | Répartition de la population suivant les contraintes environnementales ou socio-économiques..... | 58 |
| 6.8.3 | Relations entre les contraintes propres à la nature des sols (pédologie/géologie/topographie) et la répartition de la population réunionnaise. | 59 |
| 6.8.4 | Analyse prospective du territoire réunionnais suivant les contraintes propres à la nature des sols (pédologie/géologie/topographie)..... | 60 |
| 7. | Techniques d'épuration et d'évacuation des effluents prétraités | 61 |
| 7.1 | FILIÈRES ENTRANT DANS LE CADRE DE LA NOUVELLE RÉGLEMENTATION APPLICABLE EN MATIÈRE D'ASSAINISSEMENT AUTONOME..... | 61 |
| 7.1.1 | Filières pour l'assainissement individuel..... | 61 |
| 7.1.2 | Filières pour l'assainissement semi-collectif..... | 62 |
| 7.2 | FILIÈRES UTILISÉES A LA REUNION | 63 |
| 7.3 | TECHNIQUES D'ÉPURATION ET D'ÉVACUATION DES EFFLUENTS PRÉTRAITÉS ADAPTÉES AUX CONDITIONS DE SITE DE LA RÉUNION. | 63 |
| 7.3.1 | Le filtre bactérien percolateur..... | 63 |
| 7.3.2 | Le puits d'infiltration | 65 |
| 7.3.3 | Tranchées et lits d'épandage à faible profondeur | 66 |
| 7.4 | TYPES DE FILTRES | 66 |
| 7.4.1 | Filtre à sable vertical, drainé ou non et filtre à sable horizontal | 66 |
| 7.4.2 | Terre d'infiltration non drainé | 67 |
| 8. | Présentation informatique des résultats..... | 68 |
| 9. | Conclusions | 69 |
| | | |
| | Annexe 1 : Proposition DDASS de décembre 1990 relative à une déréglementation applicable à l'habitat social réunionnais | 71 |
| | Annexe 2 : Arrêté du 6 mai 1996 du Ministère de l'Environnement fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectifs | 72 |
| | Annexe 3 : Circulaire n°97-49 du 22 mai 1997 du Ministère de l'Environnement, relative à l'assainissement non collectif..... | 73 |
| | Annexe 4 : Arrêté du 6 mai 1996 du Ministère fixant les modalités du contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectifs | 74 |

| | |
|--|-----------|
| Annexe 5 : Courrier n°1015/DDASS du 29 septembre 1997 relatif à l'assainissement non collectif à la Réunion..... | 75 |
| Annexe 6 : Courrier n°1090/DDASS du 20 octobre 1997 : Dispositions applicables aux opérations de construction de logements sociaux à La Réunion vis à vis de l'assainissement non collectif | 76 |
| Annexe 7 : Notice succincte d'utilisation du Système d'Informations Géographiques dédié à l'étude (cédérom) | 77 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| FIGURE 1 : CARTE DES UNITÉS DE SOLS DÉDUITE DE LA CARTE MORPHO-PÉDOLOGIQUE (CIRAD 1991)..... | 36 |
| FIGURE 2 : CARTE DES CONTRAINTES LIÉES À LA PERMÉABILITÉ DES SOLS DÉDUITE DE LA CARTE MORPHO-PÉDOLOGIQUE (CIRAD 1991)..... | 37 |
| FIGURE 3 : CARTE DES CONTRAINTES LIÉES AUX PENTES NATURELLES DES TERRAINS | 41 |
| FIGURE 4 : RÉPARTITION DE LA POPULATION RÉUNIONNAISE SELON DES ZONES DE PENTES HOMOGENES | 42 |
| FIGURE 5 : CARTE DES LITHOFACIÈS DÉDUITE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE..... | 46 |
| FIGURE 6 : CARTE DES CONTRAINTES LIÉES À LA PERMÉABILITÉ DU SOUS-SOL | 47 |
| FIGURE 7 : CARTE DE SYNTHÈSE DES CONTRAINTES NATURELLES : SOL, SOUS-SOL ET GÉOMORPHOLOGIE | 51 |
| FIGURE 8 : CARTE DES CONTRAINTES SOCIO-ÉCONOMIQUES ET DONNÉES ENVIRONNEMENTALES..... | 54 |
| FIGURE 9: SCHÉMA DE PRINCIPE DU FILTRE BACTÉRIEN PERCOLATEUR | 64 |
| FIGURE 10: SCHÉMA DE PRINCIPE DU Puits D'INFILTRATION | 65 |
| FIGURE 11 : SCHÉMA DE PRINCIPE DU FILTRE À SABLE VERTICAL DRAINÉ..... | 66 |
| FIGURE 12: SCHÉMA DE PRINCIPE DU FILTRE À SABLE HORIZONTAL..... | 67 |
| FIGURE 13: SCHÉMA DE PRINCIPE DU TERTRE D'INFILTRATION NON DRAINÉ..... | 67 |
| FIGURE 14: EXEMPLE DE REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE DU SIG DÉDIÉ À LA SYNTHÈSE CARTOGRAPHIQUE DU POTENTIEL AUTOÉPURATION DES SOLS ET DES CONTRAINTES EXISTANTES À LA RÉUNION..... | 68 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| TABLEAU 1 : LES CONSTITUANTS DU SOL | 29 |
| TABLEAU 2 : TYPES DE SOLS ET FORMATIONS GÉOLOGIQUES SUPERFICIELLES EN RELATION AVEC LE VOLUME MOYEN ANNUEL DES PRÉCIPITATIONS..... | 30 |
| TABLEAU 3 : CLASSIFICATION DES SOLS DE LA RÉUNION EN RELATION AVEC LEUR POUVOIR AUTO-ÉPURATEUR. | 33 |
| TABLEAU 4 : NATURE DES PRINCIPAUX SOLS ET FORMATIONS GÉOLOGIQUES SUPERFICIELLES DE L'ÎLE DE LA RÉUNION EN FONCTION DE L'ALTITUDE MOYENNE. | 34 |
| TABLEAU 5 : RÉPARTITION DES INDICES D'HYDROMORPHISME À LA RÉUNION | 38 |
| TABLEAU 6 : FACTEURS PRÉPONDERANTS DANS L'APPARITION DE L'HYDROMORPHISME, EN RELATION AVEC LA NATURE DU SUBSTRATUM..... | 39 |
| TABLEAU 7 : SUPERFICIE DES AIRES DE PENTES HOMOGENES À LA RÉUNION | 40 |
| TABLEAU 8 : CLASSIFICATION DES UNITÉS DE SURFACE POUR DES VALEURS DE PENTE COMPRIS ENTRE 0 ET 10% | 49 |
| TABLEAU 9 : CLASSIFICATION DES UNITÉS DE SURFACE POUR DES VALEURS DE PENTE COMPRIS ENTRE 10 ET 20%, | 50 |
| TABLEAU 10 : CLASSIFICATION DES TERRAINS EN FONCTION DE LEUR APTITUDE À LA GÉO-ÉPURATION DANS LE CADRE D'UN ASSAINISSEMENT AUTONOME | 56 |
| TABLEAU 11 : SURFACE RELATIVE DES TERRAINS APtes OU NON APtes À LA GÉO-ÉPURATION DANS LE CADRE D'UN ASSAINISSEMENT AUTONOME..... | 57 |
| TABLEAU 12 : RÉPARTITION DE LA POPULATION EN 1992 EN FONCTION DES CONTRAINTES EXISTANTES..... | 58 |
| TABLEAU 13 : RÉPARTITION DE LA POPULATION (DONNÉES DE 1992) HORS CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES OU SOCIO-ÉCONOMIQUES SUR DES SOLS UTILISABLES POUR LA MISE EN PLACE D'UN ASSAINISSEMENT AUTONOME..... | 59 |

1. Introduction

1.1 OBJET DE L'ETUDE

Cette étude cartographique du pouvoir auto-épurateur des sols à La Réunion entre dans le cadre des activités de Service public 1998 du Service géologique régional du BRGM à La Réunion, conduites en partenariat avec le Conseil Régional (Thème 6 de la convention DEAT3 n° 981007 : Environnement, pollution, assainissement ; financement à 100 % de La Région).

Elle fait suite à une étude à caractère méthodologique conduite sur la commune de Saint-Paul, en 1996-97 (convention DEAT3 n° 960410 : rapport BRGM R 39824), étendue à l'ensemble de la Micro-Région Est en 1997-98 (convention DEAT3 n° 970250 : rapport BRGM R 40706).

L'objectif de l'étude que nous avons conduite a été de produire une carte de synthèse de l'ensemble du territoire réunionnais délimitant des zones favorables à l'assainissement autonome sur sols en place. En plus du « support papier », les données cartographiques numérisées dans un système d'informations géographiques sont disponibles sur un cédérom incluant un logiciel de consultation.

1.2 CADRE LEGISLATIF

Cette étude s'inscrit dans le cadre général des études préalables à la définition du zonage des terrains pouvant se prêter à un assainissement collectif ou non collectif. Sa mise en œuvre s'appuie sur le guide de recommandations accompagnant le décret 94-469 de l'arrêté du 22 décembre 1994, annexé à la circulaire du 12 mai 1995 du Ministère de l'Environnement.

Elle porte précisément sur la troisième étape de la procédure générale présentée par la Direction de l'Eau du Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire relative à l'assainissement non collectif (cf. paragraphe 3.1)

2. Principes généraux de la géo-épuration

2.1 FILIERES DE TRAITEMENT

La géo-épuration correspond à un ensemble de procédés ayant pour objectif l'épuration physico-chimique et bactériologique d'eaux usées dans des sols en place ou rapportés. Le sol en place est adéquat quand ses propriétés intrinsèques et les conditions topographiques et hydrogéologiques lui permettent de remplir ses fonctions épuratrices. Sinon, on s'affranchit de conditions plus ou moins défavorables en utilisant des sols sableux rapportés.

Il existe trois filières de traitement utilisant le sol comme système récepteur :

- l'épandage ;
- l'irrigation ;
- la géo-épuration (ou infiltration - percolation).

2.1.1 L'ÉPANDAGE ET L'IRRIGATION

Ces deux procédés font participer les plantes dans le système épurateur.

2.1.1.1 *Epandage*

L'épandage a pour but de recycler l'eau et les éléments fertilisants du sol. Le système racinaire absorbe la fraction minérale et aide à la transformation de la matière organique. Cette méthode est limitée par la charge en matières organiques qui ne doit pas être trop forte et le volume annuel utilisé doit être inférieur de 5 à 20% de la pluviométrie annuelle. Bien qu'ayant des performances intéressantes (réduction de 100% des matières en suspension (MES), de la matière organique, des composés phosphorés, de 90 à 100% des composés azotés), ce système d'épuration est handicapé par le climat, les odeurs et les pratiques agricoles locales.

2.1.1.2 *Irrigation*

L'irrigation a pour objectif de réutiliser les eaux usées dans l'agriculture. L'irrigation permet de suppléer au manque d'eau au cours des périodes de sécheresse et de valoriser les eaux usées. Néanmoins, il faut être vigilant dans son emploi en surveillant les concentrations en fertilisants (azote, phosphore...) et surtout la qualité bactériologique.

2.1.2 LA GÉO-ÉPURATION

L'infiltration - percolation est un procédé d'épuration aérobie à biomasse fixée. L'eau usée est infiltrée à travers plusieurs mètres d'un sol partiellement saturé en eau (zone non saturée). Ensuite, les eaux épurées vont :

- recharger la nappe ;
- ou être drainées vers un milieu récepteur superficiel.

Cette méthode naturelle fait appel à des processus physico-chimiques et biologiques simples. Elle permet une réduction de 100% des MES, de 90% des matières oxydables (DCO), de 30 à 50% des composés azotés et d'un facteur 1000 les germes pathogènes. Toutefois, la surface utilisée doit être importante (1 m² par équivalent-habitant en moyenne), ce qui représente une contrainte importante à La Réunion.

2.2 MECANISMES D'ÉPURATION PAR LE SOL DES EAUX USÉES ET PERFORMANCES ÉPURATOIRES

La géo-épuration permet d'éliminer en grande partie les polluants présents dans les effluents domestiques :

- matières en suspension (MES) ;
- matières oxydables ;
- azote ;
- micro-organismes pathogènes.

2.2.1 LES MATIÈRES EN SUSPENSION

On appelle MES l'ensemble des particules en suspension, qu'elles soient minérales (argiles, limons...) ou organiques. La géo-épuration permet de supprimer totalement les MES des eaux usées selon deux mécanismes principaux :

- ***Le blocage dans les pores***

Il y a blocage quand une particule a un diamètre plus grand que celui du pore traversé. En théorie, toutes les particules devraient être bloquées, car au contact entre les grains, aucun cheminement des effluents n'est possible. En pratique, le blocage ne devient important que lorsque le diamètre des particules se rapproche du diamètre moyen des pores.

- **La fixation des particules**

Les particules restent en place par effet mécanique simple après blocage et sédimentation. Sinon, elles seront adsorbées sur le substrat granulaire. L'adsorption¹ est physique (forces de Van Der Waals) ou électrostatique et est déterminante pour les particules les plus fines (< 0,5 µ).

Les particules sont fixées sur les premiers centimètres du massif filtrant et elles entraînent, si la quantité de MES est trop importante, un colmatage du massif par obstruction des pores.

2.2.2 LES MATIÈRES OXYDABLES

L'épuration des effluents par oxydation de la matière organique dissoute ou particulaire est due à l'action de micro-organismes hétérotrophes aérobies. Ceci permet de réduire la quantité de matière oxydable de l'ordre de 90%.

2.2.3 Les micro-organismes de l'épuration

L'infiltration d'une eau riche en matière organique permet l'installation de micro-organismes dans le massif filtrant. Il s'agit principalement de bactéries, de protozoaires et de champignons microscopiques. Ce sont les bactéries qui dégradent le plus facilement et avec le meilleur rendement, la matière organique.

Le développement des bactéries se fait en trois phases :

1. fixation réversible très rapide par adsorption physique et électrostatique ;
2. fixation irréversible par synthèse de ponts polysaccharidiques ;
3. colonisation par multiplication.

La colonisation provoque le recouvrement du support en créant un "biofilm" où bactéries actives et mortes sont liées dans un réseau polysaccharidique.

2.2.3.1 Les besoins en oxygène des micro-organismes de l'épuration

Le processus d'élimination de la matière organique étant aérobique, il conduit classiquement à la consommation d'oxygène et à la production de gaz carbonique et d'eau. De plus, la biosynthèse cellulaire, ainsi que la respiration endogène, sont consommatrices d'oxygène. Le renouvellement du stock d'oxygène est primordial pour assurer l'oxydation complète et éviter le colmatage interne du massif. Trois mécanismes contribuent à ce renouvellement : la convection, la diffusion moléculaire et l'apport par dilution dans l'eau.

¹ Adsorption : processus par lequel une substance est attirée par une autre et adhère à sa surface sans la pénétrer.

L'apport par dilution dans l'eau est obligatoirement limité à 10 mg/l et peut être considéré comme négligeable. La dilution de l'oxygène est due à un gradient de concentration entre l'intérieur et l'extérieur du massif. Cette diffusion est lente (0,20 m/j) et n'est donc pas fondamentale pour la géo-épuration.

Les échanges convectifs peuvent s'expliquer suivant différents mécanismes :

- une convection thermique ;
- la ventilation naturelle ;
- la percolation de l'effluent. Lorsque ce dernier est réparti séquentiellement, il chasse un volume d'air égal à l'accroissement du volume d'eau, et la diminution du volume d'eau induit l'arrivée d'un volume d'air extérieur, Ce dernier phénomène est prépondérant et permet la réalimentation en oxygène du massif filtrant.

2.2.4 L'AZOTE

2.2.4.1 Devenir de l'azote

Sur la terre, la majeure partie de l'azote est atmosphérique. Dans l'atmosphère ont lieu des réactions d'oxydo-réduction et la pluie peut renfermer de 0 à 2 mg/l de N-NH₄⁺ et de 0 à 3 mg/l de N-NO₃⁻. Les sources de pollution azotée sont les rejets urbains (15 g/j/eq.hab), l'agriculture et l'industrie minérale.

On trouve l'azote dans les effluents urbains sous plusieurs formes :

- azote minéral : NH₄⁺, NO₃ et NO₂⁻ - peu abondant ;
- azote organique : forme biologique (R-NH_g),

2.2.4.2 Evolution de l'azote

L'azote ammoniacal peut être fixé dans le sol par filtration sur le sable, par adsorption ou bien stocké dans l'eau résiduelle. Mais tout mouvement d'eau va le remobiliser. L'azote organique est rapidement ammonifié. L'azote ammoniacal est éliminé en deux étapes successives :

a) la nitrification

Elle a lieu dans les zones aérobies ; il s'agit d'une oxydation de la totalité de l'azote ammoniacal en nitrites puis en nitrates (nitritation par *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrospira*, *Nitrosocystis*, puis nitratisation par *Nitrobacter*) ;

b) la dénitrification

Elle s'effectue plus en profondeur, là où les conditions sont anaérobies. Les nitrates formés lors de la nitrification sont transformés en azote N₂, grâce à l'intervention de bactéries hétérotrophes anaérobies (*Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Bacillus* et *Micrococcus*). L'azote gazeux est ensuite éliminé par diffusion. Seul 30 à 50% de l'azote total est éliminé. Le reste est rejeté dans l'eau sous forme de nitrates.

2.2.5 LES MICRO-ORGANISMES

Plusieurs phénomènes permettent de réduire la quantité de micro-organismes de l'effluent :

- l'adsorption ;
- la dégradation microbienne : parasitisme, prédation, compétition nutritive, production d'antibiotiques... ;
- la filtration mécanique, si la taille des pores est suffisamment petite.

L'action conjuguée de ces différents processus permet de diviser la pollution bactérienne par 1000.

2.2.6 LES BESOINS EN OXYGÈNE

La quantité d'oxygène disponible est un facteur limitant pour la géo-épuration. Elle doit, en effet, être suffisante pour les réactions d'oxydation et la respiration des micro-organismes épurateurs présents.

L'oxygénation du massif filtrant est assurée par :

- l'effet de piston provoqué par le passage des lames d'eau successives ;
- la diffusion (échanges entre le massif et l'atmosphère) ;
- le système d'aération (drains espacés de 2 m communiquant avec l'extérieur par des cheminées).

2.3 CRITIQUE DE LA GEO-EPURATION

2.3.1 AVANTAGES

Il s'agit d'une méthode naturelle, "rustique", facile à réaliser, et dont le coût de fonctionnement est relativement peu élevé. Elle permet d'obtenir des effluents de bonne qualité (en particulier bactériologique) qui peuvent ensuite être réutilisés pour l'irrigation dans les zones déficitaires ou bien rejetés dans le milieu, tout en garantissant la protection des zones sensibles (captages, baignades, aquaculture).

2.3.2 INCONVÉNIENTS

La géo-épuration nécessite des surfaces de terrain importantes (bien que dix fois inférieures à celles exigées pour le lagunage) : 1 m² par équivalent habitant en traitement secondaire, 0,5 m² par équivalent habitant en traitement tertiaire. De plus, l'azote qui n'est pas éliminé subsiste uniquement sous forme de nitrates et est rejeté dans le milieu naturel.

3. Utilisation de la géo-épuration dans le cadre de l'assainissement autonome individuel

3.1 ROLE DE LA COLLECTIVITE LOCALE

La collectivité locale a pour rôle d' "assurer l'évacuation des eaux... dans des conditions qui respectent les objectifs fixés pour le maintien et l'amélioration de la qualité des milieux récepteurs.... La collectivité doit, à cette fin, établir un programme d'assainissement et poursuivre sa réalisation tant pour redresser la situation présente que pour s'adapter de façon continue à l'évolution des choses " (Circulaire du 10 juin 1976 du Ministère de l'Environnement).

Le guide de recommandations pour la mise en œuvre du décret 94-469 et un arrêté du 22 décembre 1994, annexé à la circulaire du 12 mai 1995 du Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire (cf. paragraphe 1.2), stipule :

« Il est notamment rappelé que l'un des intérêts du zonage réside dans une analyse a priori de la compatibilité des filières envisagées avec les contraintes et la fragilité particulière du territoire communal.

Les études pédologiques et hydrogéologiques à conduire dans ce cadre ne seront généralement pas détaillées à l'échelle de la parcelle. Les collectivités doivent adapter le contenu technique de ces études à l'importance des populations existantes non desservies et à leurs perspectives de développement. Les plus petites communes réaliseront, dans la majorité, des cas des études sommaires, sauf dans le cas où cette délimitation est menée conjointement à la réalisation d'un schéma d'assainissement. Il leur est cependant recommandé de faire réaliser une étude plus précise, lorsqu'un doute existe quant au mode d'assainissement à retenir, dans les secteurs :

- *déjà urbanisés mais non équipés en assainissement ;*
- *ouverts à l'urbanisation, en particulier lorsqu'ils sont a priori fragiles ou comprennent des contraintes particulières (zones peu propices à l'infiltration, nappes phréatiques proches...).*

Dans ces zones, l'étude devrait logiquement déboucher vers la définition des filières susceptibles d'être retenues.

La délimitation des zones relevant de l'assainissement collectif ou non collectif devra être cohérente avec les servitudes de protection des points de captage

d'eau potable instaurées en application de l'article L. 20 du code de la santé publique.

Cette démarche permettra en général de définir deux types de zones relevant de l'assainissement non collectif :

- *les zones dans lesquelles aucune contrainte n'est décelée ;*
- *les zones où des contraintes précises ont pu être identifiées et dans lesquelles seules certaines filières adaptées à ces contraintes seront autorisées. »*

3.2 APPLICATION A LA REUNION

L'objectif de la présente étude est la réalisation d'une carte du territoire réunionnais, délimitant des zones aptes à l'assainissement individuel. La méthodologie décrite ci-après est celle de la présente étude, mais elle porte également sur la définition, à l'échelle de la parcelle, de la suite des études nécessaires à la réalisation de la dernière étape de la cartographie que stipule le cadre réglementaire, celle-ci devant se faire à une échelle voisine du 1/2 000^{ème} ou du 1/5 000^{ème}, de manière à ce que chaque propriétaire ou occupant puisse savoir dans quelle zone se situe son terrain, bâti ou non.

3.2.1 Cartographie générale d'orientation

La cartographie de l'aptitude du sol à l'assainissement non collectif faisant l'objet de cette étude porte sur la totalité du territoire réunionnais, hors zones prédéfinies comme susceptibles (en fonction du mode de répartition de l'habitat), de relever des techniques de l'assainissement collectif.

Elle a pour objet de préciser, hors aménagements, le potentiel intrinsèque du milieu physique afin d'apporter des éléments d'orientation généraux quant aux filières possibles d'assainissement non collectif.

Trois types de surfaces ont été définies :

- surfaces de type 1 : aptes à l'épandage souterrain, dans un contexte de contraintes faibles à modérées ;
- surfaces de type 2 : aptes à l'épandage souterrain dans un contexte de contraintes fortes ;
- surfaces de type 3 : inaptées à l'épandage souterrain en raison de contraintes rédhibitoires.

La restitution des données physiques (pédologie, géologie, hydrogéologie) a été faite à l'échelle du 1/50 000 (les cartes géologiques et morpho-pédologiques de l'île de La Réunion, sont à cette échelle).

Cette échelle de restitution ne permet évidemment pas la prise en compte de la problématique d'une parcelle. Celle-ci requiert la réalisation dans un stade ultérieur, d'études de détail qui permettront d'affiner les résultats obtenus à petite échelle.

3.2.2 Méthodologie générale permettant d'aboutir à une cartographie détaillée

Les points clés de la démarche générale préconisée sont les suivants :

3.2.2.1 Délimitation du territoire

L'étude doit déboucher sur une carte du territoire de la commune ou du groupement de communes, délimitant des zones d'assainissement collectif ou non collectif, accompagnée d'une notice expliquant ce qui doit être fait en matière d'assainissement, dans chaque zone, en le justifiant et en précisant les obligations de la commune ou du groupement de communes ainsi que des particuliers. Elle doit permettre de cartographier le territoire de la commune à une échelle voisine du 1/2000^{ème} ou du 1/5000^{ème} de manière à ce que chaque propriétaire ou occupant puisse savoir dans quelle zone se situe son terrain, bâti ou non.

Il est souhaitable, dans la mesure du possible, qu'elle s'intègre dans une réflexion générale sur l'assainissement conduisant à un véritable schéma directeur. Il est conseillé, pour la cohérence de la démarche et pour dégager des choix technico-économiques optimisés, d'effectuer cette réflexion sur un secteur géographique homogène et, si nécessaire, dans le cadre d'une coopération intercommunale.

Il importe, en outre, que la collectivité ait compétence ou acquiert la compétence nécessaire pour pouvoir mener à bien une telle démarche (cas particulier des syndicats qui ont reçu une délégation limitée à l'assainissement collectif).

Enfin, la réflexion ne saurait laisser de côté le problème des eaux pluviales, ne serait-ce qu'en termes d'options (solutions de type infiltration rapide sur la parcelle ou de type collecte et rejet dans le milieu naturel).

3.2.2.2 Etude des caractéristiques des communes

Le cadre réglementaire précise que l'étude doit débiter par un diagnostic de l'existant en matière de répartition des zones d'assainissement non collectif et collectif existantes dont le fonctionnement donne satisfaction et pouvant, par conséquent, être conservées. Elle se focalisera donc, d'une part sur les zones à urbaniser et, d'autre part, sur les zones déjà urbanisées dans lesquelles l'assainissement est défaillant.

Les deux premiers critères à prendre en compte sont la densité de population et le mode de répartition de l'habitat. Dans les petites communes, les usages en matière d'assainissement sont dictés par une tradition très forte, qui peut induire des contraintes importantes.

En premier lieu, le type d'assainissement est défini consécutivement à une visite de terrain ; une enquête auprès des habitants permet d'affiner les résultats. Ce constat de la situation actuelle est complété par une projection de l'urbanisation prévue (zones pavillonnaires, lotissements et zones industrielles).

L'expérience montre que l'assainissement collectif ne se justifie plus financièrement dès lors que la distance moyenne entre les habitations atteint 20-25 mètres, cette distance devant, bien entendu, être relativisée en fonction des caractéristiques du milieu physique. Des solutions groupées ou individuelles doivent alors être étudiées. Au delà de 30 mètres de distance entre deux habitations, l'assainissement non collectif est compétitif, sauf conditions particulières (par exemple, présence d'une nappe aquifère sensible à protéger).

3.2.2.3 Etude du milieu physique

Dans le cadre réglementaire défini par le guide de recommandations pour la mise en œuvre du décret 94-469, les caractéristiques des terrains constituent un critère venant en troisième position après l'analyse de la densité et de la répartition de l'habitat. En effet, ce critère est rarement rédhibitoire pour l'épuration, la reconstitution d'un sol étant possible. De même, l'insuffisance de surface de terrain disponible sur une parcelle donnée peut conduire à trouver des solutions spécifiques (assainissement multi-familial,...).

L'étude de l'aptitude d'un sol à l'assainissement non collectif (sur la base de ses caractéristiques pédologiques, hydrogéologiques, topographiques, hydrographiques) ne se fera donc que sur les zones prédéfinies comme susceptibles de relever des techniques de l'assainissement non collectif au regard des conditions socio-économiques.

Synthèse cartographique du potentiel auto-épurateur des sols et des contraintes existantes sur le territoire réunionnais

Trois types de sols pourront être définis sur la base des conditions pédologiques, géologiques, hydrogéologiques et hydrographiques existantes :

- sols de type 1 : aptitude à l'épandage souterrain ;
- sols de type 2 : aptitude à l'épandage souterrain à partir d'un sol reconstitué ;
- sols de type 3 : aptitude à l'épandage en utilisant un massif sableux drainé.

D'autres contraintes physiques doivent être prises en compte, comme l'existence d'exutoires pour les eaux usées ou pluviales et les conditions d'accès pour l'entretien ou les travaux. Ces contraintes peuvent conduire au choix de techniques d'assainissement regroupé où l'habitat est alors classé en trois groupes :

- logements sans contraintes particulières ;
- logements avec contraintes de sol justifiant le recours à des filières spécifiques ;
- logements ne pouvant être assainis au niveau de la parcelle.

4. L'état de l'art à La Réunion

L'assainissement non collectif reste majoritaire dans les techniques épuratoires à la Réunion. La population ayant recours à ce mode d'épuration est évaluée à 420 000 habitants, soit de l'ordre de 60 % de la population totale (estimée à 705 000 habitants en 1999, données INSEE).

L'assainissement non collectif de l'île peut se décomposer en deux catégories :

1. assainissement autonome individuel ; il concerne une seule unité d'habitation et s'effectue sur le terrain de celle-ci ;
2. assainissement non collectif groupé ; appelé aussi semi-collectif, il concerne des bâtiments d'habitation collectifs, des groupes d'habitations relevant d'une collectivité non publique tels que les lotissements et parfois des hôpitaux, des établissements scolaires, des campings, ...

A la Réunion, les filières utilisées dans l'assainissement individuel des habitations sont les suivantes :

- pré-traitement par fosse septique toutes eaux ;
- pré-filtre et épandage souterrain ;
- filtre bactérien percolateur et puits filtrant.

Le pré-traitement est toujours assuré par une fosse septique toutes eaux. La solution préconisée préférentiellement est l'épandage souterrain sur sol en place précédé d'un pré-filtre. Lorsque les contraintes physiques ne permettent pas la mise en place de cette filière, ou lorsque la superficie disponible est insuffisante, un filtre bactérien percolateur suivi d'un puits filtrant est alors utilisé.

Ce dispositif (filtre bactérien percolateur et puits filtrant) est la filière majoritairement utilisée pour l'assainissement individuel à la Réunion. En effet, les terrains ne permettent pas toujours l'implantation d'une filière de traitement sur sol en place et les superficies des parcelles sont le plus souvent petites (inférieures à 400 m²).

Pour l'habitat social (qui représente plus des deux tiers de l'assainissement semi-collectif réalisé), plus de 70 % des logements utilisent des puits bactériens. Les autres habitations sont assainies essentiellement par des plateaux bactériens et des filtres bactériens percolateurs.

Hormis l'épandage souterrain, le filtre bactérien percolateur et le puits filtrant, ne sont pas conformes aux divers textes réglementaires en vigueur.

En 1990, la DDASS de la Réunion a proposé des filières d'épuration applicables à l'habitat social constituant une déréglementation par rapport aux textes alors en vigueur

(annexe 1). Ces méthodes de substitution destinées à faciliter la mise en place de l'habitat social se sont inspirées de la technique du filtre bactérien percolateur. Elles présentent deux avantages essentiels qui sont la diminution de l'emprise au sol et la réduction des coûts de mise en place. De plus, elles permettent de promouvoir les matériaux locaux naturels tels que les scories volcaniques.

Les deux filières préconisées sont le plateau bactérien et le puits bactérien. Ces techniques sont sensiblement identiques. Elles utilisent des matériaux rapportés (scories volcaniques ou granulats concassés de Φ 20/40 mm) et ont la particularité d'être composées uniquement de deux unités, la première effectuant le pré-traitement, la seconde assurant à la fois l'épuration et la dispersion des effluents.

Le pré-traitement est assuré par une fosse septique toutes eaux. Les effluents transitent ensuite par un pré-filtre avant d'atteindre la zone d'épandage. Des drains assurent leur répartition dans un massif de scories ou de matériaux concassés. Au sein de ce massif, des drains d'aération contribuent à la bonne oxygénation du milieu et, donc, au bon développement du film bactérien épuration. La dispersion et l'évacuation des effluents s'effectuent à la base de ce filtre.

5. Données prises en compte dans la cartographie du potentiel auto-épuration des sols

L'examen des différentes études consultées au cours de la recherche bibliographique montre que l'établissement d'une cartographie d'aptitude des sols à l'assainissement autonome procède d'une démarche qui prend en compte les disciplines suivantes : géologie - pédologie - hydrogéologie - géomorphologie.

5.1 GEOLOGIE

5.1.1 Etablissement d'une carte de lithofaciès

Les données géologiques issues de la carte géologique de La Réunion à l'échelle du 1/50 000^{ème} éditée par le BRGM (Billard, 1975), ont été traduites en faciès lithologiques. Elles concernent le substratum et les formations superficielles.

Les terrains intéressés par les processus d'épuration correspondent à la tranche supérieure du sous-sol, aussi les renseignements relatifs aux formations superficielles et aux problèmes d'altération sont-ils importants.

La carte géologique constitue une source d'informations importante puisqu'elle rassemble sur un même document des données relatives à :

- la nature ainsi que la perméabilité du substratum ;
- l'existence de roches réservoirs renfermant des nappes aquifères ;
- le faciès des dépôts superficiels.

La consultation de la carte géologique et son interprétation ainsi que la recherche des informations ponctuelles (sondages) dans la Banque des données du Sous-Sol (BSS) gérée par le BRGM, se sont avérées suffisantes pour la cartographie établie dans le cadre des études d'assainissement à l'échelon départemental. Par contre, au niveau communal, il conviendra de préciser par quelques sondages effectués jusqu'à 3 ou 4 m de profondeur, le contexte géologique local ; des sondages superficiels (environ 1,20 m) seront aussi à réaliser dans le cadre de l'établissement de la carte pédologique de détail qui, dans de nombreux cas, constitue la première phase de la cartographie d'aptitude.

5.1.2 Contrainte associée à la nature du substratum

Le substratum est défini par sa nature et sa profondeur par rapport à la base du sol qui le recouvre ; un substratum trop ou pas assez perméable à moins d'un mètre de la surface d'infiltration interdit toute technique d'épuration sur sol en place. Le rejet dans le sous-sol peut, toutefois, être réalisé malgré la présence d'une couche imperméable ou semi-perméable à faible profondeur, grâce à un puits d'infiltration (cependant cette couche doit être peu épaisse et le terrain sous-jacent apte à l'évacuation des effluents).

5.2 PEDOLOGIE

5.2.1 Données de base

Les problèmes posés par l'assainissement autonome concernent principalement la couche superficielle des terrains, c'est à dire les sols. Leurs caractéristiques doivent être examinées ainsi que les lois de répartition des différents types de sols présents dans l'île.

A La Réunion, la carte morpho-pédologique du CIRAD à 1/50 000^{ème} (Raunet, 1991) couvre la totalité du territoire de l'île. A vocation agronomique, elle présente la texture des horizons supérieurs et profonds des sols ; ce caractère physique conditionne la perméabilité des sols qui représente un des facteurs essentiels dans les processus d'épuration et d'infiltration.

Ce document fournit également des renseignements sur l'hydromorphie qui constitue un critère très important dans l'établissement des cartes d'aptitude. En effet, les nappes aquifères sont soit permanentes et peuvent subir des variations saisonnières, soit semi-permanentes (nappes perchées) et peuvent disparaître pendant la période estivale. L'observation des taches d'hydromorphie et de leur niveau supérieur renseigne, d'une part sur les fluctuations de la nappe, d'autre part sur l'existence d'une nappe même si elle n'est pas observée directement.

On constate ainsi que la présence prolongée d'eau dans un sol se manifeste par une couleur dominante grisâtre avec des taches et concrétions rouille (nappe semi-permanente), par contre si le sol présente une teinte brune avec des taches et de concrétions ferrugineuses peu étendues et peu nombreuses, l'engorgement du sol a été de courte durée.

5.2.2 Contrainte associée à la perméabilité des sols

La perméabilité d'un sol dépend de sa texture et de sa structure ; une perméabilité inférieure à 10 mm/h (voire 15 mm/h) ou supérieure à 500 mm/h interdit l'utilisation du sol en place pour l'épuration ; l'augmentation de la perméabilité nécessite, en outre, une surface d'infiltration plus grande.

5.2.3 Contrainte associée à l'hydromorphisme

Si le niveau de remontée maximal de la nappe se situe à moins de 1,5 m de profondeur, la surélévation des systèmes d'épuration est préconisée. En effet, les risques de pollution directe de la nappe sont alors importants ; il faut s'assurer également que les doses d'effluents impliquées n'entraînent pas une diminution notable de la zone non saturée. Dans cette optique, il est préférable de prévoir plusieurs dispositifs en assainissement semi-collectif, afin de limiter les remontées de la nappe.

5.3 HYDROGEOLOGIE

Les observations d'ordre hydrogéologique faites à la lecture de la carte pédologique (degré d'hydromorphie des sols) et de la carte géologique, concernent la tranche supérieure des terrains et ne peuvent pas toujours apporter des éléments de réponse sur l'existence ou non d'une nappe phréatique et sur les fluctuations saisonnières de la surface piézométrique, dans le cas où elle se situe au-delà de la profondeur d'observation.

Il est nécessaire de connaître les caractéristiques des eaux de la nappe pour évaluer leur comportement vis-à-vis de dispositifs d'assainissement.

Ces caractéristiques sont liées à la perméabilité des terrains aquifères et, par conséquent, de leur texture, de leur structure et de leur état de fissuration. Quant à leurs conditions de gisement, elles dépendent des caractéristiques géométriques des couches.

Suivant l'échelle de la carte d'aptitude, les résultats hydrogéologiques sont présentés soit sous la forme d'une synthèse cartographique (carte en courbes isopièzes) lorsque les données sont nombreuses lors d'un travail à grande échelle, soit par un petit nombre de points auxquels sont associées les valeurs particulières des cotes des nappes phréatiques pour une cartographie à petite échelle (cas de notre étude).

Les données représentées ont essentiellement comme origine les méthodes d'observations courantes (pose de piézomètres, observations de puits, etc...) et l'analyse de phénomènes caractérisant indirectement les conditions hydrogéologiques, en particulier la géomorphologie, l'hydrologie (cours d'eau, marécages, lignes de sources), la connaissance géologique du site étudié, la végétation et les cultures.

Enfin, il convient de préciser que les mesures faites en hydrogéologie sont variables dans le temps ; par conséquent, la représentation cartographique des nappes doit tenir compte de ce facteur en précisant la période de mesures et en s'assurant que l'imprécision sur un point ne soit pas supérieure à l'équidistance des courbes. Le problème reste toutefois posé des fluctuations du niveau de la nappe et de leur représentation cartographique.

5.4 GEOMORPHOLOGIE

5.4.1 La pente et les formations superficielles

L'étude des formes du relief en liaison avec celle des formations géologiques à partir desquelles ces formes ont pris naissance, intègre à la fois l'étude de la nature des dépôts proches de la surface et des conditions hydrogéologiques qui y prévalent.

Dans les études d'assainissement usuelles, l'étude géomorphologique est souvent abordée sous le seul aspect de la valeur des pentes, en dehors de toute valorisation en terme de formations superficielles.

La pente est, certes, considérée comme un facteur limitant majeur de l'assainissement autonome ; il convient cependant d'être plus nuancé et de distinguer plusieurs cas suivant l'hétérogénéité ou non des terrains sous-jacents. En effet, le risque de résurgence des effluents n'apparaît que si la pente est associée à une hétérogénéité des terrains avec une perméabilité décroissante en profondeur.

5.4.2 Contraintes associées aux pentes

La mise en place d'un assainissement non collectif est compromise pour des pentes supérieures à 15 %. En effet, plus la pente est forte, plus les risques de résurgence des effluents sont grands ; au delà de 10 %, l'épandage souterrain n'est plus efficient et des solutions de substitution sont généralement employées (sauf mise en place d'une terrasse). Les classes retenues dans cette étude, compte-tenu du fort relief naturel de l'île, sont les suivantes :

- si la pente est inférieure à 10 %, aucun problème ne se pose ;
- si la pente a une valeur comprise entre 10 et 20 %, des difficultés peuvent apparaître notamment pour de faibles perméabilités du sol. La limite supérieure de 20 % a été choisie car, en dessous de cette valeur, par l'intermédiaire de déblais - remblais ou de terrasses, des techniques non collectives d'assainissement peuvent être appliquées sans entraîner obligatoirement des risques importants ;
- si la pente a une valeur supérieure à 20 %, l'assainissement par géo-épuration est à proscrire.

5.5 AUTRES CONTRAINTES

La mise en place d'un assainissement non collectif est subordonnée à l'existence d'un contexte propice lié aux spécificités du milieu physique mais également urbanistique. L'ensemble des contraintes qui s'y rattachent influence le choix du système d'épuration et d'évacuation :

- **Protection des ouvrages d'alimentation en eau potable ;**

La protection des ouvrages d'alimentation en eau potable (AEP), requiert l'étude des périmètres de protection et des servitudes associées.

- **Zones inondables**

La présence de zones inondables, par débordement de ravines ou remontée de nappes aquifères, proscrit toute technique d'assainissement autonome sur les sols en place.

- **Contraintes urbanistiques**

- **Taille de la parcelle :**

La dimension des parcelles doit être suffisante pour permettre l'implantation du dispositif d'assainissement ; cette surface d'emprise est inconstructible et elle varie suivant la technique utilisée ; la plantation d'arbres est à proscrire, les racines pouvant endommager le dispositif.

- **Forme de la parcelle :**

Elle doit être compatible avec l'emprise au sol du dispositif d'assainissement ; une distance minimum de 35 m doit être observée vis à vis des captages d'AEP. De plus, il peut être tenu compte des distances conseillées vis à vis des habitations (5 m), des clôtures de voisinage (3 m), ou des arbres (environ 3 m, mais variable suivant les espèces).

- En cas de présence d'un **réseau d'assainissement collectif** à proximité, le raccordement possible des parcelles à celui-ci doit être envisagé.

- Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) et le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) imposent des contraintes particulières au développement de l'habitat.

6. Analyse des données environnementales

6.1 PREAMBULE

Les contraintes présentées ci-après, s'opposent à l'usage du pouvoir auto-épurateur des sols dans leur état naturel. Elles ne peuvent tenir compte des modifications apportées au milieu naturel par des travaux de foisonnement, de décaissement de parcelles ou de la possibilité de sols rapportés lors de l'implantation d'un nouvel habitat.

Notre étude est basée sur une approche naturaliste des surfaces où, dans l'état actuel, s'imposent à des degrés divers des contraintes quant à l'usage du pouvoir auto-épurateur des sols naturels en place.

6.2 LES SOLS

6.2.1 Rôle et constituants

Le sol, à l'interface de l'atmosphère, de la biosphère, de l'hydrosphère et de la lithosphère, peut jouer un rôle de système épurateur pour l'effluent issu de l'assainissement autonome ou collectif. A cette interface se produisent de nombreux phénomènes qui participent à l'épuration, comme la minéralisation de la matière organique, la migration d'ions, la floculation et la précipitation, les phénomènes d'altération.

Trois constituants principaux existent dans le sol : une fraction solide (éléments minéraux et organiques), une fraction liquide et une fraction gazeuse (tableau 1).

Synthèse cartographique du potentiel auto-épurateur des sols et des contraintes existantes sur le territoire réunionnais

| CONSTITUANTS SOLIDES (ou insolubles dans l'eau) | CONSTITUANTS LIQUIDES (ou solubles dans l'eau) | CONSTITUANTS GAZEUX (contenus dans les cavités du sol) | |
|--|--|---|--|
| <p align="center">CONSTITUANTS MINÉRAUX</p> <p align="center"><i>Encore appelée</i> CONSTITUANTS MÉCANIQUES</p> <p align="center"><i>provenant de la désagrégation de la roche du sous-sol ou des apports par l'homme</i></p> <p align="center"><i>Classification d'après la</i> GROSSEUR DES PARTICULES</p> <ul style="list-style-type: none"> . Cailloux..... + de 2 cm . Graviers..... 2 cm à 2 mm . Sables grossiers..... 2 mm à 0,2 mm . Sables fins..... 0,2 à 0,05 mm . Sables très fins, ou limons grossiers..... 0,05 à 0,02 mm . Limons fins..... 0,02 à 0,002 mm . Argile..... - de 0,002 mm <p align="center"><i>Classification d'après le</i> DÉGRE D'ALTERATION DES MINÉRAUX</p> <p align="center">Les ÉLÉMENTS SABLEUX (+ de 0,002 mm) : Cailloux, graviers, sables grossiers et fins, limons.</p> <p align="center"><i>Ils peuvent être</i> SILICEUX (grains de quartz), SILICATÉS (mica, feldspath...) ou CALCAIRES (carbonate de calcium).</p> <p align="center">. Les COLLOÏDES MINÉRAUX (- de 0,002 mm) : Argile, oxydes de fer et d'alumine.</p> <p align="center"><i>Ils proviennent de l'altération des minéraux silicatés.</i></p> | <p align="center">CONSTITUANTS ORGANIQUES</p> <p align="center"><i>Encore appelée</i> MATIÈRES ORGANIQUES</p> <p align="center"><i>provenant des "organismes" végétaux ou animaux du sol, ou apportés au sol.</i></p> <p align="center">Sont réparties en 4 groupes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Les végétaux et animaux VIVANTS : (bactéries, champignons, algues, végétaux supérieurs, vers, insectes...) . Les DEJECTIONS animales et les végétaux et animaux MORTS, (mais encore non décomposés). . Les matières organiques EN COURS DE DÉCOMPOSITION, (attaquées activement par les microbes du sol). On les nomme parfois aussi "PRODUITS TRANSITOIRES". . L'HUMUS, fraction colloïdale et stable des matières organiques. (sa décomposition est très lente). | <p align="center"><i>Encore appelée</i> SOLUTION DU SOL</p> <p align="center"><i>provenant à la fois de la pluie, des apports par l'homme et de la décomposition de la roche et des matières organiques.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> . L'eau du sol . Les éléments solubles dissous dans cette eau : <ul style="list-style-type: none"> - Des corps organiques : sucres, alcools, acides organiques... - Des corps minéraux : acides, bases et sels, en partie dissociés en ions : Ca⁺⁺ Mg⁺⁺ K⁺ Na⁺ etc... PO₄⁻⁻⁻ SO₄⁻⁻⁻ CO₃⁻⁻⁻ NO₃⁻⁻⁻ etc | <p align="center"><i>Encore appelée</i> ATMOSPHÈRE DU SOL</p> <p align="center"><i>provenant de l'air extérieur, de la vie des organismes, et de la décomposition des matières organiques.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> . Les constituants de l'air : <ul style="list-style-type: none"> . Azote . Oxygène . Gaz carbonique . Des gaz issus des décompositions organiques et de la respiration des êtres vivants : <ul style="list-style-type: none"> . Gaz carbonique . Hydrogène . Méthane... |

Tableau 1: Les constituants du sol d'après Mériaux dans Techniques agricoles (Publications de l'Académie d'Agriculture de France Numéro 8 : C.R. Acad. Agric. Fr., 1995, 81, n°8, pp. 1-196)

6.2.2 La pédogénèse

Les facteurs intervenant dans l'évolution du sol (pédogénèse), peuvent être hiérarchisés de la manière suivante :

a) Le climat

Le rôle du climat dans la pédogénèse est primordial à La Réunion. A titre d'exemple, le croisement des données relatives à la nature des sols avec la pluviométrie moyenne, a montré que l'ensemble des vertisols et des sols peu évolués était associé à des aires de précipitations faibles (tableau 2).

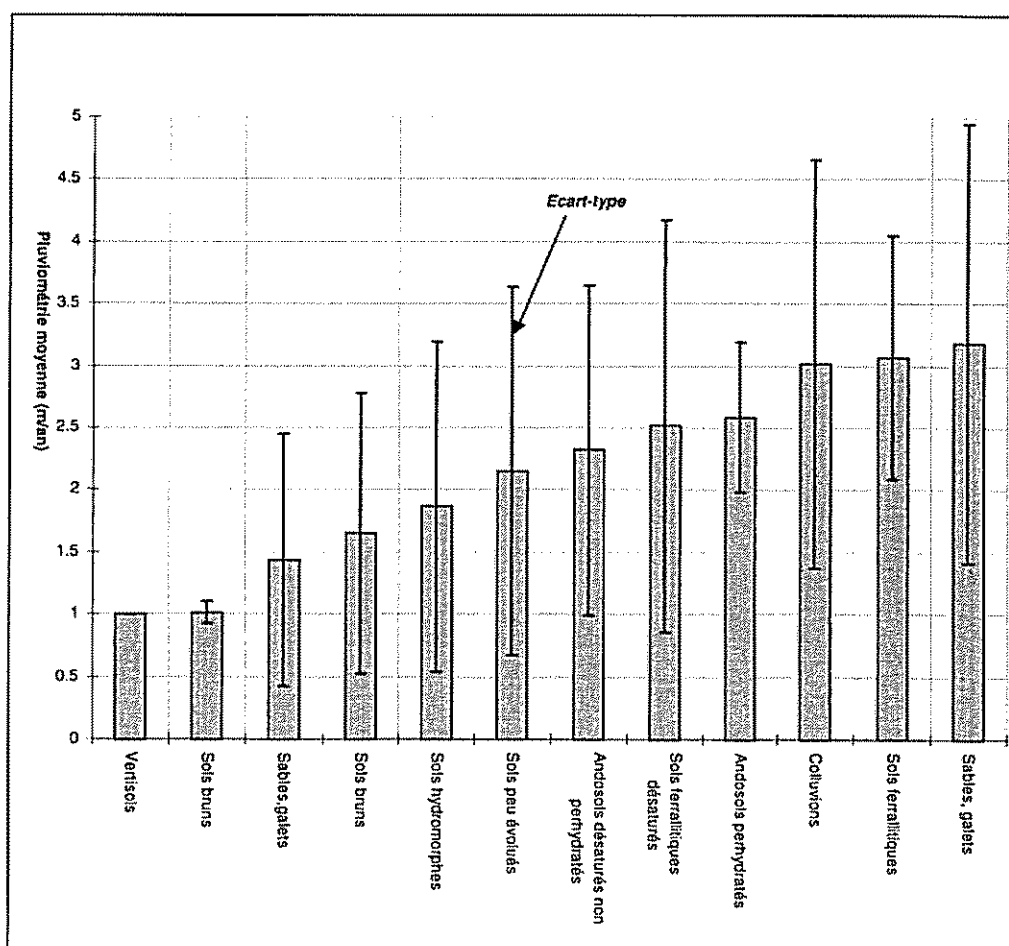


Tableau 2 : Types de sols et formations géologiques superficielles en relation avec le volume moyen annuel des précipitations.

b) La nature de la roche mère

Si la roche mère est suffisamment riche en minéraux facilement altérables (feldspaths,...) apparaît le profil type « sol brun » avec le phénomène de « brunification » qui peut évoluer vers un « lessivage » des sols si le facteur altération est dominant. Si la roche mère libère beaucoup d'allophanes (gels silico-alumineux) le profil type est l'andosol, de densité faible et à structure finement divisée, possédant une porosité et une perméabilité très fortes.

c) La topographie

Elle conditionne deux phénomènes importants et connexes : la migration d'éléments (érosion, transport et accumulation) et le régime hydrique.

L'érosion : l'eau ruisselant le long des pentes érode celles-ci et élimine le sol pouvant s'y former. La roche devient affleurante ; il s'agit alors d'un **lithosol**.

Le transport et l'accumulation : si le phénomène de transport est de faible ampleur, il s'agit de colluvionnement. Les matériaux s'accumulent en bas de pente et forment des **sols colluviaux**. Si le phénomène est de grande ampleur, des **sols alluviaux** se forment.

d) Le temps

Les processus pédologiques sont, logiquement, conditionnés par l'échelle de temps durant laquelle ils se réalisent.

e) Le couvert végétal

La végétation peut modifier les processus pédogénétiques, au moins localement. Elle intervient également sur l'hydromorphie par sa capacité d'évapotranspiration.

6.2.3 Capacités dispersives et épuratives des sols

A partir d'un profil pédologique, il est possible d'appréhender les capacités dispersives et épuratives du sol vis-à-vis d'un effluent apporté. Les priorités à observer pour obtenir une bonne épuration donnent comme premier critère de hiérarchisation des sols le facteur hydrodynamique ; viennent ensuite la capacité minéralisatrice du sol (lié au type de milieu, au régime hydrique) et le type de pédogenèse qui guide l'épuration bactériologique et chimique.

1. Rôle du facteur hydrodynamique

Si le sol ne peut absorber la quantité de liquide supplémentaire qu'est l'apport d'effluent, il est exclu d'y mettre en place un épandage souterrain quelconque, sinon des

stagnations fortes risquent de se faire et, seules, les solutions de rejet dans le milieu superficiel sont alors envisageables. Ce constat rend nécessaire la classification des sols en fonction du facteur hydrodynamique.

2. Pouvoir filtrant des sols et phénomène de colmatage

A une bonne perméabilité du sol doit s'ajouter un pouvoir filtrant efficace. En effet, l'effluent issu des dispositifs liquéficateurs décanteurs tels que les fosses septiques ou les microstations est encore fortement chargé en matières en suspension qu'il faut éliminer (matières minérales et organiques). Le corollaire du phénomène de filtration d'un effluent chargé est le pouvoir colmatant et les deux processus sont étroitement liés. La filtration, procédé d'élimination des matières en suspension, est un phénomène essentiellement mécanique, surtout lié à la taille et à la forme des pores. Plus les pores sont fins, plus la filtration est efficace. Ainsi, la filtration dépend de la texture (sable grossier, sable fin, argile ...), mais aussi de la structure du sol conditionnant le type de pores (structure grumeleuse, ...).

Mais la filtration provoque l'accumulation de matière à la surface et dans les pores du sol, provoquant un colmatage avec diminution de la capacité d'absorption² par apparition d'une résistance à l'écoulement. Il y a un rapport inverse entre la capacité d'absorption et la capacité de filtration.

Le pouvoir colmatant conditionne la capacité du sol à établir un équilibre entre apport et minéralisation pour compenser le processus de colmatage lié à la filtration.

3. Capacité des sols à oxyder et minéraliser les effluents

L'équilibre nécessaire entre apport et minéralisation cité ci-dessus est essentiellement régi par la vitesse de minéralisation.

Les sols bruns, sols sans accumulation de matières organiques sont les plus adaptés pour recevoir un dispositif d'assainissement. Les andosols peuvent, également, être aptes en fonction de leur degré de podzolisation. **Les sols inaptes à recevoir un dispositif d'épandage souterrain sont tous les sols hydromorphes et les sols lessivés.**

² Absorption : processus par lequel une substance pénètre dans une autre.

6.2.4 Relations entre type de sol et pouvoir auto-épuration.

Une première classification des capacités auto-épuration des sols de La Réunion, peut être faite à partir de la description du profil pédologique (tableau 3).

| Type de sols | Nature des sols | Problématique spécifique | Possibilité d'épuration |
|------------------|--|--|-------------------------|
| Sols peu évolués | Régosols sableux | Colmatage, perméabilité, présence de nappe | Possible |
| Sols d'apports | Lithosols | | Exclu |
| | Sols colluviaux Sols alluviaux | Pente, épaisseur Nappe alluviale, hétérogénéité du matériau | Possible Possible |
| Sols brunifiés | Sols bruns eutrophe | Épaisseur | Possible |
| | Sols bruns acides, sols sableux | Épaisseur | Possible |
| Sols lessivés | Sols bruns faiblement lessivés Autres sols lessivés | Épaisseur, sols sensibles | A éviter |
| Sols podzolisés | | Problèmes de colmatage excessifs | Exclu Possible |
| Andosols | | | Possible |

Tableau 3 : Classification des sols de La Réunion en relation avec leur pouvoir auto-épuration.

Deux règles d'analyse guident cette classification :

1. Une infiltration insuffisante, d'origine ou progressivement acquise par colmatage des couches filtrantes suite à l'épuration des effluents, est un obstacle à l'épuration individuelle.
2. Une infiltration trop rapide engendre une non filtration des effluents et des pollutions en aval des circulations d'eau souterraines, constituant ainsi des conditions défavorables à l'auto-épuration.

D'autre part, les sols soumis à l'influence du battement des nappes phréatiques sont *de facto* exclus dans le cadre d'un assainissement autonome. Ces sols ont pour caractéristique principale la présence d'indices d'hydromorphisme (résultant de la présence permanente ou intermittente des eaux). Ce sont, en règle générale :

- les sols à nappe perchée temporaire ;
- les sols à nappe perchée permanente ou sub-permanente ;
- les sols à nappe phréatique permanente, à faible oscillation ;
- les sols à nappe phréatique fluctuante, sols à gley

Enfin, tous les sols reposant sur des formations du sous-sol très peu perméables sont à proscrire du fait de l'absence d'exutoire naturel des effluents vers le sous-sol.

6.2.5 Répartition des sols à La Réunion

L'étagement des sols en fonction de l'altitude est particulièrement net sur le massif du Piton des Neiges. Les séquences observées sont guidées par le contexte pluviométrique et le relief avec du haut vers le bas, des podzols, des andosols, des sols ferralitiques.

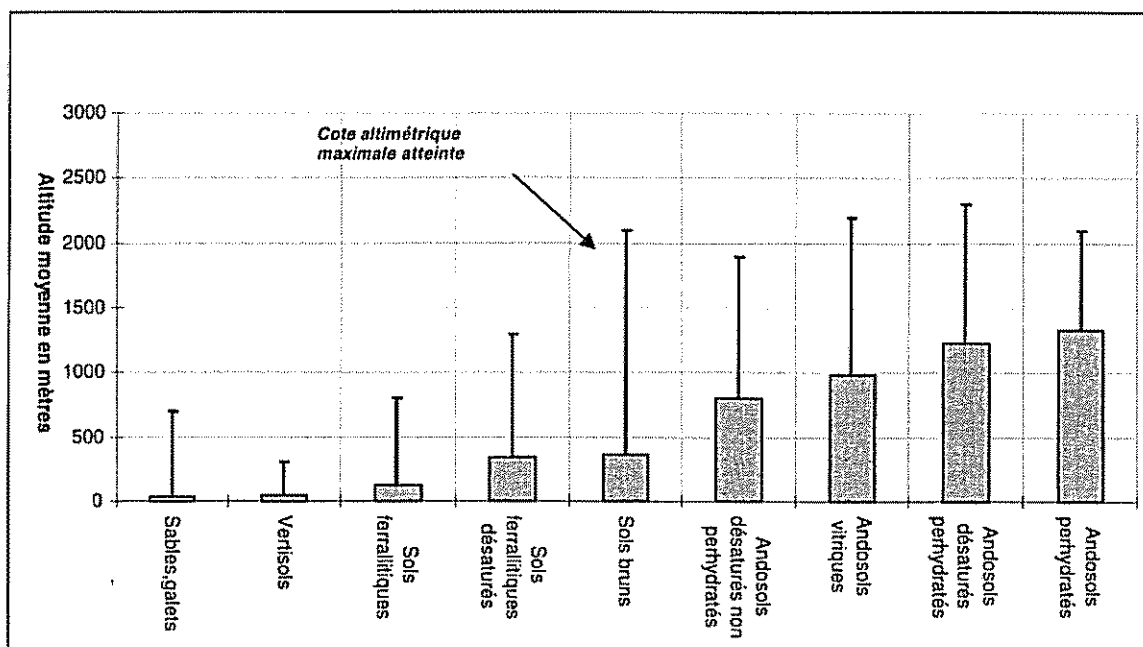


Tableau 4 : Nature des principaux sols et formations géologiques superficielles de l'île de la Réunion en fonction de l'altitude moyenne.

Les andosols sont prédominants et souvent considérés comme des sols jeunes. Ils se sont majoritairement développés sur des cendres volcaniques.

Ils ont des teneurs en eau très élevées comprises entre (55% et 65 %). Ce type de sol favorise une morphologie à vastes ondulations sur des pentes de 5 à 10 %, en règle générale. Leur érosion est réputée faible. Leur perméabilité est moyenne à forte.

Les sols ferralitiques se rencontrent à des altitudes inférieures à 600 mètres. Ils contiennent des argiles et des oxydes et hydroxydes de fer. La transition avec les andosols se fait par augmentation de la proportion des allophanes qu'ils renferment (sols ferralitiques andiques). Leur teneur en eau est de l'ordre de 40 à 50 %.

6.2.6 Définition des unités de sols à la Réunion

En l'absence d'une carte pédologique à l'échelle du 1/25 000^{ème} sur l'ensemble de l'île, les unités de sols ont été établies au travers de la carte morpho-pédologique de La Réunion réalisée par le CIRAD (Raunet, 1991) à l'échelle du 1/50 000^{ème} (figure 1).

L'analyse des cartes topographiques IGN au 1/25 000^{ème} et l'étude du modèle numérique de terrain, montrent qu'une même unité morpho-pédologique, peut reposer sur des formations géologiques différentes et sur des pentes de valeur variable.

Une unité de milieu est définie de la manière suivante par M. Raunet :

"En termes théoriques, une "unité de milieu" est une classe d'objets naturels, relativement homogènes à l'échelle de perception et de représentation spatiale considérées (1/50 000). Elle possède une cohérence qui résulte d'interactions spécifiques entre les diverses composantes de la nature (matériau, climat, modelé, sols, végétation, circuits des eaux...).

Plus concrètement, une unité de milieu est définie par un matériau donné, soumis à un climat donné, affecté d'un modelé particulier, sur lequel s'est formé un sol spécifique couvert lui-même par une végétation caractéristique et affecté d'un certain fonctionnement hydrologique.

Chaque unité de milieu constitue un système en soi qui, si on l'étudiait à une échelle plus fine, pourrait être subdivisé en éléments plus petits. A cette nouvelle échelle la structuration de l'espace serait alors différente.

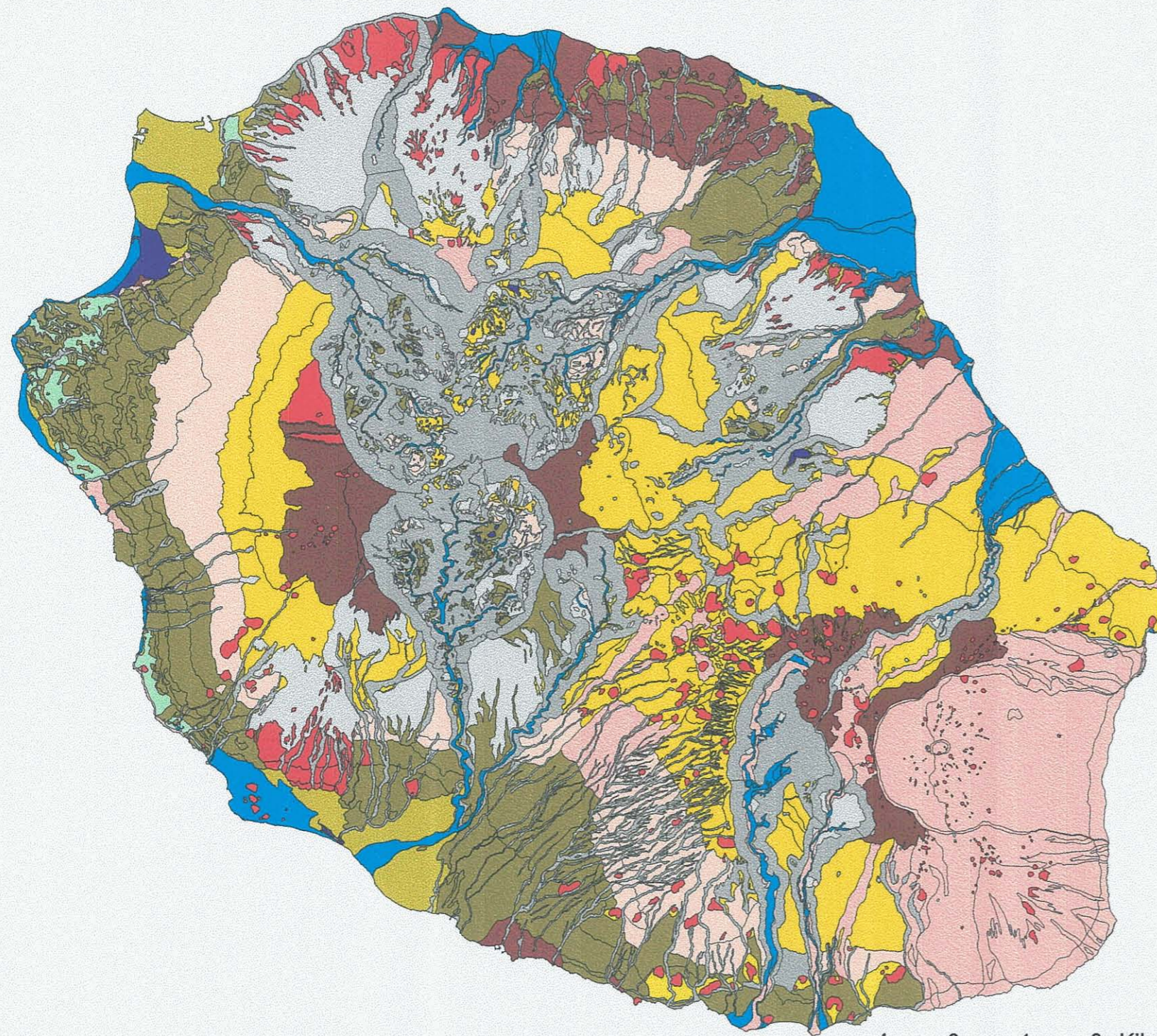
A une échelle donnée (ici le 1/50 000), les unités de milieu ainsi définies, s'articulent les unes avec les autres de façon logique et répétitive dans l'espace (topo-séquences, climato-séquences...)"

6.2.7 Perméabilité des unités de sol

A partir de tests effectués sur le terrain, lors de l'établissement des dossiers d'obtention de permis de construire, et déposés auprès de la DRASS et à partir de l'analyse de la carte morpho-pédologique du CIRAD, on parvient à un essai de classification des unités morpho-pédologiques en fonction de leur capacité d'absorption potentielle.

Déoulant des données présentées ci-dessus, une carte de synthèse de la perméabilité des unités morpho-pédologiques sur l'ensemble du territoire de l'île a été réalisée (figure 2). Les terrains présentant des pentes trop importantes (>20 %) n'ont pas été pris en compte.







Figure 1 : Carte des unités de sols déduites de la carte morphopédologique du CIRAD (Raunet, 1991)



Principales unités de sol

-  Andosols désaturés non perhydratés
-  Andosols désaturés perhydratés
-  Andosols perhydratés
-  Andosols vitriques
-  Sols bruns
-  Sols ferrallitiques
-  Sols ferrallitiques désaturés
-  Sols hydromorphes
-  Vertisols
-  Sols peu évolués

Formations géologiques superficielles et produits volcaniques non transformés

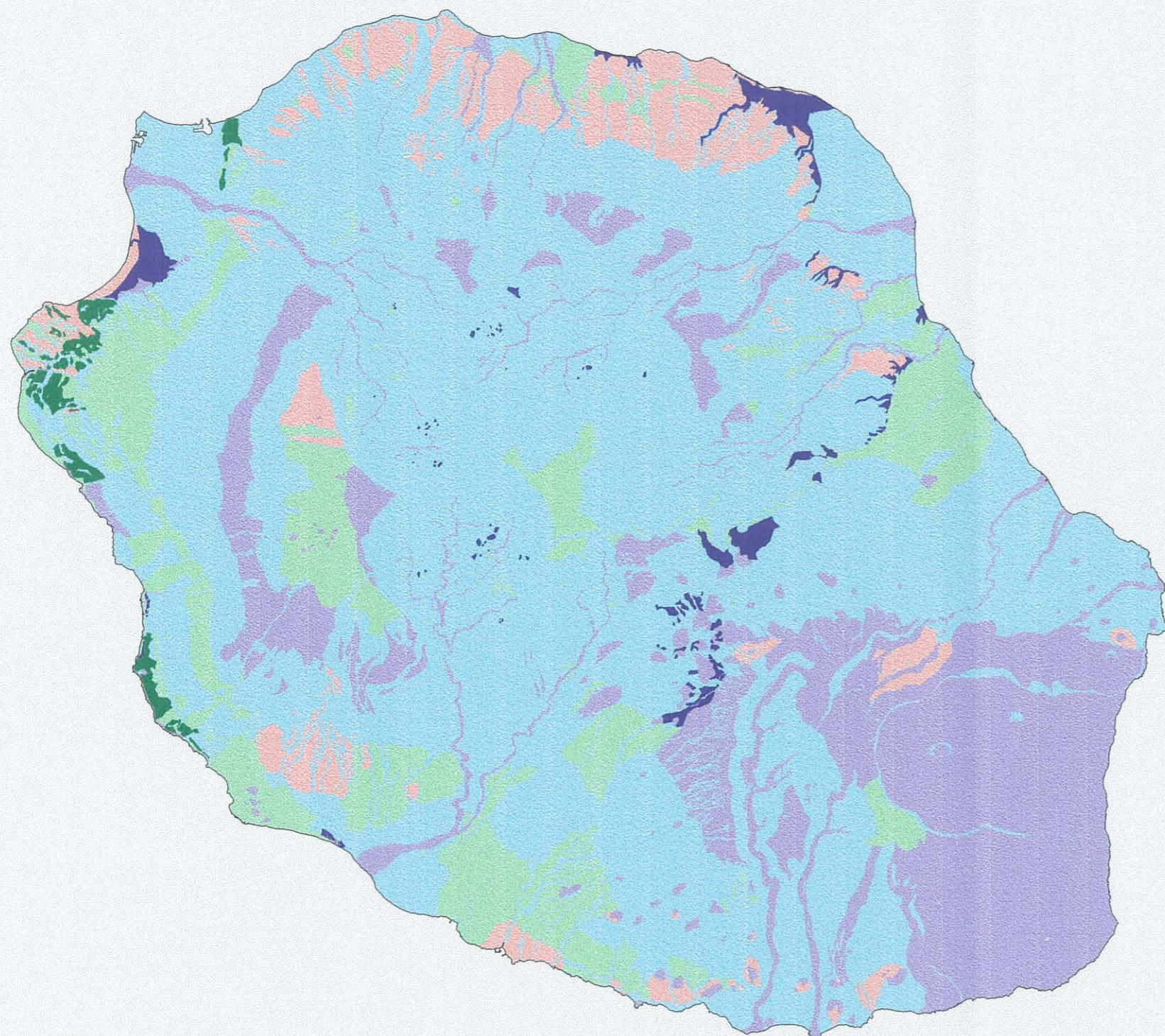
-  Brèches de pente / colluvions / alluvions
-  Colluvions
-  Cônes volcaniques
-  Coulées de lave affleurantes
-  Lapilli, cendres
-  Sables, galets

4 0 4 8 Kilomètres

**Synthèse cartographique du potentiel
autoépurateur des sols et des contraintes
existantes**

Analyse du territoire réunionnais

Figure 2: Carte des unités de sols déduites de la carte morphopédologique du CIRAD (Raunet, 1991)





4 0 4 8 Kilomètres


***Principales unités de sol
selon leur perméabilité***

Cas général

-  Faible
-  Moyenne
-  Forte
-  Très forte

cas particuliers

-  Hydromorphisme
-  Vertisols

 Isohypses au pas de 100 mètres

6.2.8 Cas particulier des sols hydromorphes

La présence d'indices d'hydromorphie dans les sols peut résulter de deux facteurs. Le premier est lié au battement de la nappe phréatique qui peut, de manière permanente ou temporaire, affecter les sols. Le second vient de la nature du substratum sous-jacent et dont la perméabilité, faible, peut s'opposer à la percolation des eaux météoriques.

Les sols hydromorphes sont répartis de manière quasi-homogène sur la totalité du territoire réunionnais, sans liens apparents avec les aires de fortes ou de faibles précipitations (tableau 5).

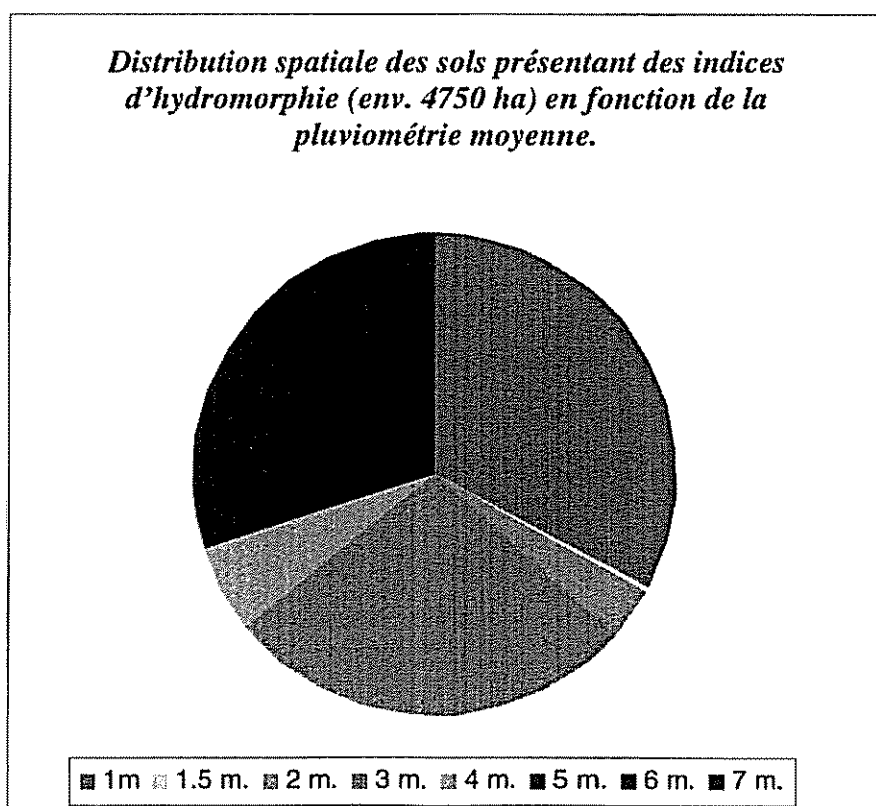


Tableau 5 : Répartition des indices d'hydromorphisme à la Réunion

- **Hydromorphisme dû à la présence d'une nappe à faible profondeur**

La commune de Saint-Paul possède au niveau de son étang et de la plaine qui l'entoure, une nappe phréatique dont le niveau statique moyen est situé à moins de 2 mètres de profondeur. A l'image de cet exemple, il existe sur la majeure partie du littoral réunionnais des sols présentant des traces d'hydromorphisme. Ils sont impropres à toute technique d'assainissement recourant à l'épandage des effluents ou produits d'épuration dans le sous-sol.

- **Hydromorphisme dû à un sous-sol imperméable**

La commune de la Plaine-des-Palmistes présente des sols hydromorphes. Ils recouvrent des coulées volcaniques massives et des horizons scoriacés altérés et peu perméables où la percolation des eaux météoriques ne peut se faire. Néanmoins, à l'échelle du territoire réunionnais, ces formations peuvent être considérées comme perméables en grand.

| Géologie du substratum | Aire en ha | Altitude moyenne en mètres | Part relative | Facteur prépondérant |
|---|------------|----------------------------|---------------|--------------------------|
| Sable et galets de plage | 194 | voisin du niveau de la mer | 4.2% | Présence de nappe |
| Sables dunaires basaltiques | 144 | id. | 3.1% | Présence de nappe |
| Alluvions fluvio-marines | 901 | id. | 19.6% | Présence de nappe |
| Alluvions récentes | 98 | id. | 2.1% | Présence de nappe |
| Alluvions anciennes indifférenciées | 884 | id. | 19.2% | Présence de nappe |
| Formations pyroclastiques du Piton des Neiges | 28 | id. | 0.6% | Présence de nappe |
| Coulées de lave de la phase 4 du Piton des neiges | 182 | id. | 4.0% | Présence de nappe |
| Coulées de lave de la phase 3 du Piton des Neiges | 49 | id. | 1.1% | Présence de nappe |
| Lahars, éboulis, tufs et éluvions | 106 | 1150 | 2.3% | Substratum peu perméable |
| Tufs indifférenciés en épandage | 57 | 50 | 1.2% | Substratum peu perméable |
| Coulées de lave de la phase 4 du Piton de la Fournaise et du Piton des Neiges | 1761 | 700 | 38.3% | Substratum peu perméable |
| Coulées de lave de la phase 2 du Piton des Neiges | 175 | 150 | 3.8% | Substratum peu perméable |

Tableau 6 : Facteurs prépondérants dans l'apparition de l'hydromorphisme, en relation avec la nature du substratum.

6.2.9 Répartition de la population réunionnaise sur les sols hydromorphes

La répartition spatiale de la population réunionnaise a été croisée avec l'extension spatiale des sols présentant des indices d'hydromorphisme. Cette analyse a montré que 6,5 % de la population (environ 46 000 hab.) réside sur des aires *a fortiori*, non aptes à la mise en place de solutions d'assainissement autonome du fait de la présence de ces indices d'hydromorphisme.

6.3 LA GEOMORPHOLOGIE

6.3.1 Facteurs limitants

Au-delà de la contrainte imposée par les pentes naturelles sur l'établissement de constructions, la pente influe sur la perméabilité générale des sols. Elle tend à diminuer leur capacité d'infiltration en favorisant l'écoulement en surface au détriment de la percolation naturelle.

Pour des valeurs supérieures à 20 %, la contrainte imposée par la pente rend les sols inaptes à la mise en place de solutions d'assainissement autonome. Cette contrainte peut toutefois être levée par un décaissement des terrains qui conduit à une mise en terrasse de sols rapportés.

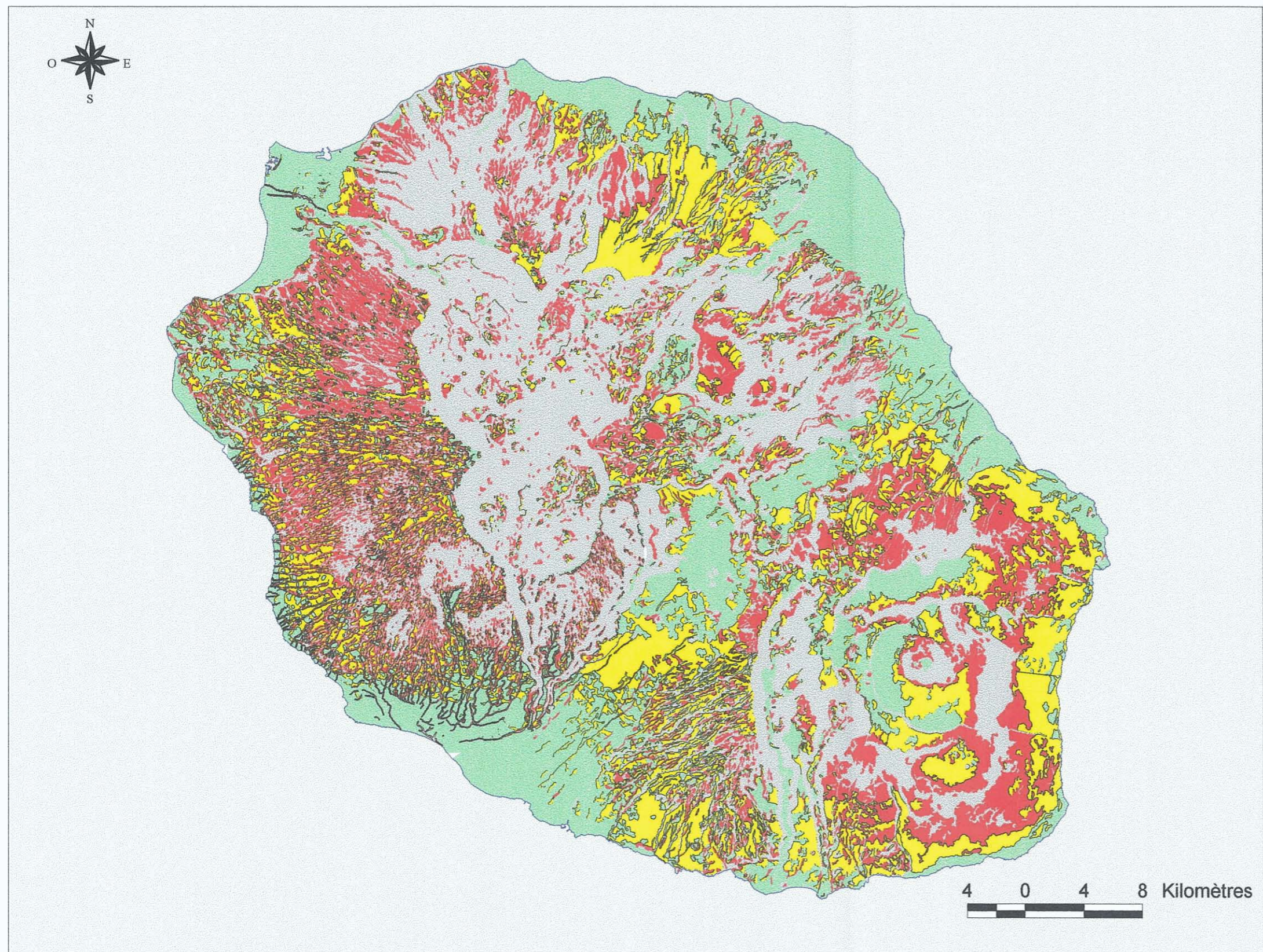
6.3.2 Analyse topographique

L'analyse des cartes topographiques de l'IGN à l'échelle du 1/25 000^{ème} a permis de définir des zones de pentes homogènes à l'échelle du territoire réunionnais. Les aires de pentes homogènes sont présentées dans le tableau 7. La carte qui en résulte est présentée en figure 3.





| Classes de pentes | Aire en ha | % du territoire |
|-----------------------------------|------------|-----------------|
| Pentes comprises entre 0 et 10 % | 57500 | 23% |
| Pentes comprises entre 10 et 20 % | 58200 | 23% |
| Pentes supérieures à 20 % | 135200 | 54% |

Tableau 7 : Superficie des aires de pentes homogènes à la Réunion

Figure 3 : Contraintes liées aux pentes naturelles des terrains



Classes de pente

-  Pentés inférieures à 10 %
-  Pentés comprises entre 10 et 20 %
-  Pentés comprises entre 20 et 30 %
-  Pentés supérieures à 30 %

Au-delà de la contrainte imposée par les pentes naturelles pour la construction, la pente influe sur la perméabilité générale des sols. Elle tend à diminuer leur capacité d'infiltration en favorisant l'écoulement de surface au détriment de la percolation naturelle.

Pour des valeurs de pente supérieures à 20 %, les sols sont rendus inaptes à la mise en place d'un assainissement autonome. Cette incompatibilité peut toutefois être levée par décaissement des terrains qui conduit à une mise en terrasse de sols rapportés.

6.3.3 Répartition de la population réunionnaise en fonction de la topographie

La répartition spatiale de la population réunionnaise a été croisée avec les zones de pentes homogènes (figure 4). 81 % des habitants résident sur des aires de pentes inférieures ou égales à 20 %, 19 % sur des pentes supérieures à 20 %, *a fortiori*, non aptes à la mise en place de solutions d'assainissement autonome.

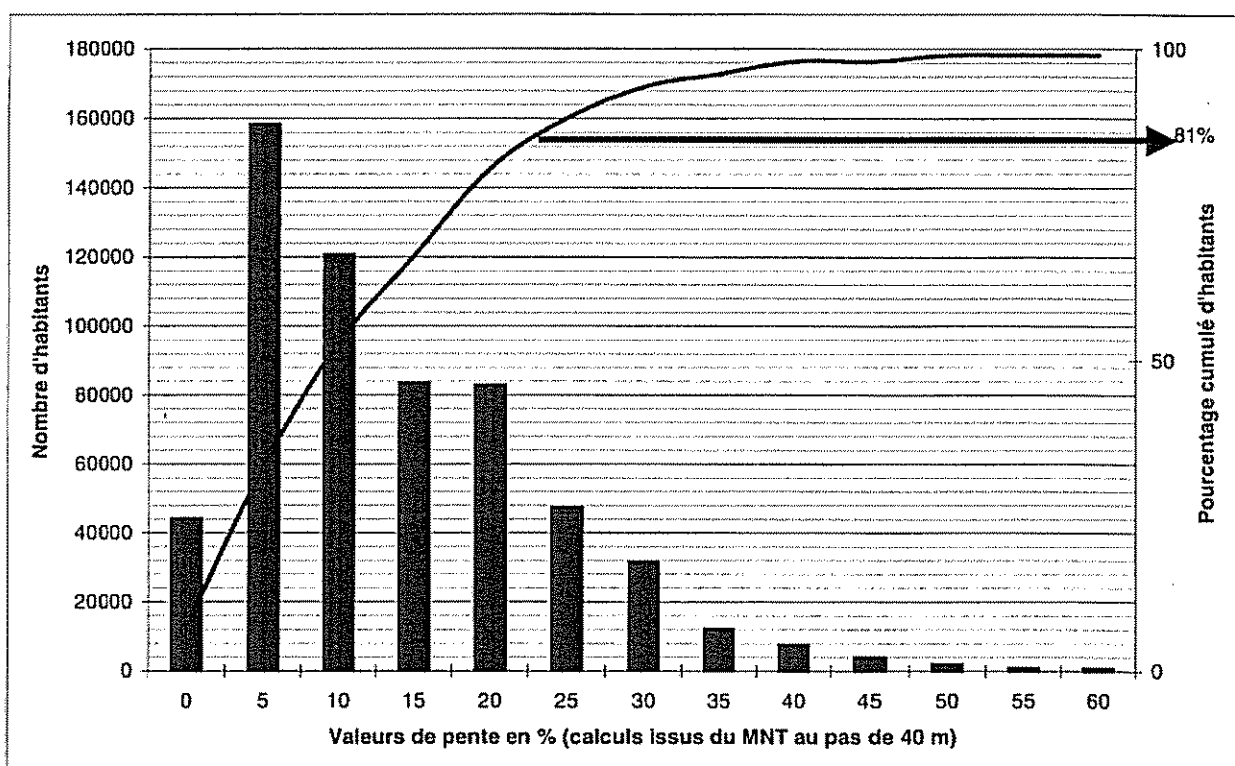


Figure 4 : Répartition de la population réunionnaise selon des zones de pentes homogènes

6.4 LES FORMATIONS DU SOUS-SOL

Si le sol en place est utilisé comme système épurateur ou comme moyen dispersant, le sous-sol constitue le milieu de réception des eaux épurées. Son éventuelle imperméabilité peut être un obstacle rédhibitoire à tout exutoire souterrain et envisager un rejet dans le milieu superficiel.

6.4.1 Présentation des deux massifs volcaniques formant l'île de La Réunion

Le Piton des Neiges, premier édifice volcanique à s'être construit il y a environ 3 millions d'années, est un strato-volcan, composé d'un empilement de coulées de lave dans lequel s'intercalent ou se superposent à la fin de sa période d'évolution, des formations pyroclastiques (écoulements bréchiques). Tout au long de son histoire géologique (la dernière éruption en date remonte à 10 000 ans environ), il y a eu compétition entre l'apport de matériaux (éruptions) et leur érosion (creusement des cirques et des ravines).

Quatre séries volcaniques correspondant à des périodes particulières d'activité, sont distinguées au sein de l'empilement des formations du massif du Piton des Neiges :

- la **phase I** correspond à un ensemble de coulées de lave et de brèches de nature basaltique, généralement très altérées, (hydrothermalisées, zéolitisées). Les formations de la phase I affleurent en fenêtre dans les parties profondes des cirques et constituent le substratum "relatif" du massif volcanique ;
- la **phase II** est constituée d'un épais empilement de coulées de lave basaltique (basaltes aphyriques, basaltes à olivines et océanites) qui compose l'ossature des reliefs du massif du Piton des Neiges. Les laves de la base de cette série peuvent être hydrothermalisées ;
- la **phase III** correspond à un empilement peu épais de coulées de lave de nature plus différenciée (hawaïtes, mugéarites,...) que les laves des séries précédentes qui nappent une grande partie des pentes externes du massif du Piton des Neiges (planèzes) ;
- au cours de la **phase IV** sont émises des roches de chimisme basique (basaltes *sensu lato*) à acide (roches riches en silice : mugéarites, trachytes) sous forme de coulées de lave ou d'écoulements pyroclastiques. Les produits de cette série sont présents dans les parties hautes du massif et dans d'anciennes vallées disposées de manière radiale par rapport au centre du volcan.

Le massif du Piton de la Fournaise est, quant à lui, un volcan bouclier (pentes faibles) dont l'émersion s'est faite aux alentours de -500 000 ans. Il est principalement constitué d'un empilement monotone de coulées de lave basaltique et de niveaux de scories, généralement peu épais. Trois arcs de caldeira (structures d'effondrement) disposées de

manière concentrique, résultent de phases volcano-tectoniques importantes qui ont marqué l'évolution du massif volcanique.

Le volcan du Piton de la Fournaise est l'un des appareils les plus actifs de la planète.

6.4.2 Perméabilité des formations géologiques

Dans les deux massifs volcaniques, les valeurs de perméabilité sont fortes et fortement anisotropes. Les perméabilités horizontales sont plus importantes (d'un facteur de 20 à 50) que les perméabilités verticales. Cette anisotropie est héritée des discontinuités inter-coulées et la perméabilité est maximale dans le sens d'écoulement de la lave. Dans les formations récentes, la perméabilité dépend de la géométrie des empilements et de la nature de ceux-ci (puissance et présence ou non de niveaux scoriacés). En ce qui concerne les formations plus anciennes, la perméabilité des laves diminue avec leur âge en raison de l'altération de surface, de l'altération hydrothermale et de la compaction lithostatique.

- **Les coulées de lave massives.**

Les caractéristiques hydrodynamiques des coulées de lave (roches volcaniques cohérentes) sont liées à une forte anisotropie résultant de la présence de fissures et de discontinuités texturales (vacuoles de dégazage, par exemple), constituant une porosité primaire et secondaire importante à l'échelle d'une formation. La fissuration résulte de l'apparition de fentes de rétraction au cours du refroidissement de la lave. De plus, parallèlement au flux d'écoulement, des diaclases horizontales peuvent apparaître. La porosité de ces formations est, en règle générale, faible ; mais elle peut cependant atteindre une valeur de 18%. Les valeurs de perméabilité varient de 0 à 35 mm/h.

Par ailleurs, les intrusions filoniennes de lave ou dykes (injectées dans des zones de fracture), contribuent à l'anisotropie des terrains et font office, soit de murs imperméables lorsqu'ils sont positionnés perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux, soit, dans le cas contraire, de drains.

- **Les pyroclastites**

Les caractéristiques hydrodynamiques des formations pyroclastiques (écoulements ou retombées) sont liées à la proportion de la fraction fine qui les compose et aux processus d'altération qui les affectent plus ou moins rapidement.

Dans les tufs cendreaux ou zéolités, des valeurs de perméabilité faible sont généralement observées (de l'ordre de 0.3 mm/h). Lorsque ces tufs sont recouverts par des coulées volcaniques provoquant des phénomènes thermo-métamorphiques (cuisson des horizons au contact de la coulée), ils peuvent être rendus totalement imperméables.

Dans les formations hétérogènes composées de fragments de dimension centimétrique à métrique, liés par une matrice d'éléments plus fins, les caractéristiques hydrodynamiques sont médiocres et les perméabilités sont très faibles (< 5 mm/h).

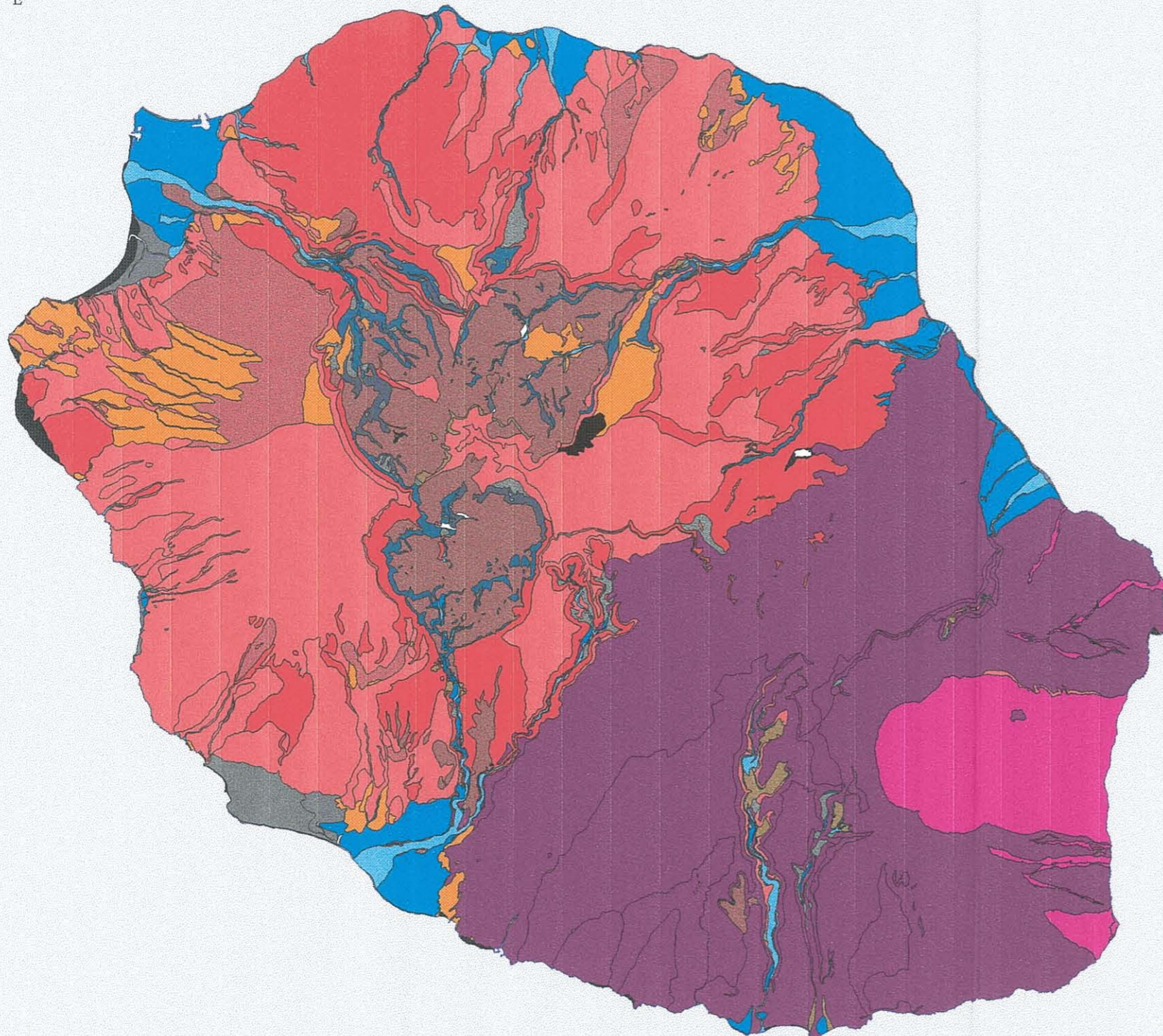
- **Les formations alluvionnaires**

Les caractéristiques hydrodynamiques des formations alluvionnaires littorales sont connues grâce à des reconnaissances par forage ; une perméabilité moyenne de l'ordre de 300 mm/h a été mesurée.

Dans un but de simplification, les principales formations géologiques de l'île ont été regroupées sur la base de leurs caractéristiques lithologiques et des grandes coupures stratigraphiques (figure 5).

A partir d'une analyse statistique des valeurs archivées dans la Banque de données du Sous-Sol, un classement des principales formations géologiques de la Réunion, en fonction de leur perméabilité, a été fait. Plus de 160 ouvrages (forages, sondages) ont fait l'objet d'une mesure de perméabilité lorsque des nappes aquifères étaient rencontrées. Les valeurs résultantes ont été associées à la lithologie des aquifères. A partir de ces valeurs et de l'expertise acquise par le BRGM quant aux perméabilités prévisibles des principaux lithofaciès, la carte de la figure 6 a pu être élaborée.

Figure 5 : Carte des lithofaciès déduite de la carte géologique à l'échelle du 1/50000



4 0 4 8 Kilomètres

Légende

Formations détritiques

- 1. Sables et galets de plage
- 2. Sables dunaires basaltiques
- 3. Alluvions fluvio-marines
- 4. Alluvions torrentielles récentes (non-cimentées)
- 5. Alluvions torrentielles anciennes (souvent cimentées)
- 6. Eboulis
- 7. Coulées de solifluxion
- 8. Dépôts lacustres de l'Entre-Deux et de Grand Etang

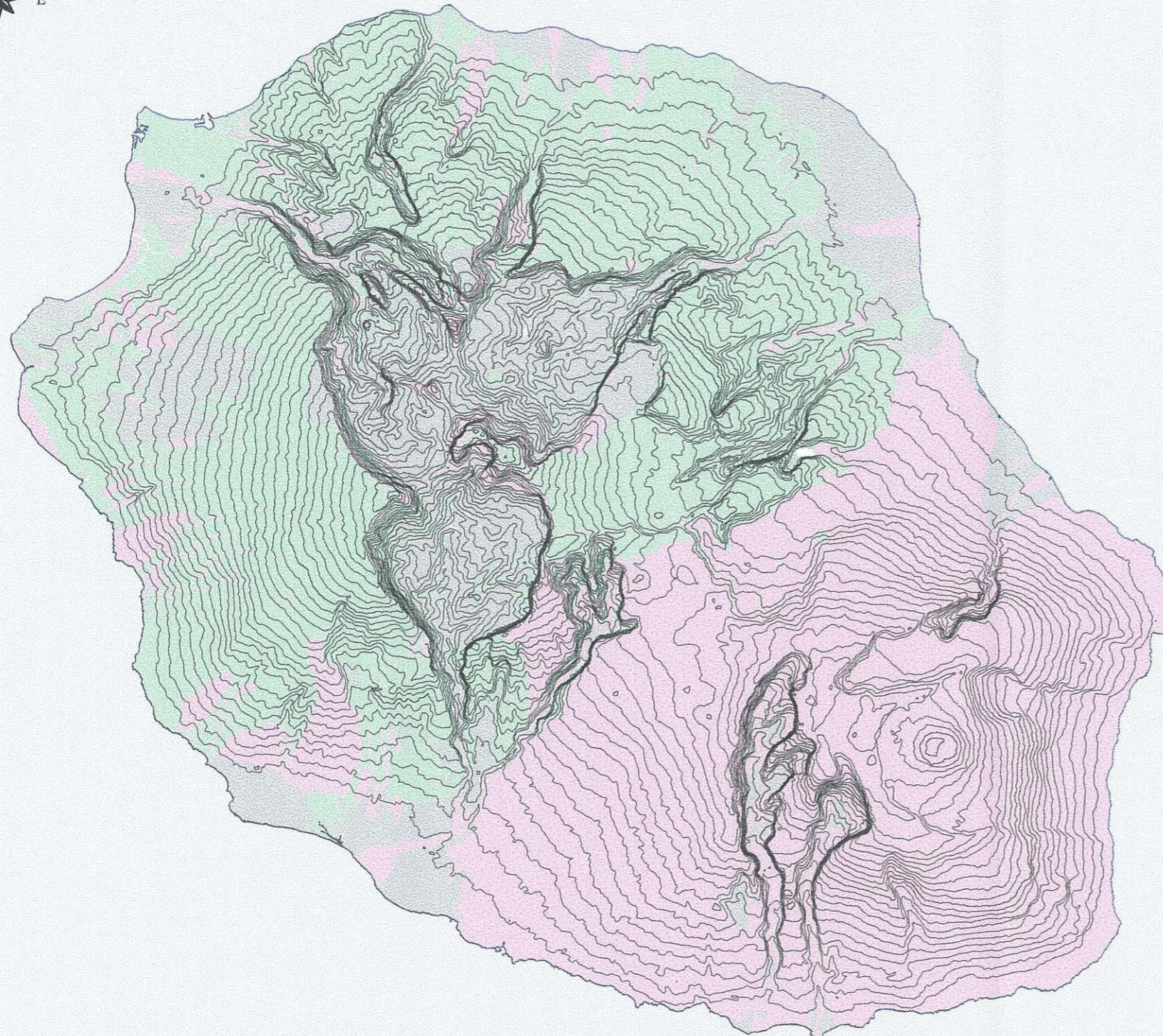
Formations volcaniques du massif du Piton de La Fournaise

- 9. Empilement de coulées de lave basaltique de la phase 5 (dans et hors Enclos)
- 10. Empilement de coulées de lave basaltique des phases 3 et 4

Formations volcaniques et volcano-sédimentaires du massif du Piton des Neiges

- 11. Coulées trachytiques du Plateau de Bélouve
- 12. Ecoulements et retombées pyroclastiques et dépôts d'avalanche de débris
- 13. Ensemble complexe de coulées de lave et tufs pyroclastiques interstratifiés
- 14. Empilement de coulées de lave différenciée (hawaiites, mugéarites) généralement saines (phases 3 et 4)
- 15. Empilement de coulées de lave basaltique saines (phase 2)
- 16. Empilement de coulées de lave basaltique hydrothermalisées (phase 2)
- 17. Coulées de lave et brèches pyroclastiques basaltiques, hydrothermalisées, du substratum (phase 1)
- 18. Formations volcanoclastiques, primaires (lahars, écoulements et retombées pyroclastiques) et secondaires (éluvions, colluvions, éboulis, brèches épicyclastiques) du fond des cirques

Figure 6 : Carte des contraintes liées à la perméabilité du sous-sol



4 0 4 8 Kilomètres

Perméabilité des lithofaciès

- Faible
- Moyenne
- Forte

○ Isohypses au pas de 100 mètres

6.5 SYNTHÈSE DES CONTRAINTES NATURELLES : SOL, SOUS-SOL ET GEOMORPHOLOGIE

Le croisement des données relatives aux contraintes naturelles a permis d'identifier 3286 unités homogènes (pentes/pédologie/géologie, de même nature). La superficie moyenne d'une unité est de 1.5 ha.

Des tableaux à double entrée ont été établis suivant les classes de pentes observées et les valeurs de perméabilité des terrains. En **colonne** est représentée la **perméabilité des sols**, en **ligne** la **perméabilité du sous-sol**. Le tableau 9 est relatif aux pentes inférieures à 10%, le tableau 10 porte sur les aires de pentes comprises entre 10 et 20%.

Pour des valeurs de pentes faibles, les contraintes sont les suivantes :

- une perméabilité trop faible des terrains exclue l'action du sol comme agent épurateur ;
- une perméabilité trop forte des terrains exclue également l'action du sol comme agent épurateur avec, de surcroît, le risque d'une pollution de l'aquifère sous-jacent si la perméabilité du substratum permet le transfert des effluents.

Pour des valeurs de pentes moyennes, il faut ajouter aux contraintes précédentes la contrainte suivante :

- une perméabilité faible ou très faible du substratum peut entraîner des désordres en terme de stabilité des formations superficielles par la mise en place d'un sous-écoulement à l'interface du sol et du sous-sol.

La figure 7 présente le zonage de l'aptitude des sols de La Réunion à recevoir des effluents, sur la base du croisement des trois types de contraintes naturelles présentées plus haut.

Synthèse cartographique du potentiel auto-épurateur des sols et des contraintes existantes
sur le territoire réunionnais

| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Perméabilité du sol / Perméabilité du sous-sol </div> | Très faible | Faible | Moyenne | Forte | Très forte |
|--|---------------------------------------|--|--|--|--|
| | Très faible | Le sol ne peut recevoir les effluents | Le sol peut recevoir des effluents en petit volume ; le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné | Le sol peut recevoir des effluents ; le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. | Le sol peut recevoir des effluents, son épaisseur est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. |
| Faible | Le sol ne peut recevoir les effluents | Le sol peut recevoir des effluents en petit volume, sous réserve des volumes qui peuvent percoler dans le sous-sol | Le sol peut recevoir les effluents ; le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. | Le sol peut recevoir des effluents, son épaisseur est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. | Si le sol a une épaisseur importante, il peut recevoir des effluents ; le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. |
| Moyenne | Le sol ne peut recevoir les effluents | Le sol ne peut recevoir des effluents qu'en petit volume | Le sol peut recevoir les effluents qui peuvent percoler dans le sous-sol | Le sol peut recevoir des effluents, l'épaisseur du sol est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, ceux-ci percolent dans le sous-sol | Le risque de pollution de nappes souterraines est important |
| Forte | Le sol ne peut recevoir les effluents | Le sol ne peut recevoir des effluents qu'en petit volume | Le sol peut recevoir les effluents qui peuvent percoler dans le sous-sol | Le sol peut recevoir les effluents, l'épaisseur du sol est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, ceux-ci percolent dans le sous-sol. | Le risque de pollution de nappes souterraines est important |
| Très forte | Le sol ne peut recevoir les effluents | Le sol ne peut recevoir des effluents qu'en petit volume | Le sol peut recevoir les effluents qui peuvent percoler dans le sous-sol | Le risque de pollution de nappes souterraines est important. | Le risque de pollution de nappes souterraines est important |

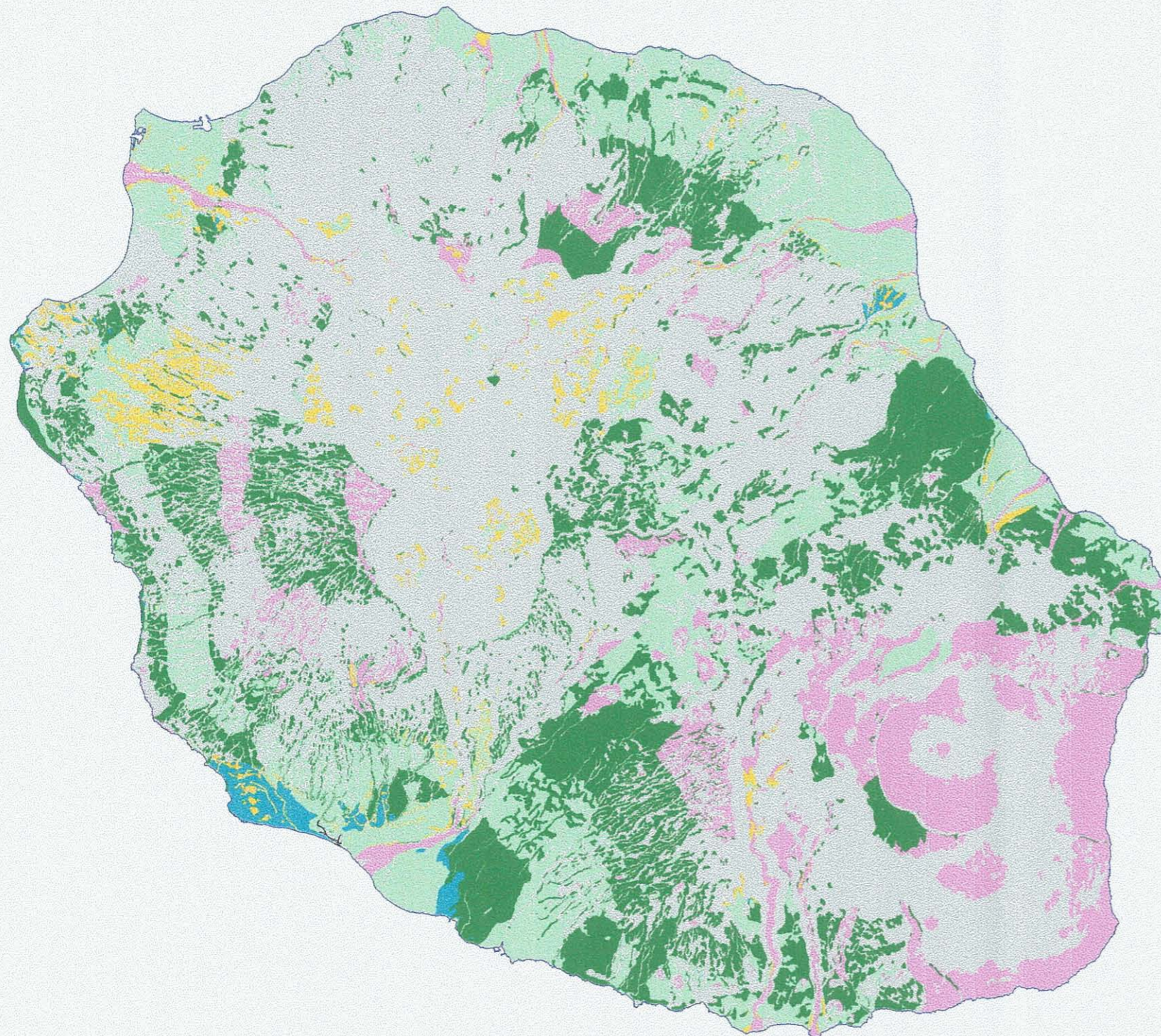
Tableau 8 : Classification des unités de surface pour des valeurs de pente comprises entre 0 et 10%

Synthèse cartographique du potentiel auto-épurateur des sols et des contraintes existantes
sur le territoire réunionnais







| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> Perméabilité du sol <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> Perméabilité du sous-sol </div> | Très faible | Faible | Moyenne | Forte | Très forte |
|---|---------------------------------------|--|--|---|---|
| | Très faible | Le sol ne peut recevoir les effluents | Le sol ne peut recevoir les effluents | Le sol peut recevoir des effluents ; le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains | Le sol peut recevoir des effluents, son épaisseur est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains |
| Faible | Le sol ne peut recevoir les effluents | Le sol peut recevoir des effluents en petit volume ; le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains | Le sol peut recevoir des effluents ; le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains | Le sol peut recevoir des effluents, son épaisseur est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains | Le risque de pollution de nappes souterraines est important |
| Moyenne | Le sol ne peut recevoir les effluents | Le sol ne peut recevoir des effluents qu'en petit volume | Le sol peut recevoir des effluents ; ceux-ci peuvent percoler dans le sous-sol | Le sol peut recevoir des effluents ; ceux-ci peuvent percoler dans le sous-sol | Le risque de pollution de nappes souterraines est important |
| Forte | Le sol ne peut recevoir les effluents | Le sol ne peut recevoir des effluents qu'en petit volume | Le sol peut recevoir les effluents ; ceux-ci peuvent percoler dans le sous-sol | Le sol peut recevoir les effluents ; ceux-ci peuvent percoler dans le sous-sol | Le risque de pollution de nappes souterraines est important |
| Très forte | Le sol ne peut recevoir les effluents | Le sol ne peut recevoir des effluents qu'en petit volume | Le sol peut recevoir les effluents ; ceux-ci peuvent percoler dans le sous-sol | Le risque de pollution de nappes souterraines est important | Le risque de pollution de nappes souterraines est important |

Tableau 9 : Classification des unités de surface pour des valeurs de pente comprises entre 10 et 20 %,

Figure 7 : Carte de synthèse des contraintes naturelles : sol, sous-sol et géomorphologie



Aptitude des sols à recevoir des effluents

-  Le sol peut recevoir des effluents ; ceux-ci peuvent percoler dans le sous-sol.
-  Le sol peut recevoir des effluents, l'épaisseur du sol est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, ceux-ci percolent dans le sous-sol.
-  Le sol peut recevoir les effluents ; le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné.
-  Le sol peut recevoir des effluents en petit volume ; le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains.
-  Le risque de pollution de nappes souterraines est important.
-  Sols non aptes à recevoir des effluents.

6.6 AUTRES CONTRAINTES

6.6.1 Zones inondables

En zone inondable, le risque de pollution des eaux de surface par reprise des effluents est important. La présence de cet aléa exclue donc la mise en place d'un assainissement autonome.

6.6.2 Protection des captages et des eaux souterraines

L'existence d'un périmètre de protection rapprochée de captage, même si celui-ci n'exclue pas *de facto* l'assainissement autonome individuel ou semi-collectif, implique l'analyse des servitudes qui s'y rattachent.

La présence d'un périmètre de protection des ouvrages ne préjuge pas systématiquement d'un interdit relatif aux techniques d'assainissement autonome. A l'exemple de certains ouvrages d'AEP de la plaine des Cocos (commune de St-Louis), une protection naturelle de l'aquifère peut permettre un assainissement autonome.

Il faut distinguer les réglementations générales destinées à la protection des eaux souterraines et la réglementation spécifique aux périmètres de protection des captages, qui justifie une déclaration d'utilité publique.

Ainsi, à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée, peuvent être formulées des interdictions et des réglementations, qui ne relèvent pas de la réglementation générale. Toutes activités sont interdites sauf celles expressément autorisées par l'acte déclaratif d'utilité publique. Il ne peut s'agir, en l'occurrence, que des activités en liaison directe avec l'exploitation du captage. Les terrains compris dans ce périmètre sont acquis en pleine propriété. Toutefois, lorsque ces terrains dépendent du domaine de l'Etat, ils font seulement l'objet d'une convention de gestion. Ces terrains sont clôturés, sauf dérogations prévues dans l'acte déclaratif d'utilité publique.

Pour proposer des interdictions et des réglementations dans le périmètre de protection rapprochée, l'hydrogéologue agréé a examiné les risques résultant d'installations potentiellement polluantes, de fait susceptibles de modifier les écoulements dans l'eau du captage, de favoriser les infiltrations rapides dans la zone de protection du captage, de provoquer des pollutions accidentelles et d'engendrer des pollutions diffuses indésirables au niveau du captage. L'assainissement autonome est, en règle générale, proscrit à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée.

A l'intérieur du périmètre de protection éloignée, seules des réglementations peuvent être formulées. Ces prescriptions constituent le prolongement d'une application plus "active" de la réglementation générale ou d'une partie de cette réglementation dans une zone de sensibilité particulière de la qualité de la ressource à certaines causes de

pollution. Les servitudes sont très dépendantes de la protection offerte par le recouvrement, c'est-à-dire qu'elles distinguent le cas d'aquifères vulnérables, peu profonds, peu protégés, ou recouverts par une formation perméable contenant peu de matériaux adsorbants, et les aquifères mieux protégés, moins vulnérables, profonds, surmontés d'une zone non saturée épaisse et imperméable. L'assainissement autonome est, en règle générale, autorisé à l'intérieur du périmètre de protection éloignée.

6.7 DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

6.7.1 Assainissement collectif en place

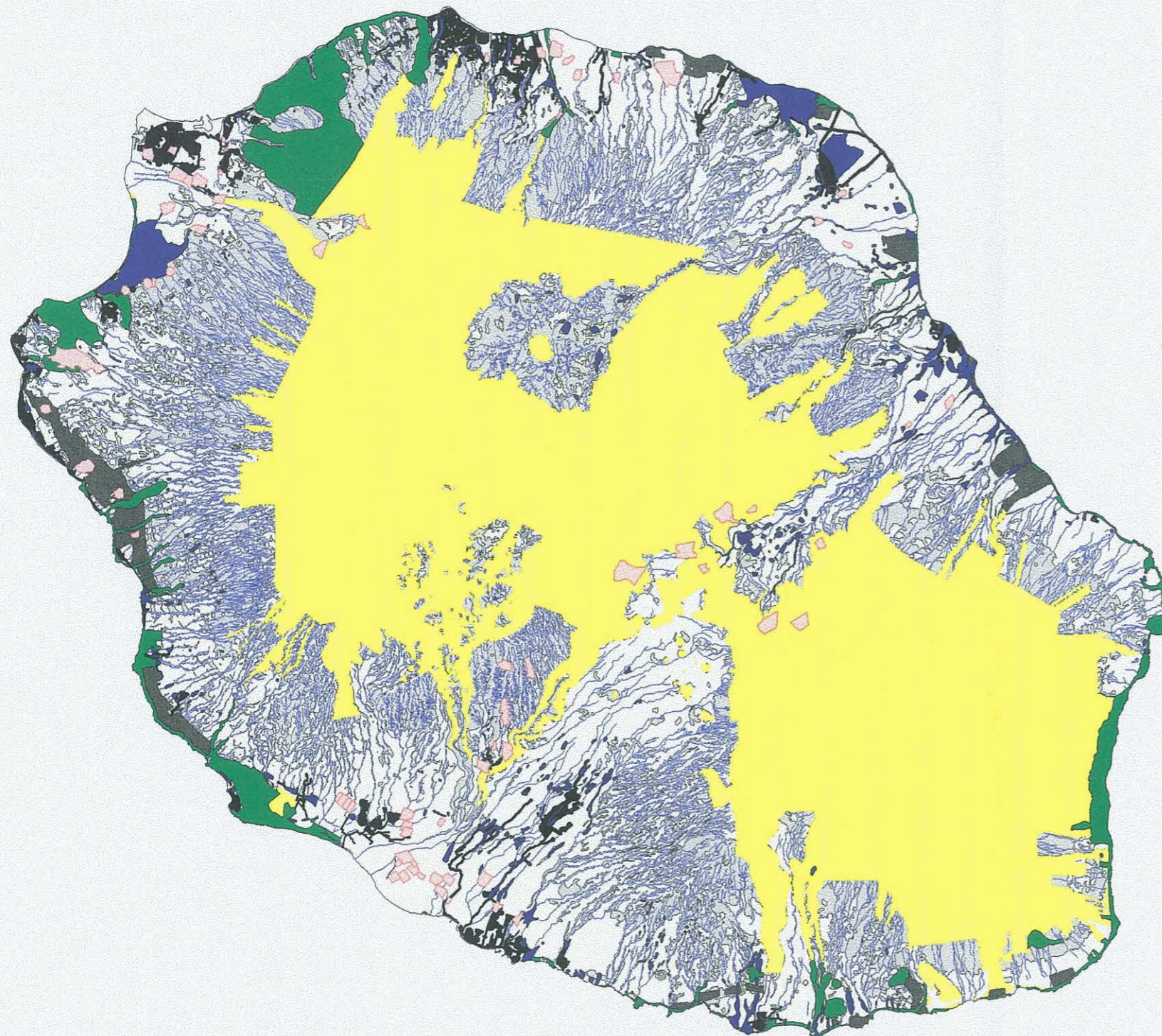
S'il existe un réseau d'assainissement collectif à proximité, le raccordement des parcelles à celui-ci doit être prioritairement envisagé.

6.7.2 SAR et SMVM


Les contraintes du Schéma d'Aménagement Régional (**SAR**) et du Schéma de Mise en Valeur de la Mer (**SMVM**) conduisent à l'interdiction de bâtir dans certaines zones. Dans celles-ci, elles excluent donc *a fortiori*, la mise en place d'un assainissement individuel autonome.

Sur la figure 8 sont représentées les zones du territoire réunionnais concernées par les contraintes socio-économiques et environnementales évoquées ci-dessus.





Figure 8 : Contraintes socio-économiques et données environnementales







Légende

 Zones inondables (d'après observations de terrain et Schéma de Protection Contre les Crues -STPC)

Extrait des contraintes du SAR

-  Coupure d'urbanisation
-  Espace remarquable du littoral à préserver
-  Extension du domaine géré par l'ONF
-  Extension des zones desservies par un assainissement collectif

Périmètres de protection des captages d'AEP

-  Protection immédiate
-  Protection rapprochée
-  Emprise du réseau hydrographique superficiel
-  Extension des terrains dont la pente est supérieure à 20 %

4 0 4 8 Kilomètres

Parmi les aires décrites ci-après, les zones où se rencontrent des traces d'hydromorphisme, celles qui présentent des sols vertiques ou des vertisols ou bien celles où le sol est absent, n'ont pas été retenues. Dans ces aires, le potentiel auto-épurateur des sols ne peut être exploité. Sous réserve d'investigations complémentaires à l'échelle de la parcelle, ces zones sont exclues, à ce stade préliminaire, de la cartographie d'orientation.

A partir de l'analyse des différentes contraintes présentées plus haut et des traitements cartographiques réalisés, trois types de surface ont été définis :

1. **Surface de type 1** : Aire où l'assainissement autonome par l'usage du pouvoir auto-épurateur des sols est possible en raison de contraintes nulles ou faibles ;
2. **Surface de type 2** : Aire où l'assainissement autonome par l'usage du pouvoir auto-épurateur des sols est possible, mais soumis à des contraintes fortes ;
3. **Surface de type 3** : Aire où l'assainissement autonome par l'usage du pouvoir auto-épurateur des sols est impossible à cause des contraintes du milieu.

Les surfaces de type 1 et 2 sont "ouvertes" à l'assainissement autonome ou semi-collectif sous réserve d'études complémentaires à l'échelle de la parcelle.

Le texte de l'arrêté du 6 mai 1996 du Ministère de l'Environnement (annexe 2), pondère cependant ces résultats en rappelant que les caractéristiques du sol ne viennent qu'en troisième critère, car elles sont rarement rédhibitoires pour l'épuration, la reconstitution d'un sol étant théoriquement possible.

Les sols sont classés d'après cette circulaire en trois catégories :

- ① sols aptes à l'épandage souterrain ;
- ② sols aptes à l'épandage souterrain dans un sol reconstitué ;
- ③ sols aptes à l'épandage par utilisation d'un massif sableux drainé.

Ces trois catégories correspondent aux types de surface présentés plus haut.

L'analyse cartographique faite dans cette étude a permis de réaliser une classification des sols en fonction des contraintes naturelles observées. La correspondance entre cette classification et les catégories décrites ci dessus est présentée dans le tableau 10.

Synthèse cartographique du potentiel auto-épurateur des sols et des contraintes existantes sur le territoire réunionnais

| Catégorie | Types de contraintes |
|---------------|--|
| Type 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Le sol peut recevoir les effluents qui peuvent percoler dans le sous-sol • Le sol ne peut recevoir des effluents qu'en petit volume |
| Type 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Le risque de pollution de nappes souterraines est important • Le sol peut recevoir les effluents, l'épaisseur du sol est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, ceux-ci percolent dans le sous-sol • Le sol peut recevoir des effluents, son épaisseur est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. • Le sol peut recevoir des effluents, son épaisseur est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains • Le sol peut recevoir les effluents ; le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. • Le sol peut recevoir des effluents ; son épaisseur est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, ceux-ci percolent dans le sous-sol • Le sol peut recevoir des effluents en petit volume ; le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains • Si le sol a une épaisseur importante, il peut recevoir des effluents ; le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. • Le sol peut recevoir des effluents ; le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains |
| Type 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Sols non aptes à l'assainissement autonome |

Tableau 10 : Classification des terrains en fonction de leur aptitude à la géo-épuration dans le cadre d'un assainissement autonome

6.8 STATISTIQUES SIMPLES RELATIVES AUX SURFACES DISPONIBLES

6.8.1 Analyse du territoire réunionnais suivant les contraintes propres à la nature des sols (pédologie/géologie/topographie)

En dehors de toute contrainte environnementale ou socio-économique, l'analyse des surfaces utilisables pour la mise en place d'un assainissement autonome permet de déterminer la part relative du territoire concerné (tableau 10) :

Synthèse cartographique du potentiel auto-épurateur des sols et des contraintes existantes sur le territoire réunionnais

| Aptitude des terrains à la géo-épuration dans le cadre d'un assainissement autonome (cf. tableaux 8 et 9) | Part relative du territoire |
|---|------------------------------------|
| Sols non aptes | 55.9% |
| Le sol peut recevoir les effluents qui peuvent percoler dans le sous-sol | 15.4% |
| Le sol ne peut recevoir des effluents qu'en petit volume | 6.1% |
| Le risque de pollution de nappes souterraines est important | 9.4% |
| Le sol peut recevoir les effluents ; l'épaisseur du sol est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, ceux-ci percolent dans le sous-sol | 5.5% |
| Le sol peut recevoir des effluents, son épaisseur est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. | 4.6% |
| Le sol peut recevoir des effluents, son épaisseur est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains | 1.3% |
| Le sol peut recevoir les effluents ; le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. | 0.7% |
| Le sol peut recevoir des effluents ; l'épaisseur du sol est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents ceux-ci percolent dans le sous-sol | 0.5% |
| Le sol peut recevoir des effluents en petit volume ; le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains | 0.3% |
| Si le sol a une épaisseur importante, il peut recevoir des effluents ; le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. | 0.2% |
| Le sol peut recevoir des effluents ; le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains | 0.2% |

Tableau 11 : Surface relative des terrains aptes ou non aptes à la géo-épuration dans le cadre d'un assainissement autonome

Au droit de ces zones peuvent, de plus, exister des contraintes qui sont :

- la protection des ouvrages d'AEP (réduite à un rayon minimal de 35 mètres, en l'absence d'un périmètre de protection réglementairement instauré) ;
- la proximité des nappes ;
- la présence de zones inondables ;

ou des contraintes urbanistiques :

- le SMVM issu du SAR ;
- la proximité d'un dispositif d'assainissement collectif.

6.8.2 Répartition de la population suivant les contraintes environnementales ou socio-économiques

La répartition de la population réunionnaise (déduite de la cartographie IGN de 1992 et des données INSEE de 1990), croisée avec les contraintes citées ci-dessus, permet d'établir un premier constat des zones peuplées situées sur des espaces soumis à des contraintes fortes (tableau 11).

| | Contraintes | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|--|---------------|
| | Part relative de la population totale | Périmètres de protection rapprochée | Nappe située à faible profondeur | Zones inondables | Périmètres desservis par un assainissement collectif | Pentes fortes |
| Hors contraintes | 44.5% | | | | | |
| Zones de contraintes | 23.9% | | | | OUI | |
| | 14.8% | | | | | OUI |
| | 4.9% | | | OUI | | |
| | 2.4% | | | OUI | OUI | |
| | 1.3% | OUI | | | OUI | |
| | 1.2% | | OUI | OUI | | |
| | 1.2% | | OUI | | OUI | |
| | 1.2% | OUI | | | | |
| | 1.1% | | | | OUI | OUI |
| | 1.0% | | | OUI | | OUI |
| | 0.9% | | OUI | | | |
| 0.8% | | OUI | OUI | OUI | | |
| Autres associations de contraintes | 0.8% | | | | | |

Tableau 12 : Répartition de la population en 1992 en fonction des contraintes existantes

Remarque : le tableau 12 montre que plus de 70 % de la population (selon l'hypothèse d'une répartition homogène du nombre d'habitants par unité de surface bâtie) est située hors zone d'assainissement collectif. L'écart observé par rapport aux données chiffrées du paragraphe 4 s'explique par une densité plus élevée d'habitants au sein des villes.

- Environ 45 % de la population (39% en données corrigées des variations de densité entre zones urbaines et zones rurales) se situe sur des terrains où ne s'exerce aucune contrainte environnementale ou socio-économique s'opposant à l'usage du pouvoir auto-épurateur des sols naturels dans le cadre de l'assainissement autonome.

Synthèse cartographique du potentiel auto-épurateur des sols et des contraintes existantes sur le territoire réunionnais

- Environ 55 % de la population (62% en données corrigées des variations de densité entre zones urbaine et zones rurales) se situe sur des terrains où s'exercent des contraintes environnementales ou socio-économiques.
- De l'ordre de 24% de la population (34% en données corrigées) est située dans des zones desservies par un dispositif d'assainissement collectif

Il existe donc de l'ordre de 31 % de la population totale de l'île de la Réunion (27% en données corrigées) répartie sur des terrains pour lesquels les contraintes environnementales ou socio-économiques, s'opposent à l'usage du pouvoir auto-épurateur des sols naturels dans le cadre de l'assainissement autonome.

6.8.3 Relations entre les contraintes propres à la nature des sols (pédologie/géologie/topographie) et la répartition de la population réunionnaise.

La répartition de la population située hors zones soumises à contraintes fortes (39 à 45 % des habitants) sur des terrains pouvant utiliser le pouvoir géo-épuration naturel des sols est montrée dans le tableau 13.

| Contraintes nulles, faibles ou moyennes (cf. tableaux 8 et 9) | Part relative de la population résidant sur ces terrains |
|---|---|
| Le sol peut recevoir les effluents qui peuvent percoler dans le sous-sol | 27.5% |
| Le sol ne peut recevoir des effluents qu'en petit volume | 26.2% |
| Le sol peut recevoir des effluents, son épaisseur est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. | 18.4% |
| Le sol peut recevoir les effluents ; l'épaisseur du sol est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, ceux-ci percolent dans le sous-sol | 13.5% |
| Le risque de pollution de nappes souterraines est important | 4.4% |
| Le sol peut recevoir des effluents, son épaisseur est déterminante ; compte-tenu du temps de transfert des effluents, le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains | 3.7% |
| Le sol peut recevoir des effluents en petit volume, sous réserve des volumes qui peuvent percoler dans le sous-sol | 2.7% |
| Le sol peut recevoir les effluents ; le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. | 1.8% |
| Le sol peut recevoir des effluents en petit volume ; le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains | 1.1% |
| Le sol peut recevoir des effluents ; le risque d'écoulement d'eau à l'interface sol/sous-sol peut entraîner des désordres au regard de la stabilité des terrains | 0.4% |
| Si le sol a une épaisseur importante, il peut recevoir des effluents, le risque de stagnation des eaux à l'interface sol/sous-sol doit être examiné. | 0.3% |

Tableau 13 : Répartition de la population (données de 1992) hors contraintes environnementales ou socio-économiques sur des sols utilisables pour la mise en place d'un assainissement autonome

Environ 54 % de cette population³ peut, *a priori*, utiliser le pouvoir géo-épuration naturel des sols dans le cadre de l'assainissement autonome.

6.8.4 Analyse prospective du territoire réunionnais suivant les contraintes propres à la nature des sols (pédologie/géologie/topographie)

L'analyse prospective du développement urbain et de l'extension prévue du réseau routier peut permettre d'estimer quelles sont les aires géographiques susceptibles de connaître une extension de l'habitat. En effet, indépendamment des orientations relatives au développement de l'habitat qui sont décrites et définies dans les plans d'occupation des sols réalisés à l'échelle communale (données non informatisées), une approche consiste à intégrer un espace de 300 mètres situé de part et d'autre des voies de communication actuelles ou en projet. A ces zones a été ajoutée celle définie par une extension de même ampleur des zones bâties.

L'objectif de cette analyse prospective est la prise en compte d'une hypothèse plausible de développement à moyen terme de l'habitat.

Dans cette hypothèse, les proportions relatives des surfaces disponibles pour la mise en place d'un assainissement autonome exploitant le pouvoir auto-épuration naturel des sols, restent sensiblement équivalentes à celles déterminés plus haut, à savoir :

- 25 % de l'aire de développement potentiel seraient occupés par des sols de type 1 ;
- 26 % de l'aire de développement potentiel seraient occupés par des sols de type 2 ;
- 49 % de l'aire de développement potentiel seraient occupés par des sols de type 3.

³ soit environ 150 000 habitants sur les 280 000 situés en dehors des espaces de contraintes fortes.

7. Techniques d'épuration et d'évacuation des effluents prétraités

7.1 FILIERES ENTRANT DANS LE CADRE DE LA NOUVELLE REGLEMENTATION APPLICABLE EN MATIERE D'ASSAINISSEMENT AUTONOME

La circulaire numéro 97-49 du 22 mai 1997 du Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire (annexe 3) précise que l'article « prescription technique » de l'arrêté du 6 mai 1996 (annexe 2) renforce la préférence entre différentes filières, issue de l'arrêté du 3 mars 1982 modifié, en stipulant que :

«Le rejet vers le milieu hydraulique superficiel ne peut être effectué qu'à titre exceptionnel dans le cas où les conditions d'infiltration ou les caractéristiques des effluents ne permettent pas d'assurer leur dispersion dans le sol». Ce texte favorise clairement la filière d'épuration par le sol.

7.1.1 Filières pour l'assainissement individuel

7.1.1.1 Types de traitement

Le prétraitement est généralement assuré par une Fosse Septique Toutes Eaux (FSTE). Cet équipement reçoit uniquement des eaux usées domestiques (eaux vannes et ménagères). Il permet la rétention des Matières En Suspension (MES) et des graisses, et la liquéfaction des boues déposées en fond de fosse ainsi que du "chapeau" formé par les matières solides flottantes. Ainsi, ce traitement préserve le système d'épuration du colmatage.

- **Epandage souterrain sur sol en place**

Des drains de distribution répartissent l'effluent dans des tranchées filtrantes (tranchées d'infiltration) ou, lorsque la réalisation des tranchées est difficile (sols à dominante sableuse), dans une fouille unique (lit d'infiltration ou d'épandage) ; ce système est à préconiser préférentiellement pour l'assainissement individuel.

- **Filtre à sable ou lit filtrant**

Lorsque le sol en place n'est pas apte à assurer l'épuration, des matériaux de substitution tels que des sables peuvent être utilisés. On aboutit ainsi à des lits d'infiltration (filtre à sable vertical), ou à des systèmes d'épuration par flux horizontal (filtre à sable horizontal).

- **Tertre d'infiltration**

Lorsque la nappe phréatique est trop proche de la surface ou l'épaisseur de sol insuffisante, l'élément épurateur constitué de matériaux rapportés est établi en surélévation par rapport au sol en place. Sauf cas particuliers, une pompe est nécessaire afin de relever les effluents.

7.1.1.2 Systèmes d'évacuation

Le système d'évacuation varie suivant la technique d'épuration utilisée.

- **Rejet vers le sous-sol**

Il peut avoir lieu directement par infiltration sous le dispositif d'épandage ; c'est le cas pour les tranchées et lits d'infiltration, et également pour les filtres à sable lorsque le milieu le permet. Si le contexte physique ne se prête pas au rejet direct, un puits d'infiltration peut être utilisé après drainage des effluents épurés. Le sous-sol reste le lieu de rejet préférentiel après un filtre à sable.

- **Rejet vers le milieu hydraulique superficiel.**

Il peut avoir lieu à titre exceptionnel après un filtre à sable ; les effluents venant d'un filtre bactérien percolateur peuvent être dirigés vers le milieu hydraulique superficiel mais ne peuvent être évacués vers le sous-sol (circulaire du 20 septembre 1985 du Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire).

La particularité des rejets de l'assainissement non collectif réside dans leur caractère diffus, à l'opposé de l'assainissement collectif où ils sont concentrés. A La Réunion, en raison de l'intermittence de l'écoulement de la majorité des ravines, et afin de ne pas favoriser les gîtes à moustiques, **les rejets dans le milieu hydraulique superficiel sont interdits** (article 49 du Règlement Sanitaire Départemental).

7.1.2 Filières pour l'assainissement semi-collectif

Toute mise en place de filière d'assainissement semi-collectif est subordonnée à une étude de faisabilité. Elle peut relever des techniques d'assainissement collectif ou non collectif :

- l'épandage souterrain sur sol en place n'est pas la filière à préconiser en priorité, et ce, en raison d'une emprise au sol importante et des problèmes d'équité de répartition de l'effluent sur la zone d'épandage ; des solutions avec sols rapportés sont préférables ;
- les filtres à sable horizontaux ne sont pas adaptés car les fronts de dispersion deviennent trop importants.

7.2 FILIERES UTILISEES A LA REUNION

A la Réunion, la densification de l'habitat social engendrée par le coût très important du foncier ne permet pas de disposer des surfaces nécessaires à l'implantation des ouvrages d'assainissement non collectif de type épandage souterrain par drains ou lit filtrant...

C'est la raison essentielle pour laquelle le filtre bactérien percolateur associé à un puits d'infiltration se trouve très largement répandu à La Réunion, en association avec une Fosse Septique Toutes Eaux (FSTE).

Or, la nouvelle réglementation applicable en matière d'assainissement autonome (arrêté du 06 mai 1996 du Ministère de l'Environnement, fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif - annexe 3) interdit désormais la mise en place des ouvrages de type filtre bactérien percolateur.

Cette évolution de la réglementation en matière d'assainissement autonome des eaux usées a été signalée à l'ensemble des Maires de la Réunion par le Préfet en septembre 1997 (annexe 5).

Ce dernier a ensuite sollicité en octobre 1997 (annexe 6) de la part du Ministère de l'Emploi et de la Solidarité, la possibilité de mettre en place une procédure dérogatoire (sur la base de propositions de déréglementation de la DDASS datant de décembre 1990 ; annexe 1) pour l'habitat social pratiqué à la Réunion, autorisant de recourir à des ouvrages de type "filtre bactérien percolateur", avant dispersion des effluents par infiltration dans le sol. Cette dérogation n'a pas été acceptée.

Il reste donc différentes techniques de purification et d'évacuation des effluents autorisées dont la faisabilité, au regard des contraintes des sols disponibles à la Réunion, est étudiée au chapitre 7.3.

7.3 TECHNIQUES D'EPURATION ET D'EVACUATION DES EFFLUENTS PRETRAITES ADAPTEES AUX CONDITIONS DE SITE DE LA REUNION

7.3.1 Le filtre bactérien percolateur

Le filtre bactérien percolateur (figure 9) ne fait plus partie des ouvrages recommandés par la réglementation dans la mesure où ses performances ont été jugées insuffisantes ou ses conditions d'utilisation insuffisamment maîtrisées.

En effet, le bon fonctionnement du filtre bactérien percolateur est directement associé à la qualité du système de distribution des effluents. Ce dernier doit assurer une répartition uniforme des liquides sur la totalité de la surface des matériaux filtrants ce qui suppose une horizontalité parfaite du système.

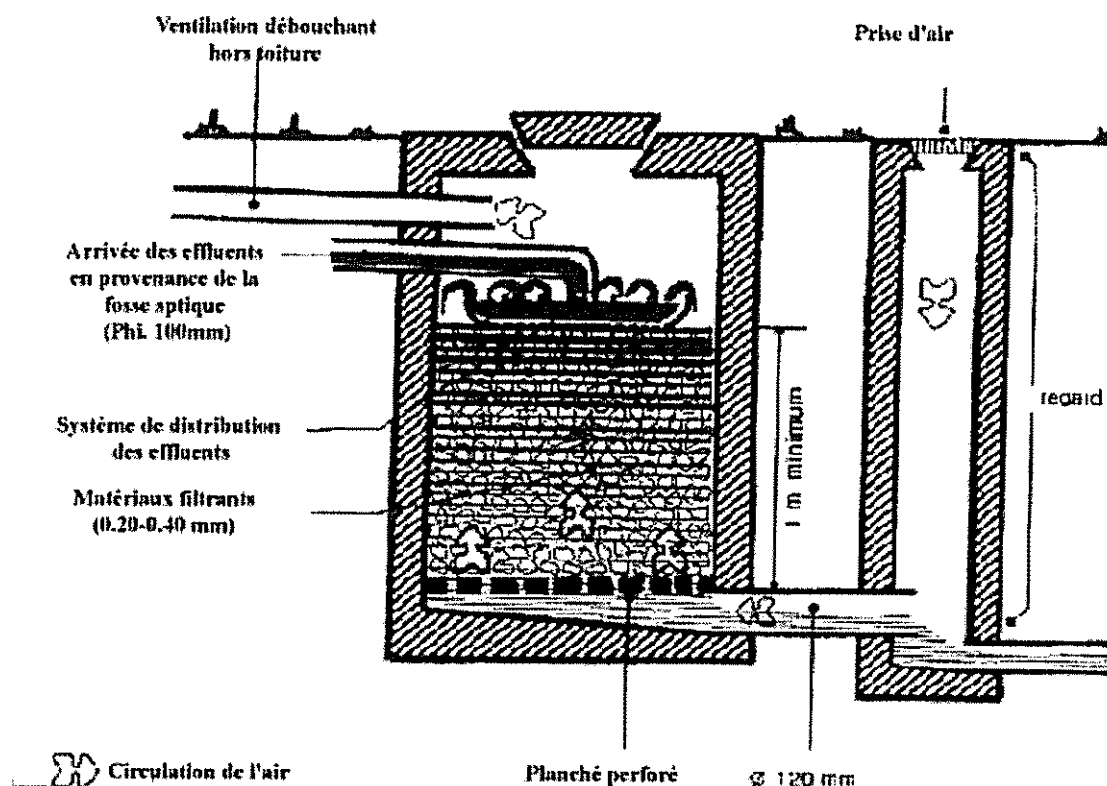


Figure 9: schéma de principe du filtre bactérien percolateur

L'épaisseur des matériaux ne doit pas être inférieure à 1 mètre, le volume préconisé est de 1,6 m³ pour 6 pièces principales et 0,04 m³ par pièce supplémentaire.

7.3.2 Le puits d'infiltration

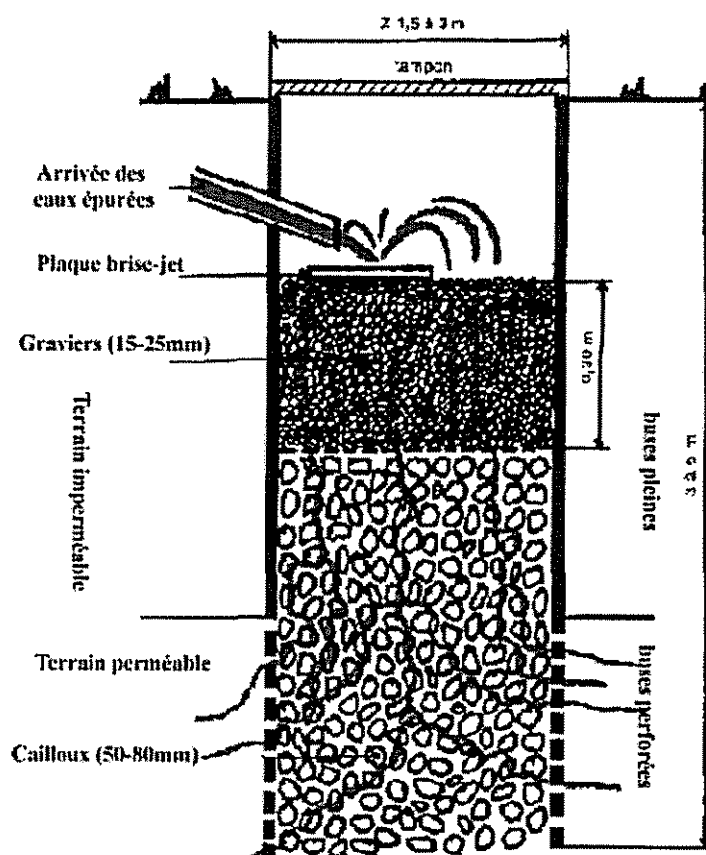


Figure 10: Schéma de principe du puits d'infiltration

Le puits d'infiltration (figure 10) ne peut être installé que pour effectuer le transit d'effluents ayant subi un traitement complet à travers une couche superficielle imperméable afin de rejoindre la couche sous-jacente perméable.

Le puits d'infiltration n'épure pas ; il ne doit jamais recevoir d'effluents sortant directement d'une fosse septique. Son rôle se limite à l'évacuation des eaux épurées vers le milieu souterrain profond lorsque les couches superficielles sont trop peu perméables. La partie inférieure du puits doit présenter une surface totale de contact au moins égale à 2 m² par pièce de l'habitation raccordée. Le puits doit avoir un rayon de 2 mètres pour une habitation de 6 pièces principales.

7.3.3 Tranchées et lits d'épandage à faible profondeur

Les tranchées et lits d'épandage à faible profondeur reçoivent les effluents septiques. Le sol en place est utilisé comme système épurateur et comme moyen dispersant.

Les tranchées d'infiltration en terrain pentu doivent être perpendiculaires à la pente naturelle des terrains.

Au delà de 10 % de pente la réalisation d'une tranchée d'infiltration est à proscrire

7.4 TYPES DE FILTRES

7.4.1 Filtre à sable vertical, drainé ou non et filtre à sable horizontal

Ces deux types de filtres (figures 11 et 12) reçoivent les effluents issus de la FSTE. Ils sont composés d'un matériau de granularité moyenne qui remplace le sol naturel.

Ils assurent la fonction épuratoire du système et le sol en place est utilisé comme moyen dispersant.

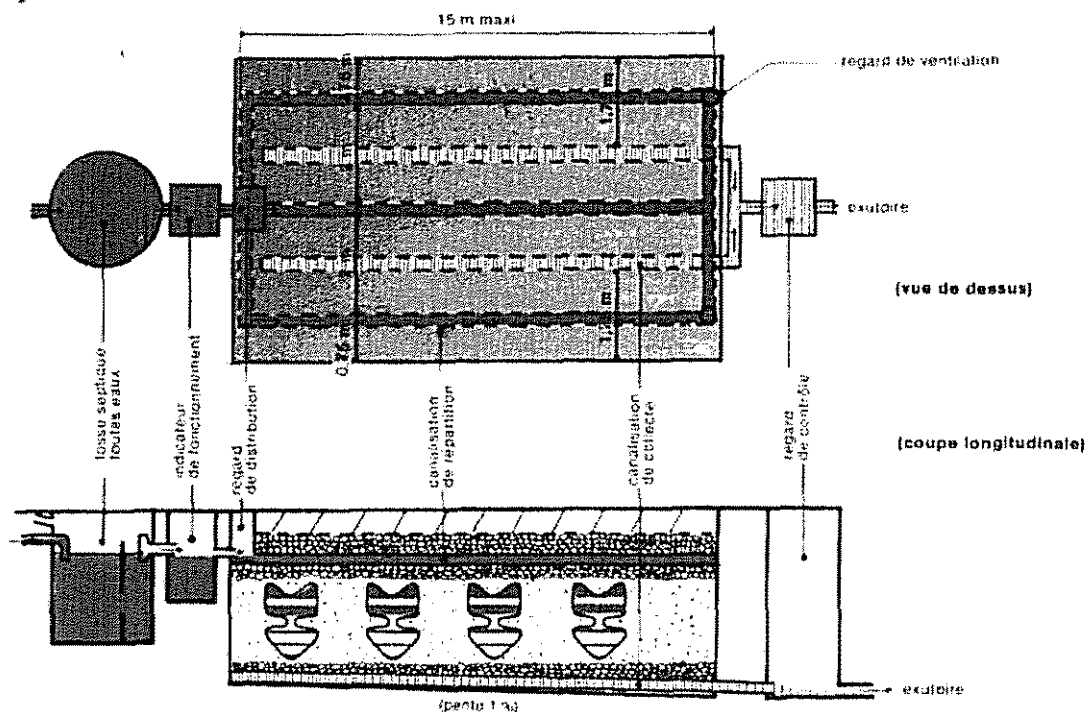


Figure 11 : Schéma de principe du filtre à sable vertical drainé

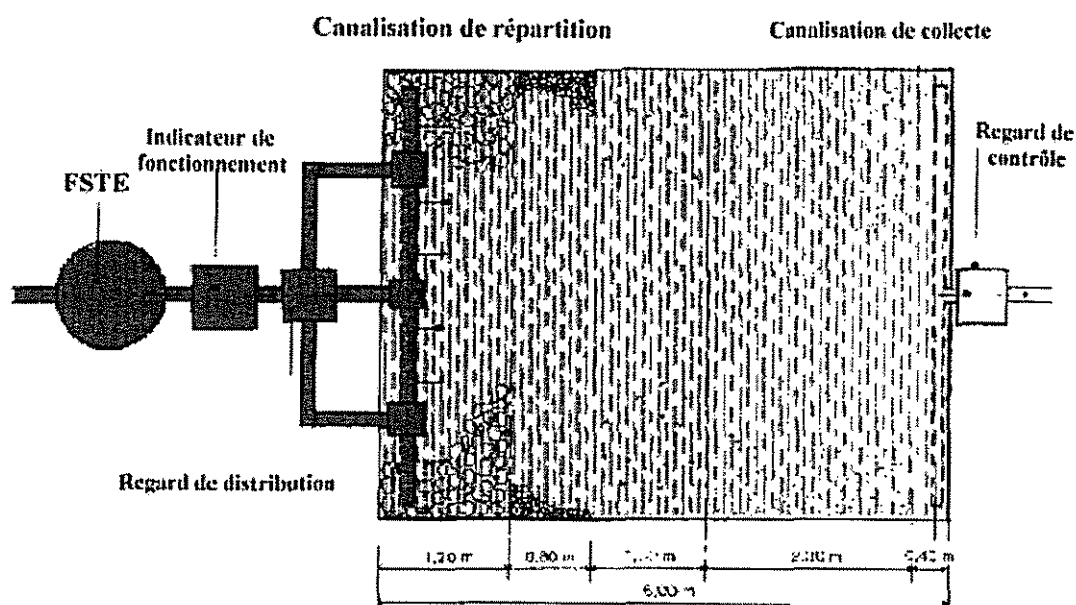


Figure 12: Schéma de principe du filtre à sable horizontal

7.4.2 Terre d'infiltration non drainé

Ce dispositif (figure 13) reçoit les effluents issus de la FSTE ; il est composé d'un matériau de granularité moyenne et remplace le sol naturel. Il assure la fonction épuratoire du système.

Le sol en place est utilisé comme moyen dispersant. Il peut s'appuyer sur une pente.

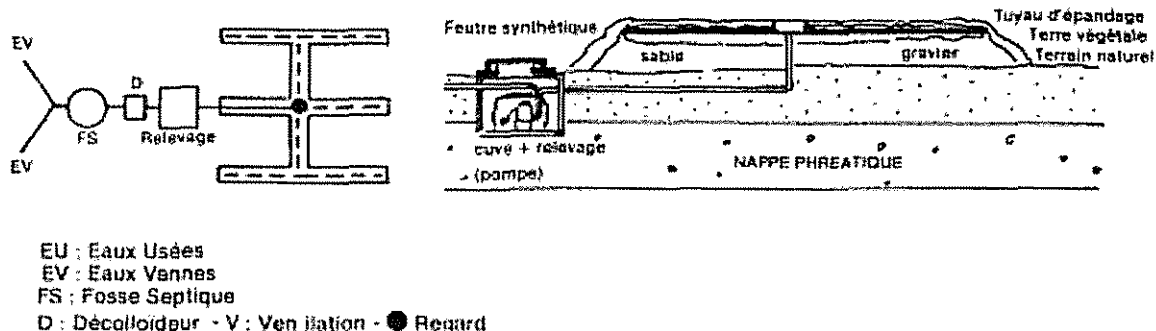


Figure 13: Schéma de principe du tertre d'infiltration non drainé

8. Présentation informatique des résultats

Cette étude ayant nécessité la mise en place d'un système d'informations géographiques particulier, les données ont été produites essentiellement sous forme numérique. Afin d'en permettre l'exploitation et la diffusion, elles sont réunies sur un cédérom incluant un logiciel libre de diffusion (ArcExplorer v1.1). Un exemple de restitution cartographique issu de ce SIG, est présenté en figure 14.

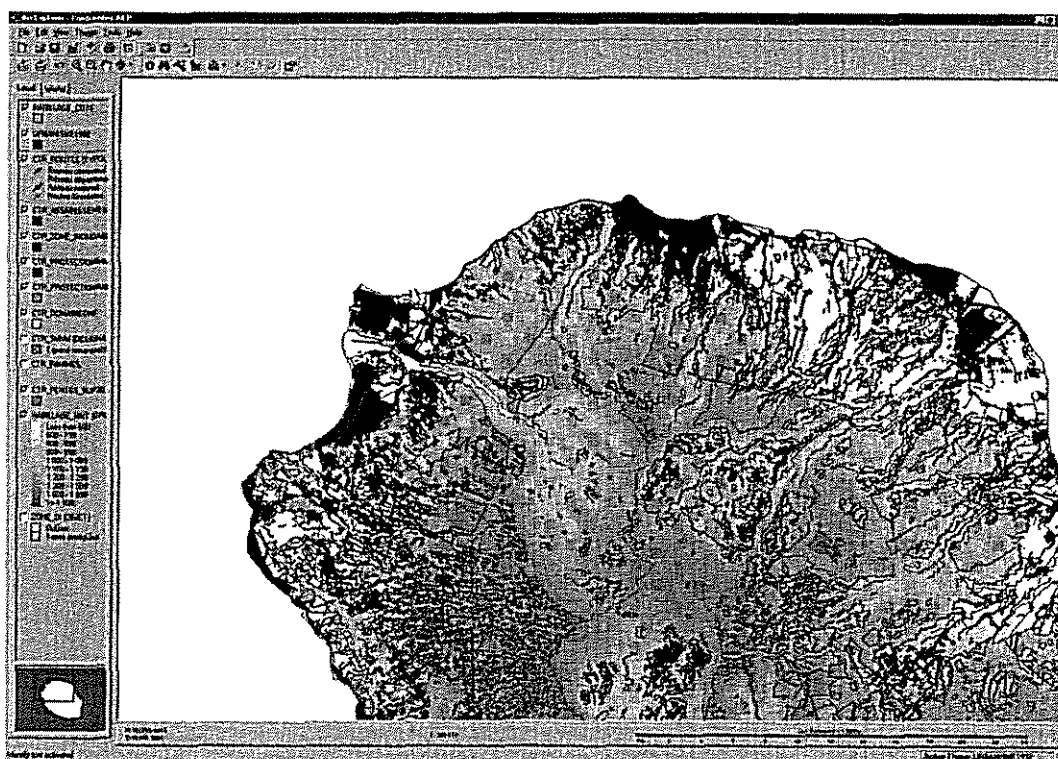


Figure 14: Exemple de représentation cartographique du SIG dédié à la synthèse cartographique du potentiel autoépuration des sols et des contraintes existantes à La Réunion

La notice succincte d'utilisation de ce cédérom est fournie en annexe 7.

9. Conclusions

Environ 40 % de la population totale de l'île dispose d'un raccordement au réseau d'assainissement collectif contre 60 % qui n'en dispose pas. Cette seconde part de la population utilise pour l'assainissement de ses eaux usées, des techniques autonomes qui peuvent être : soit un assainissement autonome individuel, soit un assainissement non collectif groupé.

20 % de la population utilisant des techniques d'assainissement autonome (c'est à dire 27 à 30 % de la population totale de l'île de La Réunion) est située *a priori* sur des terrains pour lesquels les contraintes environnementales ou socio-économiques, s'opposent à l'usage du pouvoir auto-épurateur des sols naturels dans le cadre de l'assainissement autonome. En l'absence d'études plus précises à l'échelle de la parcelle, cette part de la population réunionnaise serait concernée par un nécessaire effort de raccordement au réseau d'assainissement collectif qu'il reste à entreprendre.

Pour la population réunionnaise restante (80 % des 60% non connectés au réseau collectif, soit 48% de la population totale de l'île de La Réunion), le pouvoir géo-épurateur des sols utilisé dans le cadre d'un assainissement individuel autonome, constitue une filière intéressante. De l'ordre de 54 % des terrains de l'île peuvent s'y prêter hors contraintes. La filière d'épandage préconisée dans ce cas est celle des tranchées et lits d'épandage à faible profondeur.

En dehors de ces terrains, il apparaît des contraintes naturelles que de futures études à l'échelle de la parcelle devront préciser.

Dans les zones définies par nos différentes approches cartographiques, les dispositifs autorisés suivants peuvent être proposés pour l'épuration et l'évacuation des effluents après pré-traitement par le sol :

1. tranchée ou lit d'épandage à faible profondeur ;
2. lit filtrant vertical drainé ou non drainé ;
3. tertre d'infiltration.

Sous réserve de mesures dérogatoires, le filtre bactérien percolateur et le puits d'infiltration devraient être réservés aux zones de type 1 où le pouvoir auto-épurateur des sols est optimal au regard des contraintes naturelles.

*Synthèse cartographique du potentiel auto-épurateur des sols et des contraintes existantes
sur le territoire réunionnais*

ANNEXES

**Annexe 1 : Proposition DDASS de
décembre 1990 relative à une
déréglementation applicable à l'habitat
social réunionnais**

DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES DE LA REUNION

SERVICE HYGIENE DU MILIEU

DENSITE DE L'HABITAT ET FILIERES D'ASSAINISSEMENT AUTONOME

PROPOSITIONS DE DEREGLEMENTATION
APPLICABLES A L'HABITAT SOCIAL

Décembre 1990

S O M M A I R E

| | |
|--|---|
| A - Introduction - Constats..... | 1 |
| B - Besoins - Méthodologie..... | 2 |
| C - Propositions de dérèglementation des filières d'assainissement autonome applicables à l'habitat social..... | 3 |
| I - Problématique..... | 3 |
| 1 - Descriptif sommaire du parc des réseaux publics d'assainissement existants..... | 3 |
| 2 - Contraintes engendrées par les techniques d'assainissement individuel..... | 4 |
| 3 - Filières d'assainissement individuel "standard" réglementaires..... | 5 |
| II - Solutions proposées - Dérèglementation des filières d'assainissement autonome réservées à l'habitat social..... | 6 |
| III - Conclusion..... | 8 |

A N N E X E S

| | |
|--|----|
| Annexe I - Règles de conception d'un épandage par drains..... | 9 |
| Annexe II - Règles de conception d'un plateau bactérien (réservé à l'habitat social)..... | 10 |
| Annexe III - Règles de conception d'un puits bactérien (réservé à l'habitat social)..... | 11 |
| Annexe IV - Dimensionnement des fosses septiques toutes eaux et des filtres indicateurs de colmatage..... | 12 |
| Annexe V - Conception et dimensionnement des fosses septiques toutes eaux et des filtres bactériens percolateurs.... | 13 |

DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES

Sainte Clotilde le 1er décembre 1990

Hippolyte Foucque - BP 199 - 97493 SAINTE CLOTILDE CEDEX

Té1. 28 00 22

Télex 916 467 RE

Télécopie 29 29 03

HYGIENE DU MILIEU

aire suivie par : M. DENYS

te : 309

éf. :

/DDASS/HYM/JCD.MB

DENSITE DE L'HABITAT ET FILIERES D'ASSAINISSEMENT AUTONOME
PROPOSITIONS DE DEREGLEMENTATION APPLICABLES A L'HABITAT SOCIAL**A) INTRODUCTION - CONSTATS**

Les travaux du Schéma d'Aménagement Régional, ainsi que des premières Assises du Logement de la Réunion, ouvertes le 13 juin 1990 par M. Louis BESSON, Ministre délégué au Logement, font apparaître la nécessité de construire 100 000 logements (dont 70 000 aidés) sur la période 1990 - 2000.

Or, il convient de rappeler que les 2/3 des espaces vierges de l'île se trouvent implantés à une altitude supérieure à la cote 450 mètres.

Il en résultera une extension du tissu urbain existant et une densification prévisible de l'habitat dans des secteurs géographiques situés à "mi-pente", actuellement dépourvus d'infrastructures.

Aussi, l'enjeu, qui consiste à réaliser, à mi-pente, un programme susceptible de varier, selon les hypothèses, de 2 300 à 7 000 logements aidés par an, nécessite d'évaluer les contraintes d'urbanisme et de densité d'habitat en fonction des critères de viabilisation des terrains.

En effet, la densification de l'habitat ne doit pas se faire au détriment de la qualité de vie, et plus particulièrement de l'hygiène publique.

Or, il est à constater, que la majorité des opérateurs et maîtres d'oeuvre font actuellement l'impasse sur les réflexions et les études préalables, qui devraient être menées sur les équipements structurants, bien que ces derniers déterminent la faisabilité technique des opérations immobilières.

Parmi les équipements structurants, nécessaires pour viabiliser les terrains d'assiette des projets immobiliers, comptent les réseaux de collecte d'eaux résiduaires, au même titre que l'adduction d'eau potable et la desserte en électricité.

Il est donc primordial de prévoir des extensions des réseaux publics d'assainissement, susceptibles de desservir les zones appelées à subir une forte croissance d'agglomération et de population.

Par ailleurs, concernant les secteurs géographiques destinés à recevoir un habitat de densité moyenne, il apparaît nécessaire, d'une part d'évaluer les contraintes d'urbanisme liées à la réalisation des techniques d'assainissement autonome, et d'autre part d'explorer certaines propositions de déréglementation des filières d'assainissement individuel applicables à l'habitat social.

.../...

B) BESOINS - METHODOLOGIE

Il ressort des constats précédemment énoncés les besoins suivants :

1 - Prévoir la mise en oeuvre d'infrastructures dans les zones d'extension du tissu urbain existant, au moyen notamment de schémas directeurs élaborés à l'échelle communale.

A ce titre, il apparaît souhaitable, que les collectivités territoriales, ainsi que l'Etat, maintiennent un effort de financement pour subventionner largement la réalisation de réseaux publics.

2 - Dès la phase de l'acquisition foncière, il apparaît nécessaire que les opérateurs fassent procéder à des études pré-opérationnelles, qui visent à :

- a) analyser la faisabilité technique et urbanistique des projets ;
- b) déterminer le contenu et la capacité d'accueil (densité) des opérations.

De manière à mobiliser les acteurs, des crédits incitatifs ont été mis en place par la D.D.E., pour subventionner une partie des études pré-opérationnelles susceptibles d'être engagées.

3 - Lorsque des opérations sont programmées sur des terrains non viabilisés, et notamment dépourvus de réseaux d'assainissement, il importe que la densité des projets soit calculée principalement en fonction des critères de faisabilité de l'assainissement individuel, dans le souci de préserver l'hygiène publique et de lutter contre les pathologies liées aux parasitoses intestinales (salubrité de l'habitat).

.../...

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES DE LA REUNION

COMMUNES EQUIPEES DE RESEAU D'ASSAINISSEMENT ET DE STATIONS D'EPURATION

TABLEAU 1

| Commune | Population totale (hab) | Population Agglomérée (hab) | Station d'Épuration Capacité de traitement (eH) | Charge de Pollution Raccordée à la station (eH) | Taux de raccordement (%) |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---|---|--------------------------|
| SAINT DENIS | 121 241 | 100 000 | 35 000 | 86 000 | 86 |
| LE PORT LA POSSESSION | 34 341 15 611 | 34 000 13 700 | 50 000 | 23 000 | 48 |
| SAINT PAUL SAINT GILLES | <u>71 896</u> | 14 900 29 000 | 20 000 15 000 | 6 500 7 000 | 43,5 24 |
| SAINT LEU | 21 181 | 15 000 | 5 000 | 500 | 3,5 |
| ETANG SALE | 8 777 | 5 300 | 3 000 | 500 | 9,5 |
| SAINT LOUIS | 37 043 | 35 400 | 25 000 | 6 000 | 17 |
| SAINT PIERRE LE TAMPON | 58 769 47 524 | 29 000 31 700 | 15 000 | 21 600 | 41,5 |
| SAINT PIERRE TERRE SAINTE | | | 6 000 | 3 500 | |
| SAINT PIERRE RAVINE CAFRES | | | 2 000 | 100 | |
| SAINTE ROSE | 5 752 | 3 200 | 2 000 | 200 | 6 |
| SAINT BENOIT | 26 163 | 13 200 | 10 000 | 9 000 | 68 |
| SAINT ANDRE | 35 042 | 16 800 | 8 000 | 5 000 | 30 |
| SAINTE SUZANNE | 14 644 | 8 800 | 4 000 | 1 100 | 12,5 |
| TOTAL | 497 984 | 350 000 | 200 000 | 170 000 | 48,5 |

Population totale de La Réunion v 600 000 habitants.

Population agglomérée v 390 000 habitants.

Population globale des communes équipées de réseaux v 500 000 habitants.

Population agglomérée des communes équipées de réseaux v 350 000 habitants.

Capacité potentielle de traitement des stations d'épuration = 200 000 eH
(équivalents-habitants).

Taux de desserte de l'ensemble de la population agglomérée v 43,5 %.

Taux moyen de raccordement aux réseaux d'assainissement v 48,5 %.

**C) PROPOSITIONS DE DEREGLEMENTATION DES FILIERES
D'ASSAINISSEMENT AUTONOME APPLICABLES A L'HABITAT SOCIAL**

La réalisation des filières d'assainissement individuel posent à l'heure actuelle des problèmes techniques, principalement en secteur aidé, dont dépendent la qualité ainsi que la densité de l'habitat.

I - Problématique

1) Descriptif sommaire du parc des réseaux publics d'assainissement existants.

Le tableau 1 ci-joint, présente un descriptif sommaire du parc de réseaux et stations d'épuration communaux, ainsi que le contexte actuel d'assainissement collectif équipant le Département.

Sur les 600 000 habitants recensés à la Réunion en 1990, la population agglomérée peut actuellement être évaluée à :

- . 390 000 habitants sur l'ensemble de l'île
- . 350 000 habitants sur l'ensemble des 13 communes équipées de réseaux d'assainissement.

La Réunion compte, en 1990, 14 stations d'épuration communales ou intercommunales, présentant une capacité potentielle de traitement d'une charge polluante correspondant à 200 000 équivalents-habitants (eH).

La charge de pollution effectivement collectée par les réseaux d'assainissement existants, et mesurée par les diverses campagnes d'analyses de la D.D.A.S.S peut être évaluée à 170 000 eH.

De fait, le taux de desserte de l'ensemble de la population agglomérée Département est de l'ordre de 43 % (rapport entre le nombre d'habitants effectivement raccordés et la population agglomérée de la commune).

Le taux moyen de raccordement aux réseaux d'assainissement existants peut être évalué à 48 %, pour ce qui concerne l'ensemble des 13 communes disposant d'équipement public.

Il convient de souligner l'effort d'investissement, réalisé à l'initiative Conseil Régional et de l'Etat, qui a permis de doter plusieurs communes réseaux et de stations d'épuration, notamment dans les zones balnéaires de cote Ouest.

Ces travaux ont permis de faire passer la capacité potentielle de traitement stations d'épuration de 94 000 eH en 1987 à 200 000 eH en 1990.

Toutefois, ces programmes de travaux concernent principalement la fraie littorale des communes.

.../...

Les critères d'urbanisme à prendre en considération peuvent être résumés comme suit :

. la taille de la parcelle, détermine la possibilité d'implanter un assainissement individuel ;

. la forme de la parcelle, doit permettre de loger l'appareil d'assainissement ;

. l'implantation de l'habitation sur la parcelle, doit autoriser l'emprise technique de l'assainissement, et réserver un accès à la fosse septique pour les vidanges ;

. la taille de l'opération ; le nombre de parcelles loties ou la capacité des immeubles doivent rester compatibles avec la réalisation des techniques d'assainissement autonome regroupé.

3) Filières d'assainissement individuel "standard" réglementaires.

Les filières d'assainissement autonome sont définies par l'arrêté interministériel du 3 mars 1982, qui préconise la mise en oeuvre de fosses septiques toutes eaux suivies d'épandage par drains (voir schéma ci-après).

Ce procédé, qui utilise le sol naturel comme moyen de traitement (filtration, adsorption), est considéré comme la technique d'épuration la plus efficace ; toutefois, il présente l'inconvénient d'occuper une surface au sol importante.

En effet, les solutions réglementaires d'assainissement individuel nécessitent une surface d'emprise non constructible d'un minimum de 30 m² par habitant.

Ce ratio impose que les parcelles, pour être constructibles, présentent des tailles supérieures à 600 m², en moyenne.

Or, de telles surfaces sont souvent incompatibles avec les unités foncières réservées à l'habitat social.

A noter que le tableau ci-joint, ainsi que l'annexe I, détaille les diverses valeurs d'emprises techniques calculées en fonction du nombre d'usagers et de la perméabilité du sol.

.../...

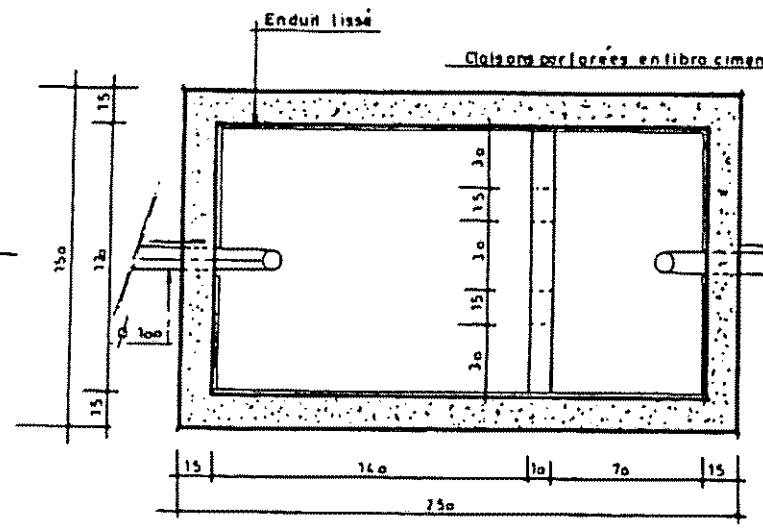
SURFACES D'EMPRISE POUR EPANDAGE SOUTERRAIN

(Occupation du sol par un épandage avec des protections de 3,00 m autour des drains)

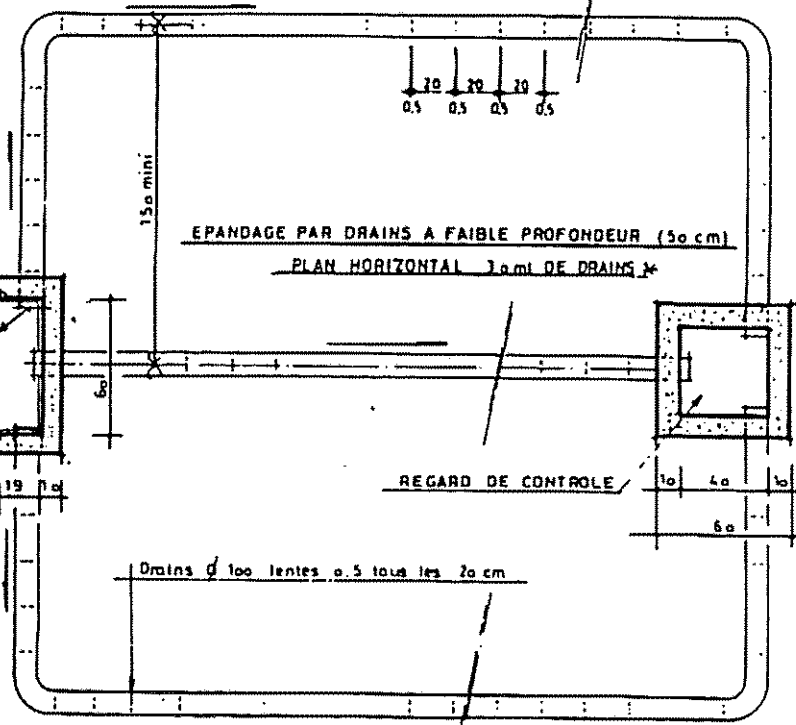
| Perméabilité K (mm/h) | 500 | | 50 | | 30 | | 20 | | 10 |
|---|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | Sols bien drainés* | | | | | | | | |
| Linéaire de Drains par équivalent-habitant (m/EH) | 6 m/EH | | 8 m/EH | | 10 m/EH | | 15 m/EH | | |
| | Surface d'Emprise** (m ²) | Totale (m ²) | Unitaire (m ² /EH) | Totale (m ²) | Unitaire (m ² /EH) | Totale (m ²) | Unitaire (m ² /EH) | Totale (m ²) | Unitaire (m ² /EH) |
| 5 | 145 | 29 | 170 | 34 | 210 | 41,5 | 250 | 50 | |
| 6 | 160 | 27 | 190 | 32 | 220 | 37 | 280 | 46,5 | |
| 8 | 190 | 24 | 230 | 29 | 270 | 34 | 330 | 42,5 | |
| 10 | 220 | 22 | 270 | 27 | 310 | 31 | 405 | 40,5 | |
| 15 | 300 | 20 | 360 | 24 | 420 | 28 | 555 | 37 | |
| 20 | 360 | 18 | 440 | 22 | 520 | 26 | 700 | 35 | |
| 25 | 425 | 17 | 525 | 21 | 600 | 24 | 840 | 33,5 | |
| 30 | 480 | 16 | 600 | 20 | 705 | 23,5 | 975 | 32,5 | |
| 35 | 525 | 15 | 665 | 19 | 790 | 22,5 | 1 100 | 31,5 | |
| 40 | 580 | 14,5 | 740 | 18,5 | 880 | 22 | 1 240 | 31 | |
| 50 | 700 | 14 | 900 | 18 | 1 075 | 21,5 | 1 525 | 30,5 | |
| 60 | 810 | 13,5 | 1 050 | 17,5 | 1 260 | 21 | 1 800 | 30 | |
| 70 | 920 | 13,1 | 1 190 | 17 | 1 435 | 20,5 | 2 065 | 29,5 | |
| 80 | 1 040 | 13 | 1 320 | 16,5 | 1 600 | 20 | 2 320 | 29 | |
| 90 | 1 130 | 12,6 | 1 440 | 16 | 1 770 | 19,7 | 2 680 | 28,8 | |
| 100 | 1 250 | 12,5 | 1 600 | 16 | 1 950 | 19,5 | 2 860 | 28,6 | |

de nappe à moins de 1,50 m de profondeur
les surfaces sont calculées pour des terrains plats

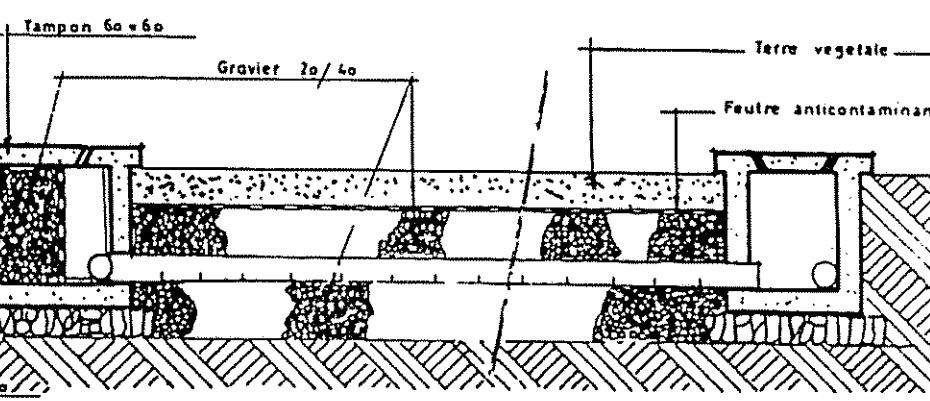
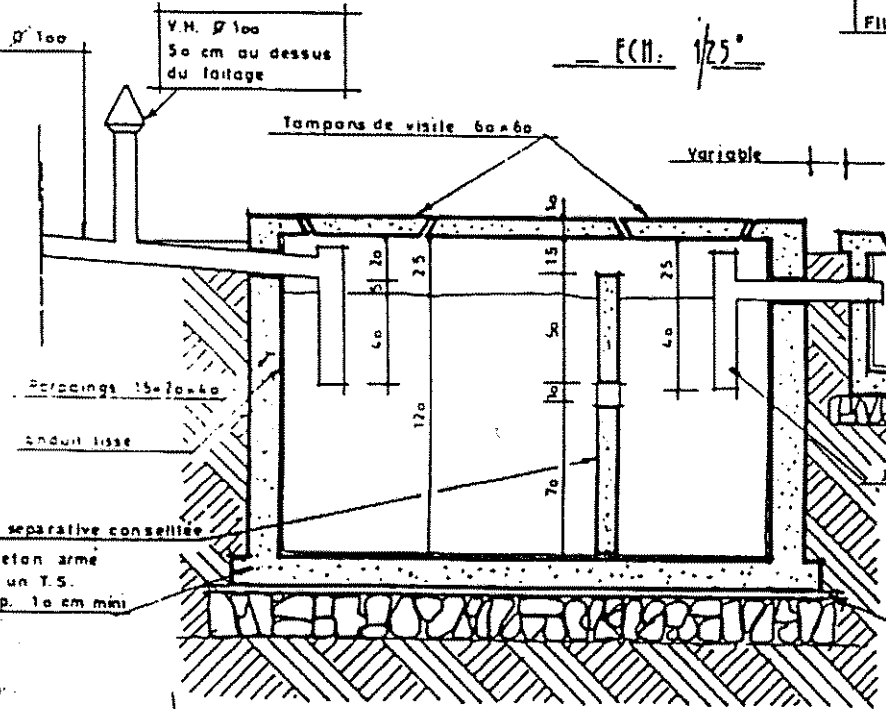
DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES
HYGIENE DU MILIEU



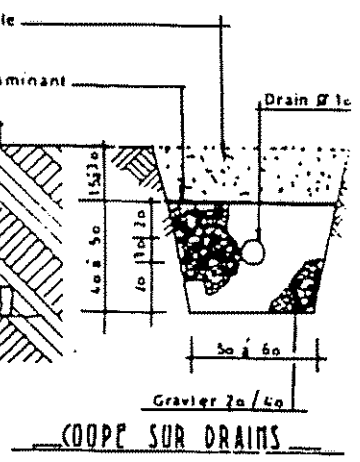
PLAN



Filterre indicateur de colmatage



COUPE A.A.



COUPE SUR DRAINS

FOSSE SEPTIQUE TOUTES EAUX 3m³
DRAINAGE POUR TERRAIN PLAT 5 USAGERS
*SOUS RESERVE QUE LE SOL PRESENTE UNE BONNE PERMEABILITE (K > 5-10)

II - Solutions proposées - Déréglementation des filières d'assainissement autonome réservées à l'habitat social.

Le souci d'une densification implique d'expérimenter des solutions nouvelles et de définir des propositions de déréglementation applicables, sous certaines conditions, à l'habitat social.

C'est pourquoi, la D.D.A.S.S. a élaboré des techniques innovantes, dites de substitution, qui présentent un double avantage par rapport aux filières réglementaires standard :

a) leur implantation nécessite des surfaces d'emprise technique trois fois plus réduites (voir graphes ci-joints).

b) leur mise en oeuvre est moins coûteuse grâce à des procédés de construction simplifiés.

Ces techniques nouvelles sont, en fait, des adaptations des systèmes à "Filtres Bactériens Percolateurs", qui constituent une filière tolérée par la législation en vigueur (cf. Annexe V).

Les solutions proposées sont fondées sur l'utilisation d'un sol artificiel reconstitué de manière à procurer une épuration biologique, par cultures fixées, à un effluent qui a subi un pré-traitement par fosse septique toutes eaux.

La démarche consiste donc à généraliser l'emploi de filières de substitution pour l'habitat social, en introduisant en contrepartie une amélioration technique au procédé, qui implique de remplacer les supports filtrants habituellement utilisés (graviers), par de la pouzzolane.

La pouzzolane, qui présente en outre l'avantage d'être un matériau, d'origine volcanique, disponible dans plusieurs gisements de l'île, est caractérisée par une structure poreuse, favorisant la fixation des bactéries épuratrices. Le média filtrant, pour être mis en oeuvre, doit cependant posséder une structure homogène ce qui nécessite de procéder à un criblage des scories de manière à obtenir une granulométrie de 20 à 40 mm.

Il importe par ailleurs de réaliser une ventilation à travers les matériaux filtrants, de manière à favoriser le développement du film bactérien épurateur.

Les techniques innovantes, intitulées "Puits Bactérien" et "Plateau Bactérien" représentent des systèmes, qui couplent les fonctions de filtration de l'effluent dans un sol artificiel et d'infiltration des rejets dans le sol naturel. Ces deux fonctions présentent l'avantage d'être mises en oeuvre dans une fouille unique, ce qui minimise les travaux de terrassement, tout en limitant les ouvrages de maçonnerie.

Les règles de conception et de dimensionnement des puits bactériens et plateaux bactériens sont présentées et détaillées dans les annexes n° II et III, ci-jointes.

Les annexes comportent également des abaques indiquant les surfaces d'emprise technique nécessaires à la réalisation des filières d'assainissement, les calculs intégrant une garde de 3 mètres autour des tuyaux distributeurs extérieurs.

Les abaques visent à fournir aux opérateurs et aux concepteurs une détermination théorique de la surface minimale de terrain non constructible, qu'il faut réserver à l'assainissement autonome, en fonction des paramètres de calcul suivants :

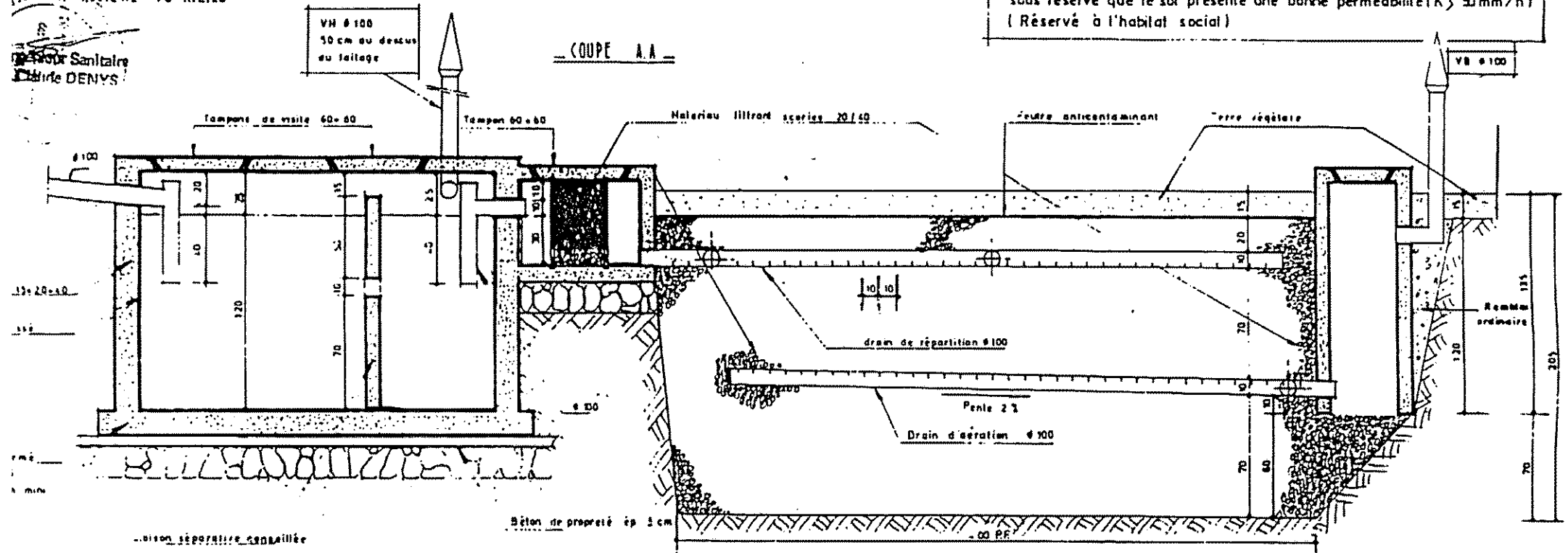
- perméabilité du sol (test de percolation exprimé en mm/h) ;
- capacité de l'opération (nombre d'habitants).

L'évolution technique introduite par la D.D.A.S.S. tend à optimiser la densification des opérations immobilières, recherchée par les programmes d'habitat social.

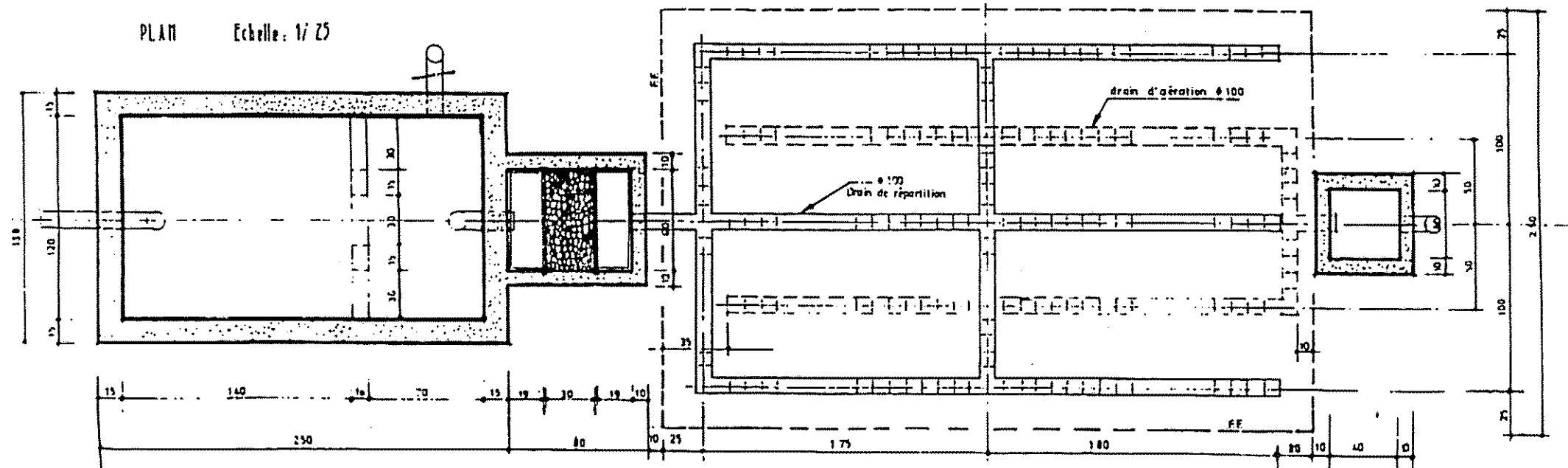
Par contre, l'utilisation systématique de puits et plateaux bactériens nécessite de renforcer les études pré-opérationnelles, visant à définir les caractéristiques pédologiques des terrains, de manière à vérifier que les unités foncières s'avèrent aptes à la mise en oeuvre des filières de substitution.

.../...

FOSSE SEPTIQUE TOUTES EAUX 3 m³
 PLATEAU BACTERIEN 5 USAGERS
 sous réserve que le sol présente une bonne perméabilité (K > 50 mm/h)
 (Réservé à l'habitat social)



PLAN Echelle: 1/25



SURFACES D'EMPRISE POUR PUIITS BACTERIEN

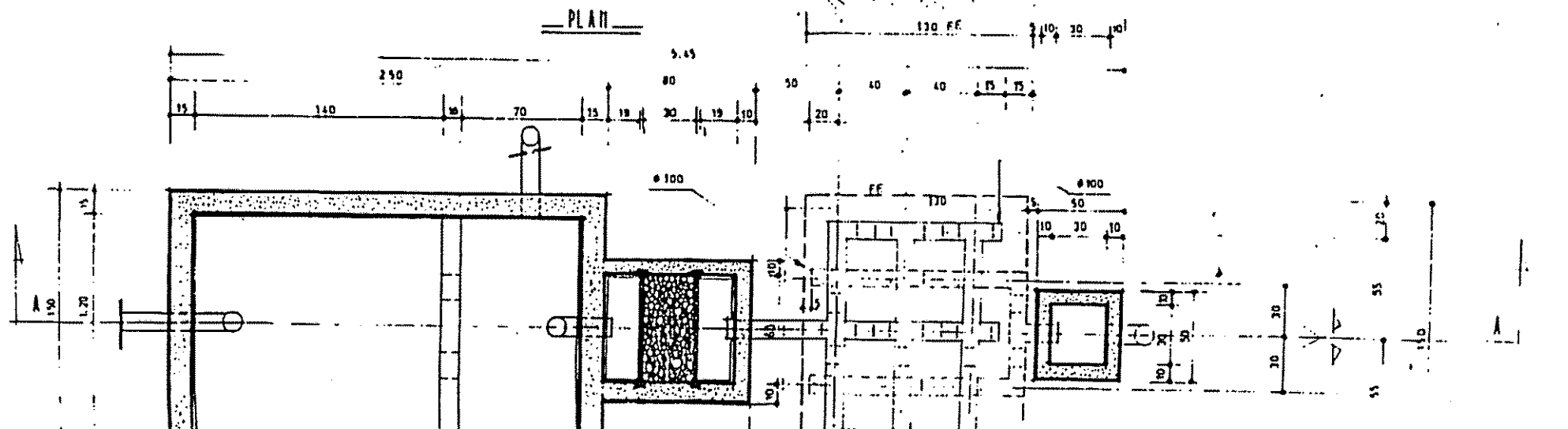
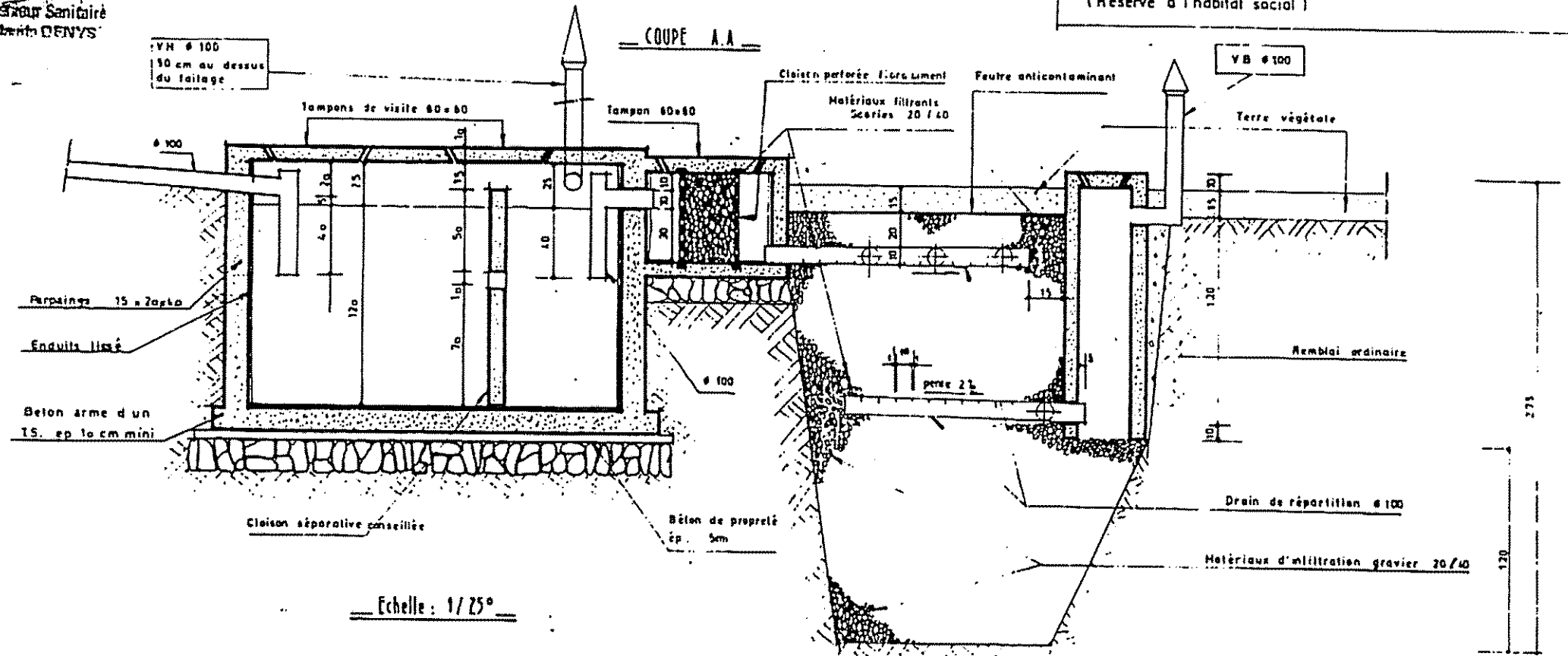
(Occupation du sol par un puits avec des protections de 3,00 m autour du puits)

| Perméabilité K (mm/h) | | 500 | | 50 | | 30 | | 20 | | 10 | | | |
|---|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|--|
| Sols bien drainés* | | | | | | | | | | | | | |
| Surface de Contact de Puits par équivalent-Habitant (m ² /EH) | | 1,8 m ² /EH | | 2,4 m ² /EH | | 3 m ² /EH | | 4,5 m ² /EH | | | | | |
| Surface d'Emprise (m ²) | Totale | | Unitaire | | Totale | | Unitaire | | Totale | | Unitaire | | |
| | (m ²) | (m ² /EH) | (m ²) | (m ² /EH) | (m ²) | (m ² /EH) | (m ²) | (m ² /EH) | (m ²) | (m ² /EH) | (m ²) | (m ² /EH) | |
| Nombre équivalents-Habitants (EH) | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 50 | 10 | 55 | 11 | 60 | 12 | 75 | 15 | | | | | |
| 6 | 55 | 8,8 | 60 | 10 | 65 | 10,8 | 80 | 13,3 | | | | | |
| 8 | 60 | 7,5 | 70 | 8,8 | 75 | 9,4 | 95 | 11,9 | | | | | |
| 10 | 65 | 6,5 | 80 | 7,8 | 85 | 8,5 | 110 | 11 | | | | | |
| 15 | 80 | 5,3 | 95 | 6,3 | 110 | 7,3 | 140 | 9,3 | | | | | |
| 20 | 95 | 4,8 | 115 | 5,8 | 130 | 6,5 | 170 | 8,5 | | | | | |
| 25 | 110 | 4,4 | 130 | 5,2 | 150 | 6 | 200 | 8 | | | | | |
| 30 | 120 | 4 | 145 | 4,8 | 170 | 5,7 | 225 | 7,5 | | | | | |

de nappe à moins de 1,50 m de profondeur

PUIT BACTERIEN 5 USAGERS

sous réserve que le sol présente une bonne perméabilité ($K > 50 \text{ mm}$)
 (Réservé à l'habitat social)



Hygiène du Milieu

SURFACES D'EMPRISE POUR PUIITS BACTERIEN

(Occupation du sol par un puits avec des protections de 3,00 m autour du puits)

| Perméabilité K (mm/h) | | 500 | | 50 | | 30 | | 20 | | 10 | |
|---|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---|----|--|
| Sols bien drainés* | | | | | | | | | | | |
| Surface de Contact de Puits par équivalent-Habitant (m ² /EH) | | 1,8 m ² /EH | | 2,4 m ² /EH | | 3 m ² /EH | | 4,5 m ² /EH | | | |
| Surface d'Emprise (m ²) | Totale (m ²) | Unitaire (m ² /EH) | Totale (m ²) | Unitaire (m ² /EH) | Totale (m ²) | Unitaire (m ² /EH) | Totale (m ²) | Unitaire (m ² /EH) | Nombre équivalents-Habitants (EH) | | |
| | | | | | | | | | | | |
| 5 | 50 | 10 | 55 | 11 | 60 | 12 | 75 | 15 | | | |
| 6 | 55 | 8,8 | 60 | 10 | 65 | 10,8 | 80 | 13,3 | | | |
| 8 | 60 | 7,5 | 70 | 8,8 | 75 | 9,4 | 95 | 11,9 | | | |
| 10 | 65 | 6,5 | 80 | 7,8 | 85 | 8,5 | 110 | 11 | | | |
| 15 | 80 | 5,3 | 95 | 6,3 | 110 | 7,3 | 140 | 9,3 | | | |
| 20 | 95 | 4,8 | 115 | 5,8 | 130 | 6,5 | 170 | 8,5 | | | |
| 25 | 110 | 4,4 | 130 | 5,2 | 150 | 6 | 200 | 8 | | | |
| 30 | 120 | 4 | 145 | 4,8 | 170 | 5,7 | 225 | 7,5 | | | |

de nappe à moins de 1,50 m de profondeur

III - Conclusion

L'assouplissement réglementaire introduit par la D.D.A.S.S., en matière d'assainissement est dicté par les impératifs fonciers engendrés par les programmes de construction de logements sociaux.

L'utilisation de puits bactériens et de plateaux bactériens comme techniques d'assainissement individuel ou d'assainissement autonome regroupé, permet d'optimiser la densification des opérations immobilières des programmes d'habitat social.

Toutefois, il convient d'insister sur le fait que les indications de taille et de conception, définies dans le présent document, doivent être considérées comme des seuils minima, en-dessous desquels aucune solution d'assainissement ne pourra être réalisée en garantissant des conditions acceptables pour l'hygiène publique.

1) L'introduction de techniques de substitution permet de diminuer les contraintes urbanistiques engendrées par l'occupation au sol des appareils d'assainissement.

Toutefois, les Maîtres d'Ouvrage et les opérateurs doivent respecter certaines règles, qui se traduisent, en termes de densité d'habitat, par des seuils minima, établis comme suit, pour des terrains de caractéristiques physiques favorables :

. soit les parcelles d'habitat individuel présentent une superficie minimale de l'ordre de 300 m², pour permettre de loger des appareils d'assainissement individuel ;

. soit les plans masse des opérations (lotissements, habitat groupé) réservent, au niveau des espaces-verts intégrés au projet, des surfaces dimensionnées au minimum à hauteur de 6 à 10 m² par habitant, sur lesquelles sera implanté l'assainissement (techniques d'assainissement semi-collectif).

Toutefois, les systèmes d'assainissement regroupé ne pourront pas dépasser une capacité de 100 usagers, ce qui nécessite de fractionner les opérations les plus importantes en plusieurs unités de traitement.

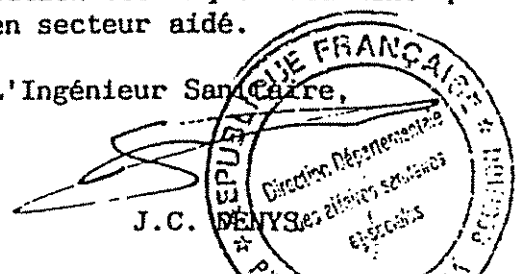
2) En contrepartie de l'assouplissement réglementaire développé dans ce présent rapport, il est impératif, que les opérateurs renforcent les études pré-opérationnelles, pour faire évaluer les caractéristiques pédologiques et topographiques des terrains, de manière à déterminer l'aptitude des sols à la mise en oeuvre des techniques d'assainissement par filières de substitution.

En particulier, l'utilisation de méthodes de prospection par sismique réfraction, testées avec succès par la D.D.A.S.S. depuis 1989, mérite d'être systématisée au niveau des études pré-opérationnelles.

Cette méthodologie permet, en effet, de reconnaître avec une bonne précision les divers horizons pédologiques d'un terrain à bâtir, tout en diminuant le nombre de sondages de reconnaissance traditionnellement mis en oeuvre.

3) Il convient enfin de rappeler les sujétions d'entretien (vidanges des fosses septiques à envisager tous les 3 à 5 ans) nécessaires au bon fonctionnement des appareils d'assainissement. Aussi, afin d'assurer la pérennité des appareils d'assainissement autonome semi-collectifs, apparaît-il souhaitable, que les collectivités locales apportent un soutien technique notamment pour ce qui concerne les opérations d'habitat groupé en secteur aidé.

L'Ingénieur Sanitaire,



**Annexe 2 : Arrêté du 6 mai 1996 du
Ministère de l'Environnement fixant les
prescriptions techniques applicables
aux systèmes d'assainissement non
collectifs**

Arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif

NOR : ENVE9650184A

(Journal officiel du 8 juin 1996)

D.D.A.S.S.
DE LA RÉUNION
SERVICE
DOCUMENTATION

Le ministre du travail et des affaires sociales, le ministre de l'environnement et le ministre délégué au logement,

Vu le code général des collectivités territoriales, notamment ses articles L. 2224-8 et L. 2224-10 ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 1, L. 2 et L. 33 ;

Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment ses articles L. 111-4 et R. 111-3 ;

Vu la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu le décret n° 94-469 du 3 juin 1994 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales, notamment son article 26 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France en date du 16 mai 1995 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 27 juin 1995 ;

Vu l'avis du Comité national de l'eau en date du 7 juillet 1995,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. – L'objet de cet arrêté est de fixer les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif de manière à assurer leur compatibilité avec les exigences de la santé publique et de l'environnement.

Par « assainissement non collectif », on désigne : tout système d'assainissement effectuant la collecte, le prétraitement, l'épuration, l'infiltration ou le rejet des eaux usées domestiques des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement.

Section 1

**Prescriptions générales applicables
à l'ensemble des dispositifs d'assainissement non collectif**

Art. 2. – Les dispositifs d'assainissement non collectif doivent être conçus, implantés et entretenus de manière à ne pas présenter de risques de contamination ou de pollution des eaux, notamment celles prélevées en vue de la consommation humaine ou faisant l'objet d'usages particuliers tels la conchyliculture, la pêche à pied ou la baignade.

Leurs caractéristiques techniques et leur dimensionnement doivent être adaptés aux caractéristiques de l'immeuble et du lieu où ils sont implantés (pédologie, hydrogéologie et hydrologie). Le lieu d'implantation tient compte des caractéristiques du terrain, nature et pente, et de l'emplacement de l'immeuble.

Art. 3. – Les eaux usées domestiques ne peuvent rejoindre le milieu naturel qu'après avoir subi un traitement permettant de satisfaire la réglementation en vigueur et les objectifs suivants :

1^o Assurer la permanence de l'infiltration des effluents par des dispositifs d'épuration et d'évacuation par le sol ;

2° Assurer la protection des nappes d'eaux souterraines.

Le rejet vers le milieu hydraulique superficiel ne peut être effectué qu'à titre exceptionnel dans le cas où les conditions d'infiltration ou les caractéristiques des effluents ne permettent pas d'assurer leur dispersion dans le sol, et sous réserve des dispositions prévues aux articles 2 et 4. La qualité minimale requise pour le rejet, constatée à la sortie du dispositif d'épuration sur un échantillon représentatif de deux heures non décanté, est de 30 mg par litre pour les matières en suspension (M.E.S.) et de 40 mg par litre pour la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (D.B.O.5).

Sont interdits les rejets d'effluents, même traités, dans un puisard, puits perdu, puits désaffecté, cavité naturelle ou artificielle.

Si aucune des voies d'évacuation citées ci-dessus, y compris vers le milieu superficiel, ne peut être mise en œuvre, le rejet d'effluents ayant subi un traitement complet dans une couche sous-jacente perméable par puits d'infiltration tel que décrit en annexe est autorisé par dérogation du préfet, conformément à l'article 12 du présent arrêté.

Art. 4. – Sans préjudice des dispositions fixées par les réglementations de portée nationale ou locale (périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine, règlements d'urbanisme, règlements communaux ou intercommunaux d'assainissement...), les dispositifs ne peuvent être implantés à moins de 35 mètres des captages d'eau utilisée pour la consommation humaine.

Art. 5. – Les dispositifs d'assainissement non collectif sont entretenus régulièrement de manière à assurer :

Le bon état des installations et des ouvrages, notamment des dispositifs de ventilation et, dans le cas où la filière le prévoit, des dispositifs de dégraisage ;

Le bon écoulement des effluents jusqu'au dispositif d'épuration ;

L'accumulation normale des boues et des flottants à l'intérieur de la fosse toutes eaux.

Les installations et ouvrages doivent être vérifiés et nettoyés aussi souvent que nécessaire. Sauf circonstances particulières liées aux caractéristiques des ouvrages ou à l'occupation de l'immeuble dûment justifiées par le constructeur ou l'occupant, les vidanges de boues et de matières flottantes sont effectuées :

Au moins tous les quatre ans dans le cas d'une fosse toutes eaux ou d'une fosse septique ;

Au moins tous les six mois dans le cas d'une installation d'épuration biologique à boues activées ;

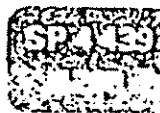
Au moins tous les ans dans le cas d'une installation d'épuration biologique à cultures fixées.

Les ouvrages et les regards doivent être accessibles pour assurer leur entretien et leur contrôle.

Art. 6. – L'élimination des matières de vidange doit être effectuée conformément aux dispositions réglementaires, notamment celles prévues par les plans départementaux visant la collecte et le traitement des matières de vidange.

Art. 7. – Dans le cas où la commune n'a pas pris en charge leur entretien, l'entrepreneur ou l'organisme qui réalise une vidange est tenu de remettre à l'occupant ou au propriétaire un document comportant au moins les indications suivantes :

- a) Son nom ou sa raison sociale, et son adresse ;
- b) L'adresse de l'immeuble où est située l'installation dont la vidange a été réalisée ;
- c) Le nom de l'occupant ou du propriétaire .
- d) La date de la vidange ;
- e) Les caractéristiques, la nature et la quantité des matières éliminées ;
- f) Le lieu où les matières de vidange sont transportées en vue de leur élimination.



Section 2

Prescriptions particulières applicables aux seuls ouvrages d'assainissement non collectif des maisons d'habitation individuelles

Art. 8. – Les systèmes mis en œuvre doivent permettre le traitement commun des eaux vannes et des eaux ménagères et comporter :

- a) Un dispositif de prétraitement (fosse toutes eaux, installations d'épuration biologique à boues activées ou à cultures fixées) ;
- b) Des dispositifs assurant :
 - soit à la fois l'épuration et l'évacuation par le sol (tranchées ou lit d'épandage ; lit filtrant ou terre d'infiltration) ;
 - soit l'épuration des effluents avant rejet vers le milieu hydraulique superficiel (lit filtrant drainé à flux vertical ou horizontal).

Art. 9. – Lorsque les huiles et les graisses sont susceptibles de provoquer des dépôts préjudiciables à l'acheminement des effluents ou au fonctionnement des dispositifs de traitement, un bac à graisses, destiné à la rétention de ces matières, est interposé sur le circuit des eaux en provenance des cuisines et le plus près possible de celles-ci.

Art. 10. – Le traitement séparé des eaux vannes et eaux ménagères peut être mis en œuvre dans le cas de réhabilitation d'installations existantes conçues selon cette filière. Il comporte :

- a) Un prétraitement des eaux vannes dans une fosse septique et un prétraitement des eaux ménagères dans un bac à graisses ou une fosse septique ;
- b) Des dispositifs d'épuration conformes à ceux mentionnés à l'article 8.

Art. 11. – Les eaux vannes peuvent être dirigées vers une fosse chimique ou une fosse d'accumulation, après accord de la commune, dans le cas de réhabilitation d'habitations ou d'installations existantes et s'il y a impossibilité technique de satisfaire aux dispositions des articles 8 et 10. Les eaux ménagères sont alors traitées suivant les modalités prévues à l'article 10.

Art. 12. – Les conditions de réalisation et les caractéristiques techniques applicables aux ouvrages d'assainissement non collectif visés aux articles 8 à 11 doivent être conformes aux dispositions figurant en annexe au présent arrêté.

Celles-ci peuvent être modifiées ou complétées par arrêté des ministres concernés, après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, en cas d'innovation technique.

L'adaptation dans certains secteurs, en fonction du contexte local, des filières ou dispositifs décrits dans le présent arrêté est subordonnée à une dérogation du préfet.

Section 3

Prescriptions particulières applicables aux seuls ouvrages d'assainissement non collectif des autres immeubles

Art. 13. – La présente section est applicable aux dispositifs d'assainissement non collectif destinés à traiter les eaux usées domestiques des immeubles, ensembles immobiliers et installations diverses, quelle qu'en soit la destination, à l'exception des maisons d'habitation individuelles.

Art. 14. – L'assainissement de ces immeubles peut relever soit des techniques admises pour les maisons d'habitation individuelles telles qu'elles sont déterminées à la section 2 du présent arrêté, soit des techniques mises en œuvre en matière d'assainissement collectif.

Une étude particulière doit être réalisée pour justifier les bases de conception, d'implantation, de dimensionnement, les caractéristiques techniques, les conditions de réalisation et d'entretien de ces dispositifs, et le choix du mode et du lieu de rejet.

Les décanteurs-digesteurs peuvent être utilisés, comme dispositifs de prétraitement des effluents et avant épuration de ceux-ci, pour l'assainissement de populations susceptibles de produire une charge brute de pollution organique (évaluée par la demande biochimique en oxygène sur cinq jours) supérieure à 1,8 kg par jour.

Art. 15. – Un bac à graisses (ou une fosse septique) tel que prévu à l'article 9 doit être mis en place, lorsque les effluents renferment des huiles et des graisses en quantité importante. Les caractéristiques du bac à graisses doivent faire l'objet d'un calcul spécifique adapté au cas particulier.

Section 4

Dispositions générales

Art. 16. – Les prescriptions figurant dans le présent arrêté peuvent être complétées par des arrêtés du maire ou du préfet pris en application de l'article L. 2 du code de la santé publique, lorsque des dispositions particulières s'imposent pour assurer la protection de la santé publique dans la commune ou le département.

Art. 17. – L'arrêté du 3 mars 1982 modifié fixant les règles de construction et d'installation des fosses septiques et appareils utilisés en matière d'assainissement autonome des bâtiments d'habitation est abrogé.

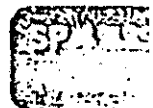
Art. 18. - Le directeur général de la santé, le directeur de l'eau et le directeur de l'habitat et de la construction sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 6 mai 1996.

Le ministre de l'environnement,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur de l'eau,
J.-L. LAURENT

Le ministre du travail et des affaires sociales,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur général de la santé,
J.-F. GIRARD

Le ministre délégué au logement,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur de l'habitat et de la construction,
P.-R. LEMAS



ANNEXE

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET CONDITIONS DE RÉALISATION DES DISPOSITIFS MIS EN ŒUVRE POUR LES MAISONS D'HABITATION

1. Dispositifs assurant un prétraitement

1° Fosse toutes eaux et fosse septique.

Une fosse toutes eaux est un appareil destiné à la collecte, à la liquéfaction partielle des matières polluantes contenues dans les eaux usées et à la rétention des matières solides et des déchets flottants. Elle reçoit l'ensemble des eaux usées domestiques.

Elle doit être conçue de manière à éviter les cheminements directs entre les dispositifs d'entrée et de sortie ainsi que la remise en suspension et l'entraînement des matières sédimentées et des matières flottantes, pour lesquelles un volume suffisant est réservé.

La hauteur utile d'eau ne doit pas être inférieure à 1 mètre. Elle doit être suffisante pour permettre la présence d'une zone de liquide au sein de laquelle se trouve le dispositif de sortie des effluents.

Le volume utile des fosses toutes eaux, volume offert au liquide et à l'accumulation des boues, mesuré entre le fond de l'appareil et le niveau inférieur de l'orifice de sortie du liquide, doit être au moins égal à 3 mètres cubes pour des logements comprenant jusqu'à cinq pièces principales. Pour des logements plus importants, il doit être augmenté d'au moins 1 mètre cube par pièce supplémentaire.

Les fosses toutes eaux doivent être pourvues d'une ventilation constituée d'une entrée d'air et d'une sortie d'air située au-dessus des locaux habités, d'un diamètre d'au moins 100 millimètres.

Le volume utile des fosses septiques réservées aux seules eaux vanne doit être au moins égal à la moitié des volumes minimaux retenus pour les fosses toutes eaux.

2° Installations d'épuration biologique à boues activées.

Le volume total des installations d'épuration biologiques à boues activées doit être au moins égal à 2,5 mètres cubes pour des logements comprenant jusqu'à six pièces principales.

L'installation doit se composer :

- soit d'une station d'épuration biologique à boues activées d'un volume total utile au moins égal à 1,5 mètre cube pour l'ensemble du compartiment d'aération et du clarificateur, suivie obligatoirement, en aval du clarificateur et distinct de celui-ci, d'un dispositif de rétention et d'accumulation des boues (piège à boues) d'un volume au moins égal à 1 mètre cube ou un dispositif présentant une efficacité semblable ;
- soit d'une station d'un volume total utile au moins égal à 2,5 mètres cubes pour l'ensemble du compartiment d'aération et du clarificateur, ce dernier devant présenter une efficacité semblable au piège à boues mentionné à l'alinéa précédent.

Pour des logements comprenant plus de six pièces principales, ces volumes font l'objet d'une étude particulière.

3° Installations d'épuration biologique à cultures fixées.

Pour un logement comportant jusqu'à six pièces principales, l'installation d'épuration biologique à cultures fixées comporte un compartiment de pré-traitement anaérobie suivi d'un compartiment de traitement aérobie. Chacun des compartiments présente un volume au moins égal à 2,5 mètres cubes.

Le prétraitement anaérobie peut être assuré par une fosse toutes eaux. Pour des logements comprenant plus de six pièces principales, les volumes des différents compartiments font l'objet d'une étude spécifique.

2. Dispositifs assurant l'épuration et l'évacuation des effluents par le sol

1° Tranchées d'épandage à faible profondeur dans le sol naturel (épandage souterrain).

L'épandage souterrain doit être réalisé par l'intermédiaire de tuyaux d'épandage placés horizontalement dans un ensemble de tranchées.

Ceux-ci doivent être placés aussi près de la surface du sol que le permet leur protection.

La longueur totale des tuyaux d'épandage mis en œuvre doit être fonction des possibilités d'infiltration du terrain et des quantités d'eau à infiltrer.

Les tuyaux d'épandage doivent avoir un diamètre au moins égal à 100 millimètres. Ils doivent être constitués d'éléments rigides en matériaux résistants munis d'orifices dont la plus petite dimension doit être au moins égale à 5 millimètres.

La longueur d'une ligne de tuyaux d'épandage ne doit pas excéder 30 mètres.

La largeur des tranchées d'épandage dans lesquelles sont établis les tuyaux d'épandage est de 0,50 mètre minimum. Le fond des tranchées est garni d'une couche de graviers sans fines, d'une granulométrie 10/40 millimètres ou approchant.

La distance d'axe en axe des tranchées doit être au moins égale à 1,50 mètre.

Le remblai de la tranchée doit être réalisé après interposition, au-dessus de la couche de graviers, d'un feutre ou d'une protection équivalente perméable à l'air et à l'eau.

L'épandage souterrain doit être maillé chaque fois que la topographie le permet.

Il doit être alimenté par un dispositif assurant une égale répartition des effluents dans le réseau de distribution.

2° Lit d'épandage à faible profondeur.

Le lit d'épandage remplace les tranchées à faible profondeur dans le cas des sols à dominante sableuse où la réalisation des tranchées est difficile.

Il est constitué d'une fouille unique à fond horizontal.

3° Lit filtrant vertical non drainé et terre d'infiltration.

Dans le cas où le sol présente une perméabilité insuffisante, un matériau plus perméable (sable silicieux lavé) doit être substitué au sol en place sur une épaisseur minimale de 0,70 mètre sous la couche de graviers qui assure la répartition de l'effluent distribué par des tuyaux d'épandage.

Dans le cas où la nappe phréatique est trop proche, l'épandage doit être établi à la partie supérieure d'un terre réalisé au-dessus du sol en place.

3. Dispositifs assurant l'épuration des effluents avant rejet vers le milieu hydraulique superficiel

1° Lit filtrant drainé à flux vertical.

Il comporte un épandage dans un massif de sable propre rapporté formant un sol reconstitué tel que décrit dans la présente annexe.

A la base du lit filtrant, un drainage doit permettre d'effectuer la reprise des effluents filtrés pour les diriger vers le milieu hydraulique superficiel ; les drains doivent être, en plan, placés de manière alternée avec les tuyaux distributeurs.

La surface des lits filtrants drainés à flux vertical doit être au moins égale à 5 mètres carrés par pièce principale, avec une surface minimale totale de 20 mètres carrés.

Dans le cas où la nappe phréatique est trop proche, l'épandage doit être établi à la partie supérieure d'un tertre réalisé au-dessus du sol en place

2° Lit filtrant drainé à flux horizontal.

Dans le cas où le terrain en place ne peut assurer l'infiltration des effluents et si les caractéristiques du site ne permettent pas l'implantation d'un lit filtrant drainé à flux vertical, un lit filtrant drainé à flux horizontal peut être réalisé.

Le lit filtrant drainé à flux horizontal est établi dans une fouille à fond horizontal, creusée d'au moins 0,50 mètre sous le niveau d'arrivée des effluents.

La répartition des effluents sur toute la largeur de la fouille est assurée, en tête, par une canalisation enrobée de graviers 10/40 millimètres ou approchant dont le fil d'eau est situé à au moins 0,35 mètre du fond de la fouille.

Le dispositif comporte successivement, dans le sens d'écoulement des effluents, des bandes de matériaux disposés perpendiculairement à ce sens, sur une hauteur de 0,35 mètre au moins, et sur une longueur de 5,5 mètres :

Une bande de 1,20 mètre de gravillons fins 6/10 millimètres ou approchant ;

Une bande de 3 mètres de sable propre ;

Une bande de 0,50 mètre de gravillons fins à la base desquels est noyée une canalisation de reprise des effluents.

L'ensemble est recouvert d'un feutre imputrescible et de terre arable.

La largeur du front de répartition est de 6 mètres pour 4 pièces principales et de 8 mètres pour 5 pièces principales ; il est ajouté 1 mètre supplémentaire par pièce principale pour les habitations plus importantes.

4. Autres dispositifs

1° Bac à graisses.

Le bac à graisses (ou bac dégraisseur) est destiné à la rétention des matières solides, graisses et huiles contenues dans les eaux ménagères.

Le bac à graisses et les dispositifs d'arrivée et de sortie des eaux doivent être conçus de manière à éviter la remise en suspension et l'entraînement des matières grasses et des solides dont l'appareil a réalisé la séparation.

Le volume utile des bacs, volume offert au liquide et aux matières retenues en dessous de l'orifice de sortie, doit être au moins égal à 200 litres pour la desserte d'une cuisine ; dans l'hypothèse où toutes les eaux ménagères transitent par le bac à graisses, celui-ci doit avoir un volume au moins égal à 500 litres.

Le bac à graisses peut être remplacé par une fosse septique.

2° Fosse chimique.

La fosse chimique est destinée à la collecte, la liquéfaction et l'aseptisation des eaux vannes, à l'exclusion des eaux ménagères.

Elle doit être établie au rez-de-chaussée des habitations.

Le volume de la chasse d'eau automatique éventuellement établie sur une fosse chimique ne doit pas dépasser 2 litres.

Le volume utile des fosses chimiques est au moins égal à 100 litres pour un logement comprenant 100 litres par pièce supplémentaire.

La fosse chimique doit être agencée intérieurement de telle manière qu'aucune projection d'agents utilisés pour la liquéfaction ne puisse atteindre les usagers.

Les instructions du constructeur concernant l'introduction des produits stabilisants doivent être mentionnées sur une plaque apposée sur l'appareil.

3° Fosse d'accumulation.

La fosse d'accumulation est un ouvrage étanche destiné à assurer la rétention des eaux vannes et, exceptionnellement, de tout ou partie des eaux ménagères.

Elle doit être construite de façon à permettre leur vidange totale.

La hauteur du plafond doit être au moins égale à 2 mètres.

L'ouverture d'extraction placée dans la dalle de couverture doit avoir un minimum de 0,70 par 1 mètre de section.

Elle doit être fermée par un tampon hermétique, en matériau présentant toute garantie du point de vue de la résistance et de l'étanchéité.

4° Puits d'infiltration.

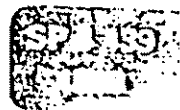
Un puits d'infiltration ne peut être installé que pour effectuer le transit d'effluents ayant subi un traitement complet à travers une couche superficielle imperméable afin de rejoindre la couche sous-jacente perméable et à condition qu'il n'y ait pas de risques sanitaires pour les points d'eau destinés à la consommation humaine.

La surface latérale du puits d'infiltration doit être étanche depuis la surface du sol jusqu'à 0,50 mètre au moins au-dessous du tuyau amenant les eaux épurées. Le puits est recouvert d'un tampon.

La partie inférieure du dispositif doit présenter une surface totale de contact (surface latérale et fond) au moins égale à 2 mètres carrés par pièce principale.

Le puits d'infiltration doit être garni, jusqu'au niveau du tuyau d'amenée des eaux, de matériaux calibrés d'une granulométrie 40/80 ou approchant.

Les effluents épurés doivent être déversés dans le puits d'infiltration au moyen d'un dispositif éloigné de la paroi étanche et assurant une répartition sur l'ensemble de la surface, de telle façon qu'ils s'écoulent par surverse et ne ruissellent pas le long des parois.



**Annexe 3 : Circulaire n°97-49 du
22 mai 1997 du Ministère de
l'Environnement, relative à
l'assainissement non collectif**

mesures seront affinées dans le cadre des plans d'action prévus dans la circulaire du 19 juillet 1996.

Concernant le cas des prises d'eau en rivière, les dispositions d'interdiction de produits phytosanitaires pourront être appliquées à l'amont de part et d'autre des cours d'eau sur une largeur laissée à votre appréciation en fonction du contexte local. Une largeur de 100m apparaît comme un minimum nécessaire.

Compte tenu des enjeux sanitaires et environnementaux liés aux produits phytosanitaires, nous vous demandons de mettre en œuvre les présentes dispositions dans les meilleurs délais, en particulier pour les zones dans lesquelles apparaît un problème connu, important et répété.

Les mesures prises doivent pouvoir porter leurs effets concrètement pour la fin de l'hiver pour que les utilisations de produits faites en 1997 ne portent plus préjudice à la qualité des ressources en eau. Un suivi renforcé de la qualité de l'eau sera fait pour évaluer l'efficacité des mesures prises.

CIRCULAIRE DE/DGEMP DU 6 MAI 1997

relative aux missions respectives
des services déconcentrés de l'État
dans le domaine des eaux souterraines
(non publiée au JO)

Le Directeur de l'eau, le Directeur général de l'énergie et des matières premières à Mme et MM. les préfets de région, Mmes et MM. les préfets de département :

Le rapport de 1996 du Conseil général des mines sur la politique française des eaux souterraines a notamment recommandé que soit améliorée l'implication des services déconcentrés de l'État dans la mise en œuvre de cette politique, par exemple en matière de police de l'eau, d'exploitation des données et de planification.

Les priorités d'actions découlent des schémas directeur d'aménagement et de gestion des eaux qui viennent d'être approuvés par les préfets coordonnateurs de bassin.

Le décret constitutif des directions régionales de l'environnement (DIREN) leur confie une mission générale de coordination de la politique de l'eau notamment pour l'évaluation des besoins, la planification, le recueil et l'exploitation des données ainsi que pour les études et les recherches particulières du bassin.

Conformément au principe de gestion globale et équilibrée de l'eau affirmé dans l'article 2 de la loi sur l'eau de 1992, les eaux souterraines entrent dans le champ de cette mission.

Les directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) ont dans leur mission le contrôle d'activités liées au sous-sol (mines, carrières, forages, certaines canalisations, stockages souterrains, eaux minérales naturelles et thermales) ou pouvant interférer avec celui-ci (inspection des installations classées industrielles, décharges de produits industriels, sols pollués). Elles ont donc vocation à connaître des eaux souterraines et principalement des nappes profondes.

Dans le cadre de leur mission de coordination résultant du décret du 4 novembre 1991, les DIREN s'appuieront sur les DRIRE pour la conception de la gestion des aquifères profonds et pour le pilotage du soutien technique du BRGM « service public » aux services chargés de la police des eaux souterraines.

Les modalités de cette collaboration seront arrêtées au plan de chaque région entre les DIREN et les DRIRE en fonction du contexte local.

Les DRIRE assumeront l'alimentation de la banque de données du sous-sol gérée par le BRGM. Elles seront chargées des modalités nouvelles d'organisation du contrôle de l'activité des forages.

Les services départementaux ou interdépartementaux (DDAF, DDE, services de la navigation, DRIRE) sont chargés de la police des eaux souterraines.

La répartition de celle-ci se fera selon le principe de gestion arrêté à terme nappe par nappe en fonction de leur vulnérabilité ou des risques de surexploitation.

Les DDASS seront associées au titre de leur compétence en matière d'hygiène publique.

Il importe que toutes ces missions soient effectivement exercées dans chaque région et dans chaque département en fonction des enjeux constatés et du niveau des conflits d'usage.

Le préfet veille à ce que la répartition des tâches de police entre les services réunis au sein de la mission interservices de l'eau (MISE) tienne compte de ces particularités tout en restant claire et opérationnelle.

Dans les régions où l'un ou l'autre des services chargés de la police n'y consacrerait pas les unités d'œuvre nécessaires à un niveau suffisant, le préfet veille, dans l'esprit de la charte de la déconcentration, à ce que ces services soient à même d'exercer les missions ou adapte la répartition de celles-ci en fonction des moyens disponibles.

La répartition des crédits relatifs aux eaux souterraines entre les régions et l'orientation de leur utilisation seront définies sur proposition du comité des programmes de service public du BRGM.

En accord avec les DIREN, les DRIRE, dans le cadre de leurs attributions d'encadrement des activités « service public » du BRGM, seront chargées au niveau régional de la répartition, de la gestion et du suivi des crédits du BRGM affectés aux eaux souterraines. Ces deux services se réuniront aussi souvent que nécessaire et feront un bilan trimestriel de l'utilisation de ces crédits.

Les DIREN, en relation avec les DRIRE, organiseront la concertation entre l'État et les agences de l'eau sur la programmation des études.

CIRCULAIRE n° 97-49 DU 22 MAI 1997

relatif à l'assainissement non collectif
NOR : ENVE 97 60265 C

(BO min. Equip. n° 649-97/12
du 10 juillet 1997)

La loi 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau donne des compétences et des obligations nouvelles aux communes dans le domaine de l'assai-

nissement. Le décret 94-469 du 3 juin 1994 pris pour son application, relatif au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales (anciennement L. 372-1-1 et L. 372-3 du Code des communes), a prévu en son article 26 la publication d'arrêtés techniques concernant les systèmes d'assainissement non collectif.

Ces arrêtés en date du 6 mai 1996, publiés au *Journal officiel* du 8 juin 1996, concernent respectivement les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, et les modalités de mise en œuvre du contrôle technique que doivent exercer les communes. En application de l'article L. 2224-9 du Code général des collectivités territoriales, l'ensemble des prestations obligatoires relatives à l'assainissement collectif et non collectif doit être assuré sur l'ensemble du territoire au plus tard le 31 décembre 2005, ces délais ayant été rapprochés par le décret 94-469 du 3 juin 1994 en matière d'assainissement collectif pour les grandes communes ou celles qui rejettent dans les zones sensibles.

Les objectifs poursuivis par ces textes peuvent se résumer ainsi :

- d'une part, remédier aux insuffisances constatées en matière d'assainissement non collectif et notamment susciter une plus grande rigueur dans l'analyse de l'aptitude des sols à ces techniques, dans le choix des filières et l'entretien des dispositifs ;

- d'autre part, redonner sa place à l'assainissement non collectif comme traitement à part entière auprès des responsables municipaux. Lorsque les conditions techniques requises sont mises en œuvre, ces filières garantissent des performances comparables à celles de l'assainissement collectif, permettent de disposer de solutions économiques pour l'habitat dispersé, en évitant de concentrer les flux polluants et de mettre en œuvre de petites stations d'épuration posant d'importants problèmes d'exploitation. Le recours à l'assainissement non collectif ne doit cependant pas être un prétexte pour favoriser le développement anarchique de l'urbanisation.

La présente circulaire a pour but d'explicitier les conditions de mise en œuvre de ces nouvelles dispositions qui sont détaillées dans les annexes ci-jointes :

- l'annexe 1 présente un commentaire général de la réglementation sur l'assainissement non collectif et son articulation avec les autres domaines connexes (santé publique, urbanisme) ;

- l'annexe 2 précise la conduite à tenir pour mener à bien les études préalables à la délimitation des zones d'assainissement non collectif, prévue à l'article L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales, qui donnent l'occasion d'engager une réflexion prospective sur l'assainissement dans différentes parties de la commune, de prévoir les équipements nécessaires et d'informer les particuliers sur leurs obligations. Ces études peuvent bénéficier d'importantes aides financières de la part des agences de l'eau ;

- l'annexe 3 reprend les considérations techniques pour le choix des dispositifs ou leur dimensionnement qui figuraient en annexe à la circulaire du ministre de la Santé du 20 août 1984 relative à l'assainissement autonome des bâtiments d'habitation.

En vous appuyant sur cette circulaire, nous vous invitons à informer les communes et établissements publics de coopération inter-

communale sur les conditions de mise en œuvre (qui font par ailleurs l'objet de la norme expérimentale P 16-663 de l'Association française de normalisation) et sur l'intérêt de ces dispositifs, et les informer des nouveaux outils dont ils disposent pour les mettre en place.

La présente circulaire abroge :

- la circulaire interministérielle du 20 août 1984 relative à l'assainissement autonome des bâtiments d'habitation (JO du 21 septembre 1984) complétée par la circulaire du 20 septembre 1985 ;

- les articles 30, 48, 49 et 50 du titre II du règlement sanitaire départemental type institués par la circulaire du ministre de la Santé du 9 août 1978, modifiée par la circulaire du 18 mai 1984.

De même nous vous demandons :

- d'abroger dans vos règlements sanitaires départementaux les règles techniques correspondantes ;

- d'inviter les maires à retirer de leurs règlements municipaux les règles qui seraient en contradiction avec l'arrêté du 6 mai 1996.

La présente circulaire a reçu un avis favorable de la mission interministérielle de l'eau en date du 26 juillet 1996.

Vous voudrez bien nous faire part, le cas échéant, des difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de ces nouvelles dispositions.

ANNEXE I

Commentaires sur les arrêtés du 6 mai 1996

relatifs à l'assainissement non collectif

1. La définition de l'assainissement non collectif :

L'arrêté fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif définit l'assainissement non collectif comme « tout système d'assainissement effectuant la collecte, le prétraitement, l'épuration, l'infiltration ou le rejet des eaux usées domestiques des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement ». Le terme « d'assainissement non collectif » mentionné par le Code général des collectivités territoriales doit être considéré comme équivalent de celui « d'assainissement autonome » mentionné par le Code de la santé publique.

Cette définition, proche de celle qu'avait donnée la circulaire du 20 août 1984, est directement fondée sur les obligations des particuliers inscrites à l'article L. 33 du Code de la santé publique. Elle laisse de côté la classification technique, fondée sur la nature des litières d'assainissement : assainissement individuel, assainissement regroupé, assainissement semi-collectif... Selon la définition de l'arrêté, ces installations relèveront de l'assainissement collectif ou de l'assainissement non collectif en fonction de l'existence ou non d'une obligation de raccordement à un réseau public.

A titre d'illustration, un assainissement dit « regroupé » pourra relever de l'assainissement collectif pour un hameau ou un groupe d'habitations dont les travaux d'assainissement comportent un réseau réalisé sous maîtrise d'ouvrage publique, et de l'assainissement non collectif dans le cas contraire.

Cette distinction revêt une grande importance vis-à-vis des obligations de l'usager :

- obligation de raccordement et paiement de la redevance correspondant aux charges d'investissement et d'entretien pour les systèmes collectifs ;

- obligation de mettre en œuvre et d'entretenir les ouvrages (si la commune n'a pas décidé la prise en charge de l'entretien) pour les systèmes non collectifs.

2. Le cadre réglementaire.

Avant 1992, l'assainissement non collectif relevait uniquement du domaine réglementaire. C'était l'arrêté technique du 3 mars 1982, pris en application de l'article R. 111-3 du Code de la construction et de l'habitation, la circulaire du 20 août 1984 et la circulaire du 18 mai 1984 modifiant les articles 30, 48, 49 et 50 du titre II du règlement sanitaire départemental type qui en déterminaient les conditions de mise en œuvre.

La loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau donne des compétences et des obligations nouvelles aux communes dans le domaine de l'assainissement non collectif.

L'article L. 2224-8 du Code général des collectivités territoriales (article 35-1 de la loi sur l'eau) précise en effet que : « Les communes prennent obligatoirement en charge les dépenses relatives aux systèmes d'assainissement collectif, notamment aux stations d'épuration des eaux usées et à l'élimination des boues qu'elles produisent, et les dépenses de contrôle des systèmes d'assainissement non collectif. Elles peuvent prendre en charge les dépenses d'entretien des systèmes d'assainissement non collectif. L'étendue des prestations afférentes aux services d'assainissement municipaux et les délais dans lesquels ces prestations doivent être effectivement assurées sont fixés par décret en Conseil d'Etat en fonction des caractéristiques des communes et notamment de l'importance des populations totales, agglomérées et saisonnières ».

L'article L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales (article 35-III de la loi sur l'eau), oblige par ailleurs les communes à délimiter notamment des zones d'assainissement collectif et non collectif. Dans les zones relevant de l'assainissement non collectif « elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien ».

L'article L. 33 du Code de la santé publique, modifié par la loi sur l'eau dispose désormais : « Les immeubles non raccordés doivent être dotés d'un assainissement autonome dont les installations restent maintenues en bon état de fonctionnement. Cette obligation ne s'applique ni aux immeubles abandonnés, ni aux immeubles qui, en application de la réglementation, doivent être démolis ou doivent cesser d'être utilisés ».

Le décret n° 94-469 du 3 juin 1994 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées constitue le décret d'application prévu à l'article 35-1 de la loi sur l'eau.

L'article 26 de ce décret, en son alinéa 1^{er}, fixe les obligations des systèmes d'assainissement non collectif : permettre la préservation de la qualité des eaux superficielles et souterraines. Il renvoie à cet effet, à deux arrêtés interministériels le soin de déterminer :

- les prescriptions techniques applicables à ces systèmes qui remplacent celles définies par l'arrêté interministériel du 3 mars 1982 ;

- les modalités du contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif

Ces deux arrêtés permettent donc de définir de manière complète et cohérente :

- les obligations des particuliers au regard des articles 35 et suivants de la loi sur l'eau, des articles L. 33 et suivants du Code de la santé publique et de l'article R. 111-3 du Code de la construction et de l'habitation ;

- les obligations des communes pour la mise en œuvre du contrôle technique de ces installations.

3. La qualification du service et son mode de gestion.

3.1. Qualification du service et conséquence sur son financement.

Les compétences communales définies par l'article L. 2224-8 du Code général des collectivités territoriales, concernant le contrôle et, le cas échéant, l'entretien d'installations privées, qui sont prises en charge en vue d'assurer la salubrité publique, constituent des missions de service public.

Le Conseil d'Etat, dans un avis rendu le 10 avril 1996 en formation administrative, a considéré que ces compétences font partie des services publics d'assainissement municipaux mentionnés à l'article L. 2224-11 du Code général des collectivités territoriales au même titre que l'assainissement collectif, dès lors les dispositions de l'article L. 2224-10 visent à considérer les besoins d'assainissement comme un tout, et que la loi soumet les deux systèmes à une réglementation commune. Les actions communales dans le domaine de l'assainissement non collectif sont donc soumises aux dispositions législatives qui régissent les services d'assainissement, notamment, les articles L. 2224-8 à L. 2224-12 du Code général des collectivités territoriales.

Le caractère industriel et commercial du service a les conséquences suivantes :

- pour ce qui concerne son financement, il est soumis au régime des services publics industriels et commerciaux (cf. article L. 2224-2 du Code général des collectivités territoriales) et donne lieu à des redevances qui ne peuvent être mises à la charge que des usagers ;

- le budget du service doit s'équilibrer en recettes et dépenses (articles L. 2224-1 du Code général des collectivités territoriales et R. 372-16 du Code des communes) ;

- le produit des redevances est affecté exclusivement au financement des charges du service qui comprennent notamment les dépenses de fonctionnement du service (article R. 372-17 du Code des communes) ;

- les redevances doivent trouver leur contrepartie directe dans les prestations fournies par le service, ce qui implique également qu'elles ne peuvent être recouvrées qu'à compter de la mise en place effective de ce service pour l'usager ;

- la tarification doit respecter le principe d'égalité des usagers devant le service.

L'affectation exclusive des redevances au financement des charges du service public exclut, à priori, que le montant de la redevance pour l'assainissement non collectif puisse être le même que celui exigé des usagers de l'assainissement collectif quand les deux systèmes cohabitent. En effet, dans le cas de l'assainissement non collectif, les charges d'investissement, d'amortissement et, éventuellement, les intérêts de la dette

contractée restent à la charge du propriétaire du dispositif et non du service public.

Enfin, le principe d'égalité implique qu'il ne peut y avoir de tarifs différents applicables pour un même service rendu à diverses catégories d'usagers du service de l'assainissement non collectif que s'il existe entre les usagers des différences de situation appréciables.

3.2 Mode de gestion du service.

Les services municipaux d'assainissement collectif et non collectif peuvent être gérés, soit dans une structure unique, soit dans des structures distinctes. Dans l'hypothèse d'une structure unique, les redevances perceptibles ne pouvant être que le prix versé en contrepartie d'un service rendu, son budget doit alors faire apparaître la répartition entre les opérations propres à chacun des deux services. Il ne saurait, en effet, être question que l'un des deux services puisse concourir au financement de l'autre.

En l'état actuel des textes, le support des redevances est la facture payée par l'usager du réseau public de distribution d'eau, en application du décret n° 67-945 du 24 octobre 1967. Celui-ci devrait toutefois faire l'objet d'une prochaine révision pour mieux prendre en compte la spécificité de l'assainissement non collectif.

En ce qui concerne la gestion proprement dite du service, les possibilités offertes en matière d'assainissement collectif sont applicables à l'assainissement non collectif (régie, délégation de service ou prestations de service).

4. La délimitation des zones relevant de l'assainissement non collectif.

Le guide de recommandations pour la mise en œuvre du décret 94-469 et des arrêtés du 22 décembre 1994, annexé à la circulaire du 12 mai 1995 du ministre de l'Environnement, commente le contenu souhaitable des études préalables à la définition du zonage entre assainissement collectif et assainissement non collectif.

Il est notamment rappelé que l'un des intérêts du zonage réside dans une analyse a priori de la compatibilité des filières envisagées avec les contraintes et la fragilité particulières du territoire communal.

Les études pédologiques et hydrogéologiques à conduire dans ce cadre ne seront généralement pas détaillées à l'échelle de la parcelle. Les collectivités doivent adapter le contenu technique de ces études à l'importance des populations existantes non desservies et à leurs perspectives de développement. Les plus petites communes réaliseront dans la majorité des cas des études sommaires, sauf dans le cas où cette délimitation est menée conjointement à la réalisation d'un schéma d'assainissement. Il leur est cependant recommandé de faire réaliser une étude plus précise, lorsqu'un doute existe quant au mode d'assainissement à retenir, dans les secteurs :

- déjà urbanisés mais non équipés en assainissement ;
- ouverts à l'urbanisation, en particulier lorsqu'ils sont a priori fragiles ou comprennent des contraintes particulières (zones peu propices à l'infiltration, nappes phréatiques proches...).

Dans ces zones, l'étude devrait logiquement déboucher vers la définition des filières susceptibles d'être retenues.

La délimitation des zones relevant de l'assainissement collectif ou non collectif devra

être cohérente avec les servitudes de protection des points de captage d'eau potable instaurées en application de l'article L. 20 du Code de la santé publique.

Les études de sol éventuellement nécessaires à l'établissement des zones d'assainissement non collectif doivent être réalisées à l'initiative des communes, ou des établissements publics de coopération intercommunale intéressés lorsque les communes leur ont délégué cette compétence. Elles ne peuvent donc être mises à la charge des propriétaires ou gestionnaires des terrains ou des maîtres d'ouvrage concernés.

Cette démarche permettra en général de définir deux types de zones relevant de l'assainissement non collectif :

- les zones dans lesquelles aucune contrainte n'est décelée ;
- les zones où des contraintes précises ont pu être identifiées et dans lesquelles seules certaines filières adaptées à ces contraintes seront autorisées.

La démarche type des études figure en annexe 2.

Le Conseil d'État a estimé dans son avis précité, que la mise en place du service consécutive à l'article L. 2224-8 du Code général des collectivités territoriales n'était pas formellement liée à la délimitation des zones d'assainissement non collectif prévue à l'article L. 2224-10 de ce code. Cette délimitation est toutefois vivement recommandée, notamment pour prévenir les risques de contentieux lorsqu'une partie du territoire est susceptible de faire l'objet de modifications sur le mode d'assainissement, à court ou moyen terme.

Il importe en effet que les usagers puissent bénéficier, préalablement à l'intervention de la commune, d'une information complète et détaillée sur leurs nouvelles obligations (droit d'entrée dans les propriétés privées notamment) et les conséquences financières des choix de la collectivité.

5. Le lien avec les dispositions du Code de la santé publique.

Les dispositions de l'article L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales conduisent à la délimitation du territoire communal selon deux types de zones (assainissement collectif et non collectif). Les prescriptions techniques additionnelles que la commune entend imposer sur certaines parties du territoire - notamment la possibilité d'interdire certaines filières dans des secteurs fragiles identifiés lors de l'étude préalable - doivent être rendues opposables aux tiers, et portées à leur connaissance. La commune peut :

- traduire ces dispositions dans le règlement du plan d'occupation des sols, lorsqu'il existe. Ceci ne peut être envisagé que pour des prescriptions particulièrement simples (interdiction d'une filière par exemple) ;

- prendre un arrêté municipal édictant ces prescriptions en s'appuyant sur les dispositions de l'article L. 2 du Code de la santé publique. Celui-ci prévoit en effet : « Les décrets mentionnés à l'article L. 1 (décret du 3 juin 1994) peuvent être complétés par des arrêtés du représentant de l'État dans le département ou par des arrêtés du maire ayant pour objet d'édicter des dispositions particulières en vue d'assurer la protection de la santé publique dans le département ou la commune ».

Le préfet peut prendre des dispositions analogues au niveau départemental, ce qui pour-

rait s'avérer opportun lorsque des contraintes supra communales ont été recensées : sous-sol karstique sur un vaste territoire ou zone emphyseuse, par exemple. Dans ce cas, une consultation des communes concernées est un préalable indispensable, compte tenu des nouvelles compétences qu'elles exercent en matière de contrôle technique. De la même façon, il convient de veiller à ce que les groupements de communes concernant plusieurs départements ne se voient pas appliquer des contraintes différentes qui ne soient dûment justifiées par des considérations techniques.

6. Le lien avec le Code de l'urbanisme.

Les zones d'assainissement collectif ou non collectif peuvent être réalisées soit indépendamment de l'établissement du plan d'occupation des sols soit dans le cadre de l'élaboration ou de la révision de celui-ci. La loi sur l'eau a modifié l'article L. 123-1 du Code de l'urbanisme pour donner la possibilité aux communes de délimiter, lors de l'élaboration ou de la révision de leur plan d'occupation des sols, les zones prévues par l'article L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales. Dans ce cas, et si l'autorité compétente en matière d'urbanisme et celle compétente en matière d'assainissement sont identiques, les deux procédures peuvent être conduites conjointement.

Ces zones ne constituent pas un élément des documents graphiques du plan d'occupation des sols au sens de l'article R. 123-18 du Code de l'urbanisme et ne sont donc pas accompagnées d'un règlement générateur de servitudes d'urbanisme. Par contre, elles devront figurer dans les annexes sanitaires du plan d'occupation des sols et les dispositions des articles 4 des règlements de zones relatives à la desserte des constructions par les réseaux devront être cohérentes avec ces zones d'assainissement. C'est la raison pour laquelle ces dernières doivent être délimitées le plus en amont possible lorsqu'un plan d'occupation des sols est en cours d'élaboration ou de révision.

Si ces zones sont établies de façon autonome, conformément aux dispositions du Code général des collectivités territoriales, il conviendra de les annexer dans les mêmes conditions au plan d'occupation des sols, soit à l'occasion d'une mise à jour de celui-ci en vertu de l'article R. 123-36 du Code de l'urbanisme, soit à l'occasion de la révision de ces documents, d'autant plus si des incohérences apparaissent entre les dispositions du plan d'occupation des sols et ces zones d'assainissement.

En tout état de cause, la délimitation de zones d'assainissement non collectif ne saurait être à l'origine du développement d'une urbanisation dispersée contraire aux objectifs définis par le Code de l'urbanisme ou d'un développement non contrôlé des zones NII des plans d'occupation des sols.

Il convient d'appeler systématiquement l'attention des communes, disposant ou non d'un document d'urbanisme, sur la nécessité d'une cohérence entre les zones d'assainissement collectif et non collectif et les dispositions d'urbanisme applicables sur le territoire de la commune.

La délimitation des zones relevant de l'assainissement collectif ou non collectif, indépendamment de toute procédure de planification urbaine, par exemple dans les communes non dotées d'un plan d'occupation des sols opposable, n'a pas pour effet de rendre ces zones constructibles. Ainsi, le classement d'une zone en zone d'assainissement collectif a

simplement pour effet de déterminer le mode d'assainissement qui sera retenu et ne peut avoir pour effet :

- ni d'engager la collectivité sur un délai de réalisation des travaux d'assainissement ;

- ni d'éviter au pétitionnaire de réaliser une installation d'assainissement conforme à la réglementation, dans le cas où la date de livraison des constructions est antérieure à la date de desserte des parcelles par le réseau d'assainissement ;

- ni de constituer un droit, pour les propriétaires des parcelles concernées et les constructeurs qui viennent y réaliser des opérations, à obtenir gratuitement la réalisation des équipements publics d'assainissement nécessaires à leur desserte. Les dépenses correspondantes supportées par la collectivité responsable donnent lieu au paiement de contributions par les bénéficiaires d'autorisation de construire, conformément à l'article L. 132-6-1 du Code de l'urbanisme.

Cette disposition devra être expliquée clairement aux usagers lors de la mise à l'enquête publique du zonage.

A cet égard, les zones d'assainissement collectif, reprenant pour l'essentiel des secteurs urbanisés déjà desservis, devront être délimitées de manière prudente et en tenant compte des capacités de la commune d'assurer les extensions de réseaux qu'appellera le dépôt de nouvelles demandes d'autorisations de construire.

7. Les dispositions introduites par l'arrêté « prescriptions techniques ».

7.1. Conception et implantation.

L'arrêté « prescriptions techniques » est construit très largement autour de dispositions empruntées à l'arrêté du 3 mars 1982 modifié. Les dispositions redondantes (et à fortiori contradictoires) avec cet arrêté et qui figuraient dans les règlements sanitaires départementaux, devront être abrogées.

Les nouvelles responsabilités confiées aux communes ont pour objectif de remédier à l'inadaptation trop répandue des filières existantes au lieu où elles sont implantées. L'assainissement non collectif requiert une grande rigueur et un grand professionnalisme des maîtres d'œuvre et des entreprises. Des actions d'information et de sensibilisation seront nécessaires pour promouvoir la qualité en ce domaine.

7.2. Filières.

L'arrêté renforce le système de préférences entre différentes filières issu de l'arrêté du 3 mars 1982 modifié en disposant que :

- « le rejet vers le milieu hydraulique superficiel ne peut être effectué qu'à titre exceptionnel dans le cas où les conditions d'infiltration ou les caractéristiques des effluents ne permettent pas d'assurer leur dispersion dans le sol », ce qui consacre la filière d'épuration par le sol comme la filière de référence ;

- « les systèmes mis en œuvre (pour les maisons d'habitation individuelles) doivent permettre le traitement commun des eaux vannes et des eaux ménagères » (sauf dans le cas de réhabilitation d'installations existantes), ce qui consacre la préférence de la fosse toutes eaux par rapport à la fosse septique.

Le filtre bactérien percolateur ne fait plus partie des ouvrages consacrés par la réglementation dans la mesure où ses performances ont souvent été jugées insuffisantes ou ses conditions d'utilisation détournées de leur objet.

Le puits d'infiltration peut être utilisé dans les conditions définies à l'article 12 dans le cas où une couche de terrain imperméable empêche le transit normal des effluents vers les couches profondes.

Enfin, la fosse d'accumulation devrait être réservée aux habitations existantes, soit lorsqu'elles sont situées dans des secteurs très fragiles, soit lorsqu'elles représentent des types d'habitat particuliers, en tout état de cause lorsqu'aucune autre solution n'est envisageable. Il conviendra dans ces cas de veiller à la qualité des matériels utilisés (notamment leur étanchéité) et au traitement convenable des eaux ménagères. Il est rappelé que ces dispositifs comprennent un système de ventilation dont le débouché est situé aussi haut que possible et au-dessus des toitures.

Le nouveau régime de dérogation a été conçu pour apporter une plus grande souplesse au régime antérieur découlant de l'arrêté du 3 mars 1982. Il prévoit une dérogation autorisée par le préfet pour une simple adaptation dans certains secteurs, en fonction du contexte local, des filières ou dispositifs décrits dans l'arrêté (exemples : puits d'infiltration, adaptations aux configurations du terrain notamment pour les habitations existantes...). Ces dérogations devraient homogénéiser les caractéristiques sur des zones homogènes de manière à éviter un examen sur chaque dossier.

Une modification de l'arrêté du 6 mai 1996, après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, sera nécessaire dans la mesure où l'innovation ou les adaptations apportées aux dispositifs seront susceptibles de concerner plusieurs départements, notamment lorsque le fabricant souhaite mettre sur le marché des dispositifs de traitement dont les caractéristiques ne correspondent pas aux ouvrages décrits en annexe de l'arrêté.

Cette procédure a pour objectifs, d'une part de ne pas freiner le progrès technique, et d'autre part de ne pas exercer de distorsions d'un département à l'autre.

7.3. Entretien.

Le facteur principal d'un bon entretien sera généralement la réalisation, selon une périodicité adéquate, des vidanges de boues. Compte tenu des modifications apportées par les concepteurs dans le dimensionnement des fosses toutes eaux, qui vont parfois au-delà des exigences réglementaires (minimum de 3 mètres cube), compte tenu également des modes d'occupation des logements, il n'a pas été jugé opportun de fixer une fréquence applicable dans tous les cas. L'arrêté fixe donc une périodicité de référence (4 ans), qui correspond à la moyenne souhaitable pour une installation type, cette périodicité pouvant être si nécessaire adaptée dans des « circonstances particulières liées aux caractéristiques des ouvrages ou à l'occupation de l'immeuble dûment justifiées par le constructeur ou l'occupant ».

Concrètement cette justification pourrait prendre la forme suivante :

- pour les caractéristiques des ouvrages, d'une garantie de bon fonctionnement, engageant la responsabilité entière du concepteur sur une périodicité différente ;

- pour l'occupation de l'immeuble (notamment résidences secondaires), d'une lettre d'engagement du propriétaire, ou à défaut de l'occupant, sur une périodicité, en fonction du nombre de jours d'occupation estimé le plus précisément possible.

7.4. Réalisation des dispositifs.

Le document de référence en matière de mise en œuvre des dispositifs d'assainissement non collectifs est le DTU 64.1 (norme expérimentale P 16-681 de l'Association française de normalisation) qui fait actuellement l'objet d'un réexamen.

8. Dispositions introduites par l'arrêté « modalités du contrôle technique ».

8.1. Nature du contrôle et objectifs.

De manière schématisée, le contrôle technique à mettre en place par les communes ou leurs groupements comprend :

- un contrôle technique de la conception, de l'implantation et de la bonne exécution des ouvrages. Pour les installations existantes, des visites seront l'instrument adéquat de diagnostic de leur fonctionnement et de la nécessité d'engager une réhabilitation (cf. 11.2). Il se traduira également par un contrôle a priori pour les installations nouvelles ou réhabilitées. Ce contrôle pourra comporter l'examen de la filière proposée et donner lieu à une visite sur le chantier, avant recouvrement des ouvrages neufs, pour évaluer la qualité de leur réalisation ;

- des contrôles périodiques de leur bon fonctionnement et - dans le cas où la commune n'a pas décidé sa prise en charge - de leur entretien.

Le contrôle technique devra en priorité se focaliser sur la conformité des installations nouvelles, qui, lorsqu'elles sont bien conçues, ne posent en général aucune difficulté de gestion. L'attention des communes devra être attirée sur l'opportunité de mettre en place rapidement ce contrôle, en prenant en compte en priorité les installations nouvelles.

Chaque commune devra adapter le contrôle qu'elle instaure aux enjeux de son territoire, en prenant en considération les zones dans lesquelles des contraintes existent quant à la nature des filières et sur lesquelles la commune a édicté des règles particulières (protection de nappes destinées à l'alimentation en eau potable en particulier).

8.2. Périodicité.

L'arrêté ne fixe pas de périodicité obligatoire pour le contrôle technique. Il pourra être toutefois conseillé aux collectivités de prévoir une périodicité au minimum équivalente à celle des vidanges, soit 4 ans. Cette périodicité pourra être progressive.

8.3. Le droit d'entrée dans les propriétés privées.

L'article L. 35-10 du Code de la santé, introduit par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, confère aux agents du service d'assainissement un droit d'accès aux propriétés privées pour le contrôle et l'entretien des installations d'assainissement non collectif : « Les agents du service d'assainissement ont accès aux propriétés privées pour l'application des articles L. 35-1 et 35-3 ou pour assurer le contrôle des installations d'assainissement non collectif et leur entretien si la commune a décidé sa prise en charge par le service. »

Ces pouvoirs très larges, méritaient d'être précisés à l'occasion de l'arrêté relatif aux modalités de contrôle, de façon à garantir le respect des droits et libertés des individus, tels que rappelés par le Conseil constitutionnel dans sa décision n° 90-286 du 28 décembre 1990. C'est l'objet des dispositions qui prévoient l'envoi d'un avis préalable d'intervention dans un délai raisonnable, et la rédaction d'un compte rendu notifié au propriétaire des lieux. Ces deux formalités, pré-

vues aux articles 3 et 4 de l'arrêté, constamment des conditions d'exécution de la mission des agents du service d'assainissement qui doivent être respectées pour que le droit d'entrée dans les propriétés privées ne puisse pas être remis en cause.

Il convient de signaler que les agents chargés du contrôle n'ont pas la possibilité de pénétrer de force dans une propriété en cas de refus du propriétaire. La loi n'a pas prévu en effet de mesure d'exécution d'office. Ces agents devront donc, s'il y a lieu, relever l'impossibilité dans laquelle ils ont été mis d'effectuer leur contrôle, à charge pour le maire de constater ou faire constater l'infraction (cf. § 10).

8.4. La mise en œuvre de ces dispositions.

Le contrôle technique doit être assuré sur l'ensemble du territoire avant le 31 décembre 2005. En tout état de cause, il convient de mettre en œuvre les dispositions transitoires permettant aux collectivités de s'engager au plus tôt dans leurs nouvelles responsabilités.

Plusieurs cas se présentent, selon la situation locale :

- lorsque les services déconcentrés se sont désengagés, dès la parution de la loi sur l'eau, il convient de proposer rapidement aux collectivités la formation et les conseils de manière à assurer une continuité de l'action publique dans ce domaine et éviter une dégradation de la situation dans certains secteurs ;

- lorsque les services déconcentrés et notamment les DDASS ont continué à mener une action dans ce domaine, pour diverses raisons liées au contexte sanitaire local, il y a lieu d'engager progressivement le transfert et de l'accompagner par les actions de formation et de conseil nécessaires, afin qu'il se fasse dans les meilleures conditions.

En outre, afin d'aider à la mise en place du dispositif, les possibilités offertes par une collaboration des SATESE pourraient être étudiées avec le conseil général. En effet, l'aide technique apportée par ces services aux communes pour l'assainissement collectif pourrait être étendue à l'assainissement non collectif tout en adaptant les financements et cofinancements d'une telle action au nouveau contexte réglementaire.

Il convient de rappeler cependant que la protection sanitaire des milieux peut amener les services déconcentrés à prendre des dispositions particulières sur certaines zones, en s'appuyant sur l'article 16 de l'arrêté « prescriptions techniques » et sur l'article L. 2 du Code de la santé publique. Pour ce faire, une réflexion pourra être conduite au sein des MISE et pôles de compétence EAU.

Par ailleurs, l'instruction des plaintes requiert également une attention particulière. Dans tous les cas, il y a lieu d'analyser la nature de la plainte, afin d'évaluer son bien-fondé et la nature des dysfonctionnements en cause. En règle générale, la vérification de ce dysfonctionnement nécessite qu'un contrôle technique de l'installation soit mené ; il convient alors de transmettre la plainte au maire. Si néanmoins les conditions dans lesquelles ce contrôle est réalisé sont mises en cause, il conviendra alors de procéder à une enquête afin de faire remédier aux nuisances occasionnées par l'installation, en application du pouvoir de substitution conféré par le Code général des collectivités territoriales au représentant de l'État.

9. Le lien entre le contrôle technique et l'application du droit des subs.

9.1. Le contexte législatif et réglementaire de l'instruction de la demande de permis de construire.

L'article 38-III de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a modifié l'article L. 421-3, alinéa 1^{er} du Code de l'urbanisme afin de donner un fondement législatif à la prise en compte du respect des règles relatives à l'assainissement, collectif ou non collectif, dans le cadre de la délivrance des permis de construire : « Le permis de construire ne peut être accordé que si les constructions projetées sont conformes aux dispositions législatives et réglementaires concernant l'implantation des constructions, leur destination, leur nature, leur architecture, leurs dimensions, leur assainissement et l'aménagement de leurs abords et si le demandeur s'engage à respecter les règles générales de construction prises en application du chapitre premier du titre premier du livre premier du Code de la construction et de l'habitation ». L'article R. 421-2 dernier alinéa du Code de l'urbanisme précise le contenu du dossier de demande de permis de construire : « lorsque la demande concerne la construction de bâtiments ou d'ouvrages devant être desservis par des équipements publics, le plan de masse indique le tracé de ces équipements et les modalités selon lesquelles les bâtiments ou ouvrages y seront raccordés. A défaut d'équipements publics, le plan de masse indique les équipements privés prévus, notamment pour l'alimentation en eau et l'assainissement ».

Il est rappelé à ce sujet que la liste des pièces ou informations à joindre aux demandes de permis de construire est limitative et qu'en conséquence l'exigence de pièces complémentaires non prévues aux articles R. 421-1 et suivants du Code de l'urbanisme est de nature à entacher d'irrégularité la décision (CE, 12 déc. 1984, CSA Immobilière et commerciale « La Gauloise », req. n° 45.109).

De même, l'indication sur le plan masse des équipements privés prévus vise seulement à vérifier que le type de filière choisi est conforme à la réglementation en vigueur, nonobstant le contrôle technique du dispositif qui relève du service chargé de l'assainissement.

Enfin, les articles R. 111-8 à R. 111-12 du Code de l'urbanisme fixent également des règles à respecter en matière d'assainissement sur les territoires non couverts par un document d'urbanisme opposable, pour les lotissements ou constructions projetées.

9.2. Mise en œuvre pratique.

L'instruction de la demande de permis de construire ne doit pas être confondue avec le contrôle technique de l'installation d'assainissement non collectif. Il est cependant souhaitable que la commune instaure une procédure de contrôle technique qui soit coordonnée et simultanée avec l'instruction des demandes de permis de construire. Cet examen parallèle serait mieux perçu par l'usager qui verrait ainsi sa démarche simplifiée.

Le dispositif qui peut être recommandé est le suivant :

1. Le service instructeur s'assure, sur la base des éléments prévus dans le dossier de demande de permis de construire, du respect des règles générales en vigueur. L'instruction de la demande de permis de construire porte exclusivement sur la vérification :

- de l'existence sur le plan de masse d'un descriptif de l'installation ;

- de la conformité du projet (et non celle de sa réalisation) au type de filière prescrit éventuellement dans les documents d'urbanisme

2. Le service instructeur informe le service chargé du contrôle de l'assainissement non collectif de la commune. Il est souhaitable que celui-ci fournisse au maître d'ouvrage une information sur la réglementation et sur les dispositifs techniques les mieux adaptés.

Dans le cas où le projet de construction (article L. 421-3 du Code de l'urbanisme) et/ou le projet de plan masse (R. 421-2 du Code de l'urbanisme) comporteraient un système d'assainissement non collectif ne correspondant pas au type de filière prescrit dans le secteur considéré ou ne pouvant pas être techniquement réalisé en raison de la configuration des lieux, le permis de construire doit être refusé. Ce refus de permis peut ne présenter qu'un caractère conservatoire dans le cas où la modification ultérieure du projet initial présenterait un système conforme au type de filière autorisé ou le rendrait réalisable au regard de la configuration des lieux.

9.3. Exercice du contrôle technique des installations lorsqu'il n'y a pas de permis de construire.

Ce qui précède rappelle à la fois que le contrôle administratif de délivrance d'un permis de construire et le contrôle technique ne peuvent être confondus. Ceci est d'autant plus clair que de nouvelles installations, sur lesquelles doit s'exercer un contrôle technique, peuvent intervenir sans qu'il y ait dépôt de permis de construire (exemple des réhabilitations). Les communes doivent donc, pour exercer leur mission de contrôle technique, organiser des visites systématiques de diagnostic des habitations existantes non raccordées au réseau public. Ces visites permettent d'informer les occupants de leurs nouvelles obligations et d'examiner avec eux l'échéancier et les modalités de mise en conformité de leurs installations, lorsque celle-ci s'avère nécessaire compte tenu des risques pour la santé publique. Elles doivent avoir lieu dans les conditions fixées au point 8.3.

9.4. Le certificat d'urbanisme.

L'article L. 410-1 du Code de l'urbanisme prévoit notamment que le certificat d'urbanisme indique, en fonction du motif de la demande, si, compte tenu des dispositions d'urbanisme et des limitations administratives du droit de propriété applicables à un terrain, ainsi que de l'état des équipements publics existants ou prévus, le terrain peut être affecté à la construction ou utilisé pour la réalisation d'une opération déterminée.

Lorsque toute demande d'autorisation pourrait, du seul fait de la localisation du terrain, être refusée en fonction des dispositions d'urbanisme et, notamment, des règles générales d'urbanisme, la réponse à la demande de certificat d'urbanisme est négative.

Il est rappelé en particulier, à titre d'exemple, qu'en dehors des parties actuellement urbanisées de la commune, la règle de constructibilité limitée prévue à l'article L. 111-1-2 du Code de l'urbanisme impose, lorsqu'elle s'applique, de délivrer un certificat d'urbanisme négatif (CE, 23 fév. 1990, Anchaucourt, req. n° 79.728 ; 21 juin 1995, Mme Marichal, req. n° 138.210).

Par ailleurs, il convient dans tous les cas de déterminer si les équipements publics existants ou prévus permettent la réalisation d'une construction sur le terrain et, dans la

négative, il peut être tenu compte de la possibilité de réaliser un assainissement non collectif.

En cas d'impossibilité manifeste de réaliser un assainissement non collectif, par exemple en raison de la taille de la parcelle, de sa topographie ou de son implantation, le certificat d'urbanisme doit être négatif (CE, 27 mai 1981, *Durand*, *Rev. p. 224*). En revanche, la seule absence d'un réseau public d'assainissement ne paraît pas devoir justifier la délivrance d'un certificat d'urbanisme négatif, dès lors qu'il n'existe aucune impossibilité manifeste de réaliser un système d'assainissement non collectif sur le terrain. Il est en outre admis qu'un certificat d'urbanisme déclarant un terrain constructible n'interdit pas le refus ultérieur d'un permis de construire sur le fondement de l'article L. 421-5 du Code de l'urbanisme (CE, 28 févr. 1986, *Mme Deydier*, *req. n° 55071*).

En toute hypothèse, toute information utile doit être donnée au demandeur dès la délivrance du certificat d'urbanisme.

9.5. Le certificat de conformité.

Le contrôle technique des systèmes d'assainissement non collectif est juridiquement distinct de la délivrance du certificat de conformité prévu à l'article L. 460-2 du Code de l'urbanisme, le récolement des travaux mentionné à l'article R. 460-3 de ce code étant destiné uniquement à vérifier « qu'en ce qui concerne l'implantation des constructions, leur destination, leur nature, leur aspect extérieur, leurs dimensions et

l'aménagement de leurs abords, lesdits travaux ont été réalisés conformément au permis de construire ».

En tout état de cause, le contrôle de réalisation des dispositifs d'assainissement non collectif devrait intervenir en amont du certificat de conformité, avant remblaiement.

10. Le lien entre le contrôle technique et les pouvoirs de police du maire et du préfet.

Il ne doit y avoir aucune confusion entre l'action de contrôle technique de la commune et les missions de police administrative confiées au maire, ni à plus forte raison, avec la recherche et la constatation des infractions qui sont des opérations de police judiciaire. Le droit d'entrée dans les propriétés privées ne donne pas aux agents du service d'assainissement le pouvoir de rechercher les infractions à la réglementation, mais celui de constater l'état du système d'assainissement.

Le contrôle technique exercé par la commune, tel que défini dans l'arrêté, ne fait pas obstacle au contrôle exercé par le maire ou les services de l'État dans le domaine des infractions à la loi sur l'eau et au Code de la santé publique. Ces différentes actions peuvent, bien sûr, être mises en œuvre parallèlement, voire être exercées par les mêmes agents lorsque les agents du service d'assainissement sont habilités à ce titre.

Il convient donc de rappeler à ce sujet les dispositions de l'article L. 2212-2 du Code général des collectivités territoriales en matière de salubrité publique : « la police municipale a pour objet d'assurer le bon

ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publiques. Elle comprend notamment :

...5° : le soin de prévenir, par des précautions convenables, et de faire cesser... les pollutions de toute nature... »

En cas d'urgence motivée, l'article L. 2212-4 du Code général des collectivités territoriales donne pouvoir au maire de recourir à la force publique pour pénétrer dans les propriétés privées et faire cesser les atteintes à la salubrité publique.

De même, le refus pour un propriétaire de laisser pénétrer sur sa propriété les agents du service d'assainissement non collectif, dans le cadre de leur mission, pourrait entraîner l'application des mesures coercitives prévues. Les sanctions applicables au contrôle de police figurent en encadré.

Il convient enfin de signaler que l'article L. 35-5 du Code de la santé publique astreint le propriétaire qui n'a pas respecté l'obligation de raccordement à l'égout (lorsque la commune a mis en place un réseau de collecte), à payer une somme au moins équivalente à la redevance d'assainissement, éventuellement majorée, dans la limite de 100 % par le conseil municipal. Cet article a été modifié par la loi sur l'eau pour le rendre applicable en cas de non respect des obligations imposées par l'article L. 33 du Code de la santé publique.

Contrairement aux missions de contrôle technique qui relèvent d'un service public (cf. § 3.2), il n'y a pas de délégation possible des pouvoirs généraux de police du maire.

LES SANCTIONS

- Art. L. 48 du Code de la santé publique : « Les infractions aux prescriptions des articles L. 1 à L. 7-1, L. 14 et L. 17 à L. 40 ou des règlements pris pour leur application sont constatées par des officiers et agents de police judiciaire conformément aux dispositions du Code de procédure pénale ainsi que par les inspecteurs de salubrité commissionnés à cet effet par le préfet et assermentés dans les conditions fixées par décret. Les procès-verbaux dressés par les inspecteurs de salubrité en ce domaine font foi jusqu'à preuve du contraire. Toute personne qui met obstacle à l'accomplissement des fonctions des inspecteurs de salubrité mentionnés à l'alinéa 1^{er} est punie, en cas de récidive, d'une amende de 2 000 F à 15 000 F. »

- Art. 25 de la loi sur l'eau : « Quiconque exploite une installation ou un ouvrage ou réalise des travaux en violation d'une mesure de mise hors service, de retrait ou de suspension d'une autorisation ou de suppression d'une installation ou d'une mesure d'interdiction prononcée en application de la présente loi sera puni d'une peine d'emprisonnement de deux mois à deux ans et d'une amende de 20 000 F à 1 000 000 F ou de l'une de ces peines seulement.

Sera puni des mêmes peines quiconque poursuit une opération ou l'exploitation d'une installation ou d'un ouvrage sans se conformer à l'arrêté de mise en demeure, pris par le Préfet, d'avoir à respecter, au terme d'un délai fixé, les prescriptions techniques prévues par l'autorisation ou les règlements pris en application de la présente loi.

Quiconque met obstacle à l'exercice des fonctions confiées par la présente loi aux agents mentionnés aux articles 8 et 19 sera puni d'une peine d'emprisonnement de deux à six mois et d'une amende de 5 000 F à 50 000 F ou de l'une de ces deux peines seulement. »

- Art. L. 152-4 du Code de la construction et de l'habitation : « L'exécution de travaux ou l'utilisation du sol en méconnaissance des obligations imposées par les articles L. 111-4... par les règlements pris pour leur application... est punie d'une amende de 300 000 F. En cas de récidive, la peine d'amende sera de 500 000 F et un emprisonnement de six mois pourra être prononcé. Le tribunal peut en outre ordonner, aux frais du condamné...

Les peines prévues à l'alinéa précédent peuvent être prononcées contre les utilisateurs du sol, les bénéficiaires de travaux, les architectes, les entrepreneurs ou autres personnes responsables de l'exécution desdits travaux. »

Il convient de noter que l'article L. 111-4 ne s'applique qu'aux bâtiments d'habitation.

- Art. L. 152-2 du Code de la construction et de l'habitation : « Dès qu'un procès-verbal relevant une des infractions prévues à l'article L. 152-4 a été dressé, le maire peut également, si l'autorité judiciaire ne s'est pas encore prononcée, ordonner par arrêté motivé l'interruption des travaux. Copie de cet arrêté est transmise sans délai au ministère public. »

(Voir également les dispositions des articles L. 480-1 à L. 480-5 du Code de l'urbanisme sur les conséquences tirées de l'article L. 421-3).

11. Le cas des installations existantes.

11.1. Rappel des obligations.

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992, en modifiant l'article L. 33 du Code de la santé publique, a créé une obligation générale pour les particuliers de disposer, lorsqu'ils ne sont pas raccordés au réseau public, d'installations d'assainissement « maintenues en bon état de fonctionnement ».

De ce fait, le particulier est tenu :

1. De justifier, dans tous les cas, d'une part de l'existence d'un dispositif d'assainissement, d'autre part de son bon fonctionnement qui doit être apprécié au regard des principes généraux exposés à l'article 26 du décret du 3 juin 1994, et à l'article L. 1 du Code de la santé publique.

2. Pour les installations existantes lors de la parution de l'arrêté du 6 mai 1996 de justifier du respect des règles de conception et d'implantation telles qu'elles figuraient dans la réglementation précédente.

11.2. Les instruments de réhabilitation des installations non conformes.

En pratique, la réhabilitation des dispositifs existants ne devrait être envisagée que lors-

que les principes généraux exposés à l'article 26 du décret du 3 juin 1994 et à l'article L. 1 du Code de la santé publique ne peuvent être atteints. Le diagnostic des installations existantes sera le moyen approprié pour étudier au cas par cas cette nécessité et définir une hiérarchie des problèmes constatés.

L'application de l'article 31 de la loi sur l'eau permet de pallier le fait que l'installation des dispositifs d'assainissement non collectif ne soit pas expressément prévue par les dispositions relatives aux obligations de la commune (article L. 2224-8 du Code général des collectivités territoriales).

Cet article 31 et le décret n° 93-1182 du 21 octobre 1993 pris pour son application, permet aux communes de réaliser les travaux et ouvrages dont elle précise la finalité à condition que l'intérêt général ou l'utilité publique en aient été reconnus, à la suite d'une enquête publique menée dans les conditions prévues par les articles L. 151-36 à L. 151-40 du Code rural. Si les objets de ces déclarations d'intérêt général ont été essentiellement le curage des cours d'eau non domaniaux ou la défense contre les inondations sous l'empire des textes antérieurs à la loi sur l'eau, celle-ci a étendu cette possibilité à la lutte contre la pollution.

Dans ce cadre, il convient que le dossier mis à l'enquête publique comporte le bilan du diagnostic de fonctionnement des installations existantes, et une notice mettant en évidence les pollutions constatées ou, à défaut, les risques pour la santé publique que peut faire craindre l'état des installations visées.

En dehors de la possibilité offerte par cet article, le Conseil d'État, dans son avis précité, a estimé que la loi n'ayant expressément prévu la prise en charge par les communes que des prestations et dépenses de contrôle, et le cas échéant d'entretien des installations, les communes ne peuvent étendre l'objet des services publics à caractère industriel et commercial concernés pour réaliser leur réhabilitation que dans les limites imposées par le principe de liberté de commerce et d'industrie à la création de tels services par les collectivités locales.

Cette interprétation ne devrait cependant pas empêcher la collectivité d'intervenir, dans un cadre contractuel avec le propriétaire et l'occupant, dans le cas où l'exercice du contrôle ou de l'entretien des installations rend indispensable la reconstruction ou la réhabilitation préalable de celles-ci, cette mission étant connexe aux missions traditionnelles du service d'assainissement non collectif.

ANNEXE 2

Études préalables à la définition des zones d'assainissement non collectif

Les points clé de la démarche générale sont les suivants :

1. Délimitation du territoire et lancement de l'opération.

L'opération devrait déboucher sur une carte du territoire de la commune ou du groupement de communes, délimitant des zones d'assainissement collectif ou non collectif,

accompagnée d'une notice expliquant ce qui doit être fait en matière d'assainissement, dans chaque zone et la justifiant et en précisant les obligations de la commune ou du groupement de communes ainsi que des particuliers. Elle doit permettre de cartographier le territoire de la commune à une échelle voisine du 1/20000^{ème} ou du 1/50000^{ème} de manière à ce que chaque propriétaire ou occupant puisse savoir dans quelle zone se situe son terrain, bâti ou non.

Il est souhaitable, dans la mesure du possible, qu'elle s'intègre dans une réflexion générale sur l'assainissement conduisant à un véritable schéma directeur. Il est conseillé, pour la cohérence de la démarche et pour dégager des choix technico-économiques optimisés, d'effectuer cette réflexion sur un secteur géographique homogène et, si nécessaire, dans le cadre d'une coopération intercommunale.

Il importe en outre que la collectivité ait compétence ou acquiert la compétence nécessaire pour pouvoir mener à bien une telle démarche (cas des syndicats qui ont reçu une délégation limitée à l'assainissement collectif).

Par ailleurs, il convient de recourir aux services d'un conseil pour la mise en œuvre de l'opération (estimation préalable, consultation de bureaux d'études, assistance technique...) et d'associer à cette réflexion, l'agence de l'eau, le conseil général et les services techniques compétents.

Enfin, la réflexion ne saurait laisser de côté le problème des eaux pluviales, ne serait-ce qu'en termes d'options (solutions de type infiltration rapide sur la parcelle ou de type collecte et rejet dans le milieu naturel).

2. Étude des caractéristiques de la commune.

L'étude doit débiter par un diagnostic de l'existant en matière de répartition des zones d'assainissement non collectif et collectif existantes dont le fonctionnement donne satisfaction. Ces zones pourront, par conséquent, être conservées. Elle se focalisera donc d'une part sur les zones à urbaniser et d'autre part sur les zones déjà urbanisées dans lesquelles l'assainissement est défaillant.

Les deux premiers critères à prendre en compte sont la densité de population et le mode de répartition de l'habitat. Dans les petites communes, l'habitat suit une tradition très forte, qui peut induire des contraintes importantes. Par exemple l'implantation des habitations et le rejet des eaux du côté opposé à la rue peut obliger à choisir des solutions non collectives alors même que le choix collectif était souhaité et économiquement possible.

L'étude définit le type d'assainissement utilisé. Une simple visite permet de réaliser une première approche. Ensuite, une enquête auprès des habitants permet d'affiner les résultats. Elle est complétée par une projection de l'urbanisation prévue (zones pavillonnaires, lotissements et zones industrielles).

L'expérience montre que l'assainissement collectif ne se justifie plus pour des considérations financières, dès lors que la distance moyenne entre les habitations atteint 20-25 mètres, cette distance devant bien entendu être relativisée en fonction de l'étude des milieux physiques. Des solutions groupées ou individuelles doivent être étu-

diées. Au-dessus de 30 mètres, la densité est telle que l'assainissement non collectif est compétitif, sauf conditions particulières (par exemple la présence d'une nappe sensible à protéger).

3. Étude du milieu physique.

Les caractéristiques du sol ne viennent qu'en troisième critère. En effet ce critère est rarement réutilisable pour l'épuration, la reconstitution de sol étant possible. De même, l'insuffisance de surface de terrain disponible dans chaque parcelle, conduit à trouver des solutions spécifiques (assainissement multifamilial...). L'étude de l'aptitude du sol à l'assainissement non collectif (pédologie, hydrogéologie, topographie, hydrographie) n'interviendra donc que sur les zones prédéfinies comme susceptibles, en fonction du mode de répartition de l'habitat, de relever des techniques de l'assainissement non collectif. Dans le cas général, trois types de sols peuvent être définis :

- type 1 : aptitude à l'épandage souterrain,
- type 2 : aptitude à l'épandage souterrain dans un sol reconstitué,
- type 3 : aptitude à l'épandage par un massif sableux drainé.

D'autres contraintes doivent être prises en compte comme la pente des terrains, l'existence d'exutoires pour les eaux usées ou pluviales, et les problèmes d'accès pour l'entretien ou les travaux. Ces contraintes sont souvent des critères de choix pour des techniques regroupées. On peut alors classer les logements en trois groupes :

- logements sans contraintes particulières ;
- logements avec contraintes de sols justifiant le recours à des filières spécifiques ;
- logements ne pouvant être assainis à la parcelle.

A ce stade, devra être pris en compte également, le problème d'évacuation des eaux pluviales dans les zones prédéterminées pour un épandage par le sol.

Cette phase permet de déterminer un avant-projet de zonage.

4. Simulation technico-économique.

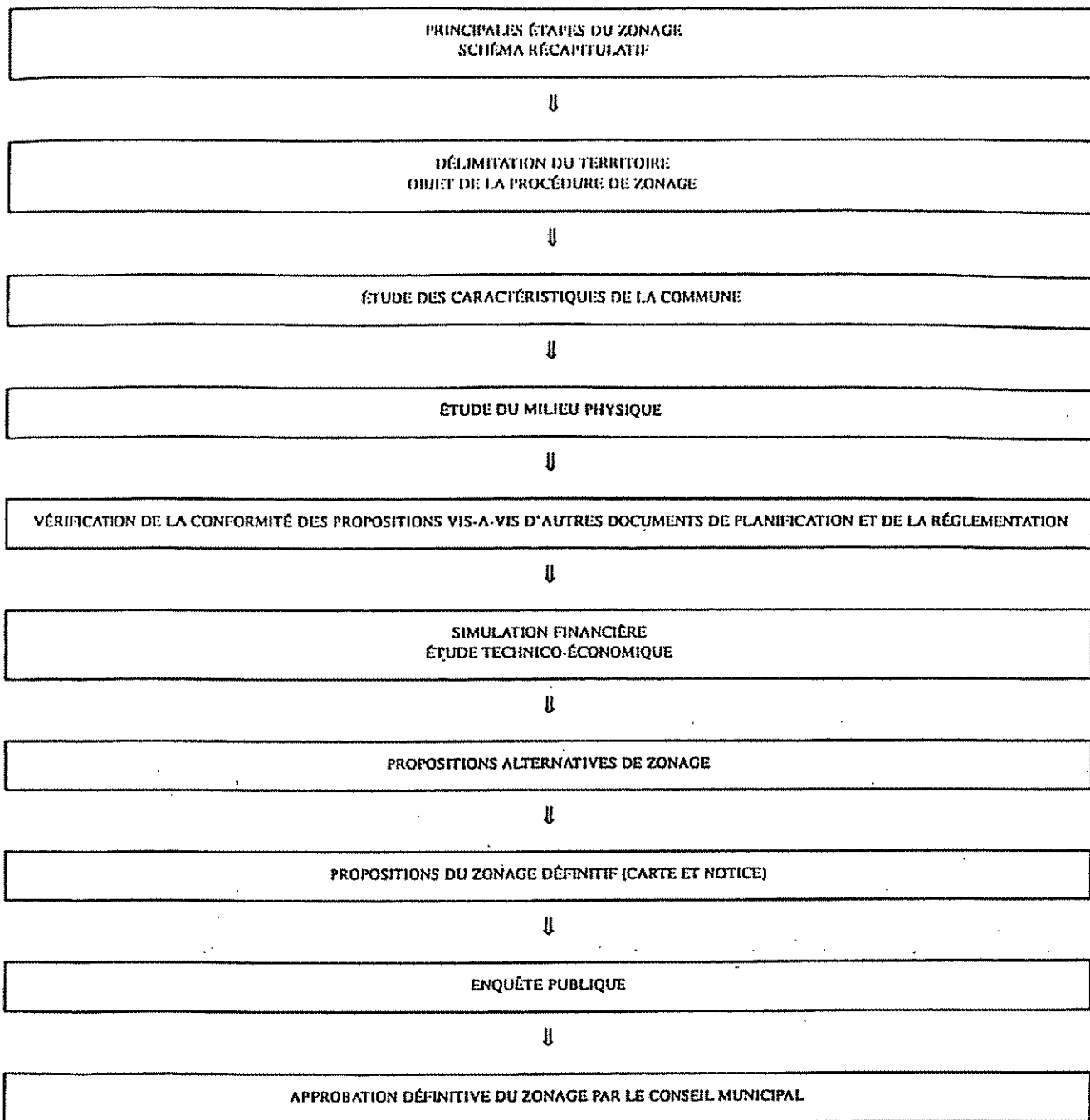
Pour affiner les solutions à retenir, des études technico-économiques seront conduites dans les zones où plusieurs alternatives restent possibles. Elles étudieront les implications des différents choix sur le prix de l'eau en intégrant toutes les contraintes (nappe, exutoire, prévision d'urbanisation, accès, entretien...).

5. Vérification de la conformité des propositions vis-à-vis des documents de planification, de la réglementation, et opportunité vis-à-vis des autres communes.

Cette phase est indispensable pour vérifier la cohérence des propositions, sur un secteur géographique homogène, des zonages effectués par les autres communes.

6. Financement.

La réalisation des études préalables à la délimitation est financée par le budget général de la commune. Des subventions spécifiques peuvent être obtenues auprès des agences de l'eau et de certains conseils généraux dans le cadre des aides qu'ils accordent pour améliorer le traitement des eaux usées domestiques.



ANNEXE 3

Éléments de calcul pour le choix des filières d'assainissement non collectif - cas des filières utilisées pour les petits ensembles collectifs

1. Évaluation de la perméabilité d'un sol (Test de percolation).

1.1. Principe.

En matière d'assainissement non collectif, le choix de la filière de traitement à mettre en place est fonction de l'aptitude du sol à recevoir et évacuer les eaux usées caractérisée par les éléments suivants : structure du sol en place, hydromorphie, topographie et perméabilité du sol.

Pour ce qui concerne plus particulièrement la perméabilité du sol, son appréciation repose sur la mise en place de test de percolation, celui-ci ayant fait l'objet de différentes méthodes d'application, dont celle décrite ci-après appelée « Méthode à niveau constant » ou « Méthode de Porchet ».

Des trous réalisés à faible profondeur sont remplis d'eau claire afin de mesurer la vitesse à laquelle le terrain absorbe l'eau. Il suffit, en conséquence, de mesurer le volume d'eau introduit pendant la durée du test, volume nécessaire pour maintenir constante la hauteur d'eau dans le trou et calculer ainsi un coefficient K caractérisant le sol en place :

$$K = (\text{mm/h}) = \frac{\text{volume d'eau introduit}}{\text{surface d'infiltration} \times \text{durée du test}}$$

(La surface d'infiltration comprend la totalité des surfaces du trou au contact avec l'eau).

Pour des terrains caractérisés par une faible perméabilité (inférieure à 6 millimètres par heure environ), l'évacuation des eaux usées par épandage souterrain doit être exclue au profit d'un autre mode de traitement et d'évacuation lorsque le site le permet.

Pour des terrains présentant une perméabilité a priori favorable à une épuration et une évacuation des eaux usées par le sol, la réalisation du test de percolation permet, de plus, d'examiner sur le terrain d'autres éléments intervenant sur la possibilité de mettre en place un épandage souterrain ; il s'agit :

- du niveau de remontée maximum de l'eau dans le sol (nappe phréatique ou nappe perchée) ;

de la topographie du terrain.

Enfin, lorsque l'épandage souterrain est retenu, son dimensionnement doit tenir compte de la valeur de la perméabilité ainsi estimée (cf. § 2).

1.2. Appareillage pour la méthode à niveau constant.

Pour la réalisation du test de percolation, l'appareillage suivant peut être préconisé :

- une réserve d'eau (environ 25 litres) ;
- une cellule de mesure (hurette par exemple) ;
- un robinet « trois voies » pour un système manuel ou une électrovanne commandée par un système électronique 12 volts ;
- des tuyaux souples munis de raccords rapides ;
- une tige permettant de descendre le régulateur de niveau dans des trous forés pouvant atteindre 2 mètres de profondeur.

Les trous peuvent être réalisés avec une tarière à main.

1.3. Réalisation pour la méthode à niveau constant.

1.3.1. Réalisation des trous.

La profondeur du trou doit atteindre le niveau auquel serait placé l'épandage (50 à 70 cm en général).

Le nombre de trous de mesure dépend de l'homogénéité présumée du terrain ; il n'est pas souhaitable de descendre en dessous de trois points pour l'assainissement d'une maison d'habitation.

Dans le cas d'un sol argileux ou limoneux humide, les parois du trou sont scarifiées pour faire disparaître le lissage occasionné par la tarière, le fond du trou pouvant être garni d'une fine couche de graviers.

1.3.2. Phase d'imbibition.

Une phase préalable d'imbibition du terrain est nécessaire pendant une durée d'au moins 4 heures, la régulation du niveau étant directement reliée à la réserve d'eau.

En effet, la perméabilité mesurée se stabilise en général au bout de cette période.

1.3.3. Phase de mesure.

En fin de période d'imbibition, le régulateur de niveau est relié à la cellule de mesure. Avec le système automatique, le système électronique effectue les deux phases en l'absence d'opérateur. Les conditions expérimentales suivantes peuvent être proposées :

- diamètre du trou : 150 mm ;
- hauteur d'eau régulée : 150 mm ;
- durée du test : 10 minutes.

Dans cette hypothèse, la valeur de K peut être calculée de la manière suivante :

$$K \text{ (millimètres/heures)} = 6,79 \cdot 10^{-3} V$$

V : volume d'eau introduit en millimètres cubes

2. Utilisation de l'évaluation de la perméabilité pour le calcul de la surface d'épandage.

Le tableau 1 ci-dessous n'est applicable que pour les logements comprenant cinq pièces principales. Un calcul spécifique est nécessaire pour les logements de plus grande taille ou les petits ensembles collectifs.

Tableau 1. - Surfaces d'épandage (fond des tranchées) en fonction de la perméabilité du sol

| Valeur de K (test de percolation à niveau constant mm/h) | 500 à 50 | 50 à 20 | 20 à 10 | 10 à 6 |
|---|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Hydromorphe | Sol très perméable | Moyennement perméable | Perméabilité médiocre | Très peu perméable |
| Sol bien drainé (pas de nappe superficielle) | 15 m ² de tranchées ou 25 m ² de lit d'infiltration | 25 m ² de tranchée | 40 m ² de tranchées | 60 m ² de tranchées |
| Sol moyennement drainé (hauteur de la nappe voisine de 1 à 1,50 m de la surface du sol) | 20 m ² de tranchées ou 35 m ² de lit d'infiltration | 30 m ² de tranchées | 50 m ² de tranchées | |

Nota : pour K inférieur à 6 mm/h ou dans les terrains constitués d'argile gonflante, l'épandage souterrain est exclu et peut être remplacé par un lit filtrant drainé.

3. Dimensionnement des installations de traitement des eaux usées provenant de petits ensembles collectifs.

Les installations à desservir se distinguent des maisons individuelles suivant les critères ci-dessous :

- production de quantités d'eaux domestiques plus importantes ; c'est le cas, notamment, des ensembles d'immeubles, des hôtels isolés, des établissements d'enseignement ;
- variations plus ou moins importantes des débits ; c'est le cas, notamment, des terrains de camping ou caravanning et des lotissements présentant un caractère saisonnier ;
- spécificité des eaux domestiques avec, par exemple, une dominante d'eaux ménagères (restaurant, hôtel-restaurant) ou d'eaux vannes (stations-service), ou certaines caractéristiques particulières telles les hôpitaux.

Compte tenu de la diversité des situations rencontrées, chaque projet doit faire l'objet d'études particulières. Il sera fait appel :

- aux filières d'assainissement autorisées pour les maisons d'habitation individuelles : fosse septique de grande capacité et épandage souterrain ou lit filtrant drainé ;

- aux techniques utilisées en assainissement public. Dans cette hypothèse, le recours à des dispositifs simples, tels les systèmes dérivés de la technique du lit bactérien ou les dispositifs à disques ou tambours tournants, par exemple, ou faisant appel à des procédés extensifs (épandage souterrain, lagunage simple ou plané), doivent être préférés à des dispositifs plus complexes nécessitant un entretien permanent.

La solution retenue peut résulter d'une comparaison d'ordre financier, mais d'autres considérations, portant notamment sur la sécurité, l'entretien et la protection du milieu naturel, doivent être prises en compte.

En effet, selon les circonstances locales, il peut être préférable, pour assurer la protection du milieu naturel, de recourir à une série de dispositifs éliminant les effluents par le sol qu'à une station centrale d'épuration rejetant les effluents vers le milieu superficiel.

Dans l'hypothèse où un traitement centralisé est retenu, il convient d'accorder une attention particulière à la distance entre l'installation et les habitations, afin de prévenir toute nuisance éventuelle (bruit, moustiques, aérosols...).

Quelle que soit la solution retenue, pour le dimensionnement des installations de traitement desservant de petits ensembles collectifs (hôpitaux, camping, écoles, hôtels, restaurants...), une étude spécifique est nécessaire afin de tenir compte des modes d'utilisation et du temps d'occupation des locaux, les paramètres figurant au tableau 2 (coefficient correcteurs, débit) ne représentant que des valeurs de référence usuelles.

Pour ce qui concerne plus particulièrement les bacs séparateurs et récupérateurs de graisse, leur dimensionnement doit être établi notamment à partir des considérations suivantes :

- une surface spécifique de l'ordre de 0,25 m²/litre/seconde ;
- une durée de rétention tenant compte du refroidissement nécessaire des apports et se situant à trois minutes minimum, et ceci uniquement dans la zone de séparation ;
- un débit nominal du débourbeur, associé au bac séparateur, de 40 litres par seconde au minimum.

Tableau 2. - Guides pour le calcul des installations de traitement des eaux usées provenant de petits ensembles collectifs

| Désignation | Coefficients correcteurs | Débits (en litres par jour) |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| Usager permanent | 1 | 150 |
| École (pensionnat), caserne, maison de repos | 1 | 150 |
| École (demi-pension), ou similaire | 0,5 | 75 |
| École (externat) ou similaire | 0,3 | 50 |
| Hôpitaux, clinique, etc. (par lit) (y compris personnel soignant et l'exploitation) | 3 | 400 à 500 |
| Personnel d'usine (par poste de 8 heures) | 0,5 | 75 |
| Personnel de bureaux, de magasin | 0,5 | 75 |
| Hôtel-restaurant, pension de famille (par chambre) | 2 | 300 |
| Hôtel, pension de famille (sans restaurant, par chambre) | 1 | 150 |
| Terrain de camping | 0,75 à 2 | 115 à 300 |
| Usager occasionnel (lieux publics) | 0,05 | 7,5 |

**CIRCULAIRE DE N° 2368
DU 23 MAI 1997**

relative à l'application de la rubrique 1.5.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 (non publiée au JO)

Le ministre de l'Environnement à Mmes et MM, les préfets de Paris, Seine-et-Marne, Essonne, Yvelines, Hauts-de-Seine, Seine-saint-Denis, Val-d'Oise, Nord, Pas-de-Calais, Gironde, Guadeloupe, La Réunion, Louches-du-Rhône, Calvados, Pyrénées-Orientales, Seine-Maritime, Territoire de Belfort, Moselle, Vosges et Indre-et-Loire :

l'article 46 de la loi 92-3 du 3 janvier 1992 abroge expressément le décret-loi du 8 août 1935, sans abroger explicitement les décrets d'extension de ce décret-loi. Dans les départe-

tements concernés par ces extensions, les usagers, comme les services ont donc quelquefois pensé, à tort, que les dispositions des extensions du décret-loi de 1935 étaient toujours applicables, en particulier aux usages domestiques. C'est donc dans un souci de clarification à l'égard du public que le décret 97-304 du 28 mars 1997 abroge l'ensemble des décrets étendant le champ d'application du décret-loi du 8 août 1935.

Cependant, cette abrogation n'annule pas la rubrique 1.5.0 de la nomenclature du décret 93-743 du 29 mars 1993. En effet, la rubrique 1.5.0 permet de maintenir un niveau de protection pour des nappes particulières, équivalent à celui qu'avaient instauré le décret-loi de 1935 et ses extensions, sur la base de critères de profondeur, de quantités ou débits, prélevés, et de territoires administratifs. En conséquence, les services de police des eaux chargés de sa mise en œuvre

dans les départements concernés doivent toujours le faire appliquer en fonction des critères qu'avaient défini le décret-loi du 8 août 1935 et ses extensions. Il est simplement rappelé qu'à la différence avec le décret-loi du 8 août 1935 et de ses extensions, les ouvrages réalisés aux fins de prélèvement à usage domestique (art. 3 du décret, 1^{re} phrase) ou assimilés (art. 3, 2^e phrase) sont exclus du régime d'autorisation.

Afin d'améliorer la lecture de cette rubrique 1.5.0 du décret 93-743 du 29 mars 1993, une transcription des critères à retenir pour les départements concernés vous est communiquée en annexe.

Parallèlement, j'ai engagé à plus long terme une réflexion sur la révision de la nomenclature, notamment sur la rubrique 1.5.0 et son adaptation aux situations actuelles de vos départements, et le cas échéant, sur la définition de l'usage domestique édictée dans l'article 3 du décret 93-743 du 29 mars 1993.

Traduction de la rubrique 1.5.0 de l'annexe au décret 93-743 du 29 mars 1993

La rubrique 1.5.0 doit être lue de la manière suivante :

1.5.0 Est soumis à autorisation tout puits ou sondage, dès lors qu'il est inclus dans le champ d'application de l'article 10 de la loi 92-3 du 3 janvier 1992, c'est-à-dire, qu'il n'est pas réalisé à des fins domestiques (1^{re} phrase de l'article 3 du décret 93-742 du 29 mars 1993) ou assimilés, savoir inférieurs à 40m³/j (2^e phrase de l'article 3 du décret 93-742 du 29 mars 1993), dans les départements ci-dessous mentionnés, lorsqu'il répond à la fois aux critères de zones, de quantités et de profondeurs suivantes :

| Département | Zones | Quantités ou débits | Profondeur |
|-------------------|---|-------------------------------------|-------------------|
| Paris | Tout le département | Tout débit | Supérieure à 80 m |
| Seine-et-Marne | Tout le département | Tout débit | Supérieure à 80 m |
| Essonne | Tout le département | Tout débit | Supérieure à 80 m |
| Yvelines | Tout le département | Tout débit | Supérieure à 80 m |
| Hauts-de-Seine | Tout le département | Tout débit | Supérieure à 80 m |
| Val-d'Oise | Tout le département | Tout débit | Supérieure à 80 m |
| Seine-Saint-Denis | Tout le département | Tout débit | Supérieure à 80 m |
| Nord | Tout le département | Tout débit | Supérieure à 80 m |
| Pas-de-Calais | Tout le département (hors zone des dunes) | Supérieures à 250 m ³ /j | De 10 m à 80 m |
| | Zone des dunes | Supérieures à 250 m ³ /j | De 5 m à 80 m |
| | Tout le département | Tout débit | Supérieure à 80 m |
| Gironde | Tout le département (hors zone des dunes) | Supérieures à 250 m ³ /j | De 10 m à 80 m |
| | Zone des dunes | Supérieures à 250 m ³ /j | De 5 m à 80 m |
| | Tout le département | Tout débit | Supérieure à 80 m |

| Département | Zones | Quantités ou débits | Profondeur |
|-----------------------|---|--|---|
| Guadeloupe | Tout le département, à l'exclusion des îles de la Désnade, des Saintes, de Basse-Terre, de Petite-Terre, de Tintamarre | Tout débit | Supérieure à 3 m |
| La Réunion | Tout le département Tout le département | Tout débit Tout débit | Supérieure à 10 m Cote inférieure à - 1-m par rapport au nivellement IGN |
| Bouches-du-Rhône | Tout le département Sur les communes de Saint-Martin-de-Crau, d'Aucille, d'Eyguières, de Salon-de-Provence, de Grans, de Miramas, d'Istres, de Fos-sur-Mer, de Port-Saint-Louis-du-Rhône, d'Arles, et à l'est du canal du Vigueirat Sur les communes de Saint-Martin-de-Crau, d'Aucille, d'Eyguières, de Salon-de-Provence, de Grans, de Miramas, d'Istres, de Fos-sur-Mer, de Port-Saint-Louis-du-Rhône, d'Arles, et à l'est du canal du Vigueirat | Débit nul Tout débit non nul Supérieur à 8 m ³ /h | Supérieure à 2 m Supérieure à 80 m Supérieure à 2 m |
| Calvados | Tout le département Sur les cantons de Caen, de Bourgibus, de Douvres, de Troarn, de Bretteville-sur-Laize, de d'Évrecy, de Tisieux, de Blangy-le-Château, de Pont-l'Évêque, de Bayeux, de Greuilly, de Ryes, de Trévières Sur les cantons de Caen, de Bourgibus, de Douvres, de Troarn, de Bretteville-sur-Laize, de d'Évrecy, de Tisieux, de Blangy-le-Château, de Pont-l'Évêque, de Bayeux, de Greuilly, de Ryes, de Trévières | Débit nul Tout débit non nul Supérieur à 8 m ³ /h | Supérieure à 2 m Supérieure à 80 m Supérieure à 2 m |
| Pyrénées-Orientales | Tout le département Sur les cantons de Perpignan, de Rivesaltes, de Saint-Laurent-de-la-Salanque, d'Argelès-sur-Mer Sur les cantons de Perpignan, de Rivesaltes, de Saint-Laurent-de-la-Salanque, d'Argelès-sur-Mer | Débit nul Tout débit non nul Supérieur à 8 m ³ /h | Supérieure à 30 m Supérieure à 80 m Supérieure à 30 m |
| Seine-Maritime | Tout le département Sur l'arrondissement de Rouen à l'exception des cantons de Caudébec-en-Caux, Yvetot, Yerville, Doudeville, Buchy; sur l'arrondissement du Havre, à l'exception des cantons de Valmat, Ourville-en-Caux, Fauville-en-Caux; sur les communes de Dieppe, de Neuville-lès-Dieppe, de Martin-Église, d'Arques-la-Bataille, de Rouxmesnil-Bouteilles Sur l'arrondissement de Rouen à l'exception des cantons de Caudébec-en-Caux, Yvetot, Yerville, Doudeville, Buchy; sur l'arrondissement du Havre, à l'exception des cantons de Valmat, Ourville-en-Caux, Fauville-en-Caux; sur les communes de Dieppe, de Neuville-lès-Dieppe, de Martin-Église, d'Arques-la-Bataille, de Rouxmesnil-Bouteilles | Débit nul Tout débit non nul Supérieur à 8 m ³ /h | Supérieure à 10 m Supérieure à 80 m Supérieure à 10 m |
| Territoire de Belfort | Tout le département Tout le département Tout le département | Débit nul Tout débit non nul Supérieur à 8 m ³ /h | Supérieure à 10 m Supérieur à 80 m Supérieure à 10 m |
| Moselle | Sur les cantons de Boulay-Moselle, Bouzonville, Faulqueimont, Forbach 1 et 2, Freyming-Merlebach, Grostenquin, Saint-Avold, Sarralbe, Sarreguemines-en-Moselle | Tout débit | Supérieure à 40 m |
| Vosges | Sur les cantons de Hulgnéville, Darney, Lamarche, Vittef | Tout débit | Supérieure à 40 m |
| Indre-et-Loire | Tout le département | Tout débit | Supérieure à 40 m |

ARRÊTÉ DU 29 MAI 1997

relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine

NOI : IAS P 97 22602 A

(JO du 1^{er} juin 1997)

Vu la directive 83/189/CEE modifiée prévoyant une procédure d'information dans le domaine des normes et règles techniques, et notamment la notification 96/0248A;

Vu l'article L. 21 du Code de la santé publique;

Vu le décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine;

Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France,

Arrêtent :

SECTION I. - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Article premier. - Les dispositions du présent arrêté définissent les conditions aux-

quelles doivent répondre les matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution des eaux destinées à la consommation humaine visées par le décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié susvisé. Ces dispositions s'appliquent aux matériaux des installations neuves ou faisant l'objet de rénovation, qui seront réalisées après un délai d'un an suivant la date de publication du présent arrêté.

Art. 2. Les matériaux et objets visés à l'article 1^{er} du présent arrêté ainsi que leurs produits d'assemblage doivent être compatibles avec les caractéristiques des eaux destinées à la consommation humaine, telles qu'elles sont définies en annexe I (1) du décret du 3 janvier 1989 susvisé. En outre, ils ne doivent pas, dans les conditions normales ou prévisibles d'emploi et de mise en œuvre, être susceptibles de dégrader la qualité de ces eaux :

1^o Soit en leur conférant un caractère nocif pour la santé ;

2^o Soit en modifiant leurs propriétés organoleptique, physiques, chimiques et microbiologiques, de telle sorte que les exigences de qualité définies en annexe I du décret du 3 janvier 1989 modifié susvisé ne soient pas respectées.

Les fabricants de matériaux ou d'objets doivent tenir à disposition du ministre chargé de la Santé les informations permettant de vérifier le respect des conditions fixées au présent article.

Art. 3. - Tout opérateur appelé à intervenir dans la réalisation d'installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine doit s'assurer auprès de ses fournisseurs, par tout moyen approprié, que les matériaux ou objets qui lui sont livrés sont conformes aux dispositions du présent arrêté.

Art. 4. - Toute précaution doit être prise lors du transport et du stockage des matériaux et objets visés à l'article 1^{er} du présent arrêté afin de prévenir l'introduction d'éventuels éléments contaminants.

SECTION 2. - DISPOSITIONS APPLICABLES AUX MATÉRIAUX CONSTITUTIFS DES CANALISATIONS ET RACCORDS, DES RÉSERVOIRS ET DES ACCESSOIRES

Art. 5. - Les dispositions de la section 2 concernent les matériaux constitutifs des canalisations et des raccords, des réservoirs et des accessoires utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine.

5.1. Peuvent être utilisés au contact des eaux destinées à la consommation humaine :

1^o Les métaux, alliages et revêtements métalliques à base de cuivre, de fer, d'aluminium et de zinc, sous réserve que leur composition et leur teneur en impuretés respectent les prescriptions définies en annexe I du présent arrêté ;

2^o Les matériaux à base de liants hydrauliques, y compris ceux au sein desquels sont incorporés des constituants organiques, les émaux, les céramiques et le verre, sous réserve que leur composition respecte les prescriptions définies en annexe II du présent arrêté ;

3^o Les matériaux organiques fabriqués à partir des constituants chimiques autorisés au

titre de la réglementation relative aux matériaux et objets pouvant être placés au contact des denrées alimentaires ainsi que ceux définis en annexe III du présent arrêté.

5.2. Lorsqu'ils ont fait l'objet d'une autorisation d'emploi dans un État membre de l'Union européenne ou dans un État membre faisant partie contractante de l'accord instituant l'Espace économique européen, des matériaux et des constituants chimiques, non inscrits dans les annexes I, II et III du présent arrêté, peuvent également être utilisés sous réserve qu'une évaluation toxicologique ait été réalisée par un organisme scientifique reconnu par l'État membre. Les critères d'évaluation utilisés par l'État membre doivent être comparables à ceux définis à l'article 6 et la procédure d'évaluation doit figurer dans une publication officielle accessible à tout opérateur économique.

Art. 6. - Les demandes tendant à modifier ou compléter les annexes I, II et III du présent arrêté sont transmises au ministre chargé de la Santé qui consulte le Conseil supérieur d'hygiène publique de France, en vue d'une évaluation des risques que les substances et matières utilisées pour la fabrication des matériaux et objets ou les matériaux et objets eux-mêmes peuvent entraîner pour la santé.

L'évaluation est effectuée en considérant :

1^o L'intérêt potentiel technologique du matériau ou du constituant ;

2^o La constitution du matériau fini et les caractéristiques toxicologiques des constituants utilisés pour sa fabrication et des substances susceptibles de migrer ;

3^o Les effets éventuels du matériau sur la qualité organoleptique, physique, chimique et biologique de l'eau placée à son contact.

Le dossier joint à la demande doit être établi selon les dispositions de l'annexe V du présent arrêté.

Art. 7. - L'avis donné par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France, en application de l'article 6 ci-dessus, indique, si nécessaire, la concentration maximale dans le matériau des substances susceptibles de migrer vers l'eau et les valeurs limites correspondantes à respecter dans l'eau placée au contact du matériau.

L'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France est notifié au demandeur dans un délai maximum de quatre mois suivant la date de réception de la demande accompagnée du dossier complet tel que défini en annexe V du présent arrêté. Lorsque cet avis est défavorable, il doit être motivé. Il est accompagné de la décision consécutive, prise à titre provisoire, par le ministre chargé de la Santé dans le cadre des dispositions visées à l'article 5 du présent arrêté.

Art. 8. - Un arrêté du ministre chargé de la Santé, pris après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, fixe, en tant que de besoin, les catégories de matériaux qui doivent faire l'objet d'essais préalables afin d'évaluer leurs effets éventuels sur la qualité organoleptique, physique, chimique et biologique de l'eau placée à leur contact. Cet arrêté définit, conformément aux dispo-

sitions de l'article 2 du présent arrêté, la nature des analyses à effectuer dans le cadre de ces essais ainsi que les limites de migration correspondantes dans l'eau.

SECTION 3. DISPOSITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES AUX MATÉRIAUX CONSTITUTIFS DES SUPPORTS DE TRAITEMENT DES EAUX DESTINÉES À LA CONSOMMATION HUMAINE

Art. 9. - 9.1. Les supports minéraux de traitement et les constituants autorisés pour la fabrication des supports organiques de filtration et de leurs assemblages doivent satisfaire aux dispositions de l'article 5 du présent arrêté.

9.2. La liste des constituants autorisés pour la fabrication des résines échangeuses d'ions utilisées pour le traitement des eaux destinées à la consommation humaine est définie en annexe IV du présent arrêté. Les demandes visant à modifier ou compléter l'annexe IV sont instruites dans les conditions définies aux articles 6, 7 et 8 du présent arrêté.

9.3. Lorsqu'ils ont fait l'objet d'une autorisation d'emploi dans un État membre de l'Union européenne ou dans un État membre faisant partie contractante de l'accord instituant l'Espace économique européen, des constituants chimiques, non inscrits en annexe IV du présent arrêté, peuvent également être utilisés sous réserve qu'une évaluation toxicologique ait été réalisée par un organisme scientifique reconnu par l'État membre. Les critères d'évaluation utilisés par l'État membre doivent être comparables à ceux définis à l'article 6 et la procédure d'évaluation doit figurer dans une publication officielle accessible à tout opérateur économique.

Art. 10. - Les matériaux constitutifs des supports organiques de traitement des eaux destinées à la consommation humaine doivent faire l'objet d'une vérification de leur innocuité.

Les dossiers constitués pour effectuer cette vérification sont joints à la demande d'approbation de la méthode de traitement requise en application de l'article L. 21 du Code de la santé publique. Ils sont transmis au ministre chargé de la Santé, qui consulte le Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Le dossier comprend notamment :

1^o La formulation utilisée pour la fabrication du matériau support du traitement ;

2^o Les résultats des essais réalisés pour évaluer les effets éventuels du matériau sur la qualité organoleptique, physique, chimique et biologique de l'eau placée à son contact.

La notification de l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France et de la décision consécutive prise par le ministre chargé de la Santé est effectuée suivant les modalités définies à l'article 6 du présent arrêté.

(1) L'arrêté et ses annexes seront publiés intégralement au Bulletin officiel du ministère.

**Annexe 4 : Arrêté du 6 mai 1996 du
Ministère fixant les modalités du
contrôle technique exercé par les
communes sur les systèmes
d'assainissement non collectifs**

Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités du contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif

NOR : ENVE9650185A

(Journal officiel du 8 juin 1996)

Le ministre du travail et des affaires sociales, le ministre de l'intérieur, le ministre de l'environnement et le ministre de la fonction publique, de la réforme de l'Etat et de la décentralisation,

Vu le code général des collectivités territoriales, notamment ses articles L. 2224-8 et L. 2224-10 ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 1, L. 2, L. 33 et L.35-10 ;

Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment ses articles L. 111-4 et R. 111-3 ;

Vu la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu le décret n° 94-469 du 3 juin 1994 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales, notamment son article 26 ;

Vu l'arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif ;

Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France en date du 13 mai 1995 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 27 juin 1995 ;

Vu l'avis du Comité national de l'eau en date du 7 juillet 1995,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. – L'objet de cet arrêté est de fixer les modalités du contrôle technique exercé par les communes, en vertu des articles L. 2224-8 et L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales, sur les systèmes d'assainissement non collectif tels que définis par l'arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif.

Art. 2. – Le contrôle technique exercé par la commune sur les systèmes d'assainissement non collectif comprend :

1. La vérification technique de la conception, de l'implantation et de la bonne exécution des ouvrages. Pour les installations nouvelles ou réhabilitées, cette dernière vérification peut être effectuée avant remblaiement ;

2. La vérification périodique de leur bon fonctionnement qui porte au moins sur les points suivants :

- vérification du bon état des ouvrages, de leur ventilation et de leur accessibilité ;
- vérification du bon écoulement des effluents jusqu'au dispositif d'épuration ;
- vérification de l'accumulation normale des boues à l'intérieur de la fosse toutes eaux.

Dans le cas d'un rejet en milieu hydraulique superficiel, un contrôle de la qualité des rejets peut être effectué. Des contrôles occasionnels peuvent en outre être effectués en cas de nuisances constatées dans le voisinage (odeurs, rejets anormaux) ;

3. Dans le cas où la commune n'a pas décidé la prise en charge de leur entretien :

- la vérification de la réalisation périodique des vidanges ;
- dans le cas où la filière en comporte, la vérification périodique de l'entretien des dispositifs de dégraissage.

Art. 3. - L'accès aux propriétés privées prévu par l'article L. 35-10 du code de la santé publique doit être précédé d'un avis préalable de visite notifié aux intéressés dans un délai raisonnable.

Art. 4. - Les observations réalisées au cours d'une visite de contrôle doivent être consignées sur un rapport de visite dont une copie est adressée au propriétaire des ouvrages et, le cas échéant, à l'occupant des lieux.

Art. 5. - Le directeur général de la santé, le directeur général des collectivités locales et le directeur de l'eau sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 6 mai 1996.

Le ministre de l'environnement,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur de l'eau,
J.-L. LAURENT

Le ministre du travail et des affaires sociales,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur général de la santé,
J.-F. GIRARD

Le ministre de l'intérieur,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur général
des collectivités locales,
M. THÉNAULT

Le ministre de la fonction publique,
de la réforme de l'Etat et de la décentralisation,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur général
des collectivités locales,
M. THÉNAULT

**Annexe 5 : Courrier n°1015/DDASS du
29 septembre 1997 relatif à
l'assainissement non collectif à la
Réunion**

PREFECTURE DE LA REUNION

DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES

Saint Denis, le 29 SEPT 1997

DIRECTION DEPARTEMENTALE
DE LA SECURITE SOCIALE

COPIÉ

LE PREFET DE LA REUNION
Direction Départementale
des Affaires Sanitaires et Sociales

à

Messieurs les Maires
du Département de la REUNION

Service : Santé-Environnement

N. : 21.23.22

Affaire suivie par : MM. DENYS & TEULE

/BDASS/HYM/JCD.MB

127075

OBJET : Assainissement non collectif.

P. J. : 3

La réglementation en matière d'assainissement autonome des eaux usées ayant évolué ces dernières années, j'ai l'honneur de vous transmettre, ci-joint pour attribution, les principaux textes désormais en vigueur :

- arrêté du 06 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif ;

- arrêté du 06 mai 1996 fixant les modalités du contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif ;

- circulaire interministérielle n° 97-49 du 22 mai 1997.

De ce fait, les dispositions du courrier-circulaire DDASS n° 140 du 06 mars 1991, relatives à l'adaptation des filières d'assainissement individuel à l'habitat social, sont abrogées.

Il appartient, désormais, à chaque commune de délimiter, sur son territoire, les zones relevant de l'assainissement collectif et celles relevant de l'assainissement non collectif (Art. 35 de la loi sur l'eau - Art. L.2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales).

De plus, le contrôle de la conformité des dispositifs d'assainissement non collectif incombe, à présent, aux services municipaux, conformément aux prescriptions de l'article 35 de la loi sur l'eau (Art. L.2224-8 du Code Général des Collectivités Territoriales).

.../...

J'attire tout particulièrement votre attention sur une évolution importante induite par cette réglementation, qui réside dans l'interdiction de la filière filtre bactérien percolateur et puits-filtrant, jusqu'à ce jour largement utilisée à la REUNION en raison des contraintes physiques (contexte topographique et pédologique) et urbanistiques (densification de l'habitat) inhérentes au département.

De fait, l'épandage souterrain, par drains disposés à faible profondeur, devient la filière majeure préconisée, de façon prioritaire, par la réglementation en matière d'assainissement autonome.

Or, cette filière présente la contrainte d'exiger une surface d'emprise importante, limitant la densité des opérations immobilières.

En outre, il importe de souligner que l'implantation d'un épandage souterrain s'avère problématique, voire impossible, dans les cas suivants :

- lotissements à caractère social (LTS - LLS - LES) pour lesquels les parcelles présentent des superficies largement inférieures à 600 m² ;

- secteurs à forte pente (au-delà de 10 %) ;

- sols inaptés à l'épandage souterrain (perméabilités insuffisantes pour permettre une dispersion des effluents à faible profondeur).

Dans ces cas de figure, la législation autorise des solutions de type filtre à sable avant dispersion des effluents dans le sous-sol.

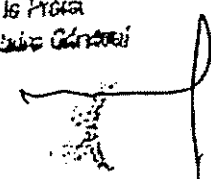
Ces techniques de substitution, qui impliquent la mise en oeuvre d'un matériau filtrant calibré, exigent des surfaces d'emprise dix fois supérieures aux filières anciennement utilisées, désormais interdites (filtre bactérien percolateur - puits filtrant).

La prise en compte de cet aspect de la réglementation impose, pour les lotissements situés dans les secteurs dépourvus de réseau collectif d'assainissement, de disposer de parcelles présentant une superficie suffisante pour permettre la mise en place d'un dispositif d'assainissement autonome conforme aux nouvelles dispositions.

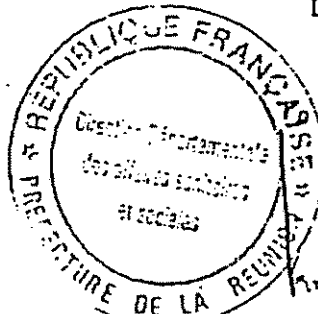
Il vous importe, donc, de veiller à ce que les documents et procédures d'urbanisation soient mis en compatibilité avec les dispositions arrêtées par cette nouvelle réglementation.

LE PREFET :

Pour le Préfet
Secrétaire Général



Mme DASSOTVILLE



**Annexe 6 : Courrier n°1090/DDASS du
20 octobre 1997 : Dispositions
applicables aux opérations de
construction de logements sociaux à La
Réunion vis à vis de l'assainissement
non collectif**



MINISTERE DE L'EMPLOI
ET DE LA SOLIDARITE

REPUBLIQUE FRANCAISE

PREFECTURE DE LA REUNION

Saint-Denis, le

20 OCT 97

DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES

DIRECTION DEPARTEMENTALE
DE LA SECURITE SOCIALE

COPIE

LE PREFET DE LA REUNION
Direction Départementale des Affaires
Sanitaires et Sociales

A

Monsieur le Ministre de l'Emploi
et de la Solidarité
Direction Générale de la Santé
S/Direction de la Veille Sanitaire
1 place Fontenoy
75350 PARIS SP.

Service : Santé-Environnement
Affaire suivie par : MM. DENYS & TEULE
REF : DDASS/SE/GT.ID

1090

OBJET : Dispositions applicables aux opérations de construction de logements sociaux à La Réunion - Assainissement non collectif.

La nouvelle réglementation applicable en matière d'assainissement autonome (arrêté du 06 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif) interdit désormais la mise en place des ouvrages de type filtre bactérien percolateur.

Or, ce type d'appareil se trouvait, en association avec une fosse septique toutes eaux et un puits d'infiltration, très largement répandu à La Réunion, car le seul adapté aux contraintes urbanistiques liées à l'habitat social.

.../...

**Annexe 7 : Notice succincte d'utilisation
du Système d'Informations
Géographiques dédié à l'étude
(cédérom)**

1. Présentation de la notice

Les différentes cartes thématiques qui sont présentées dans ce cédérom ont été dans un premier temps élaborées à l'aide du logiciel SIG MAPINFO®. Les traitements cartographiques ont été faits à l'aide du logiciel SIG ARCVIEW®. Les documents ainsi obtenus ont été générés au format ARCVIEW® (*shape file*) et au format MAPINFO® (*Mif file*).

Le logiciel ArcExplorer version 1.1 fourni dans ce cédérom est un produit disponible gratuitement sur le site de la société ESRI (<http://www.esri.com/arcexplorer>). ArcExplorer v.1.1 est capable de lire les fichiers générés par ARCVIEW.

Nous emploierons les termes de :

- thèmes pour identifier un fichier *shapefile* (extension .shp) regroupant les informations relatives à une couche d'information particulière, (par exemple, la géologie) ;
- projet pour identifier un fichier *project* (extension .apr) regroupant différents thèmes suivant une présentation particulière.

◆ Procédure d'installation

Le logiciel ArcExplorer version 1.1 fonctionne sous environnement Windows® (95/98 ou NT). Pour l'installer sur un poste de travail, cliquer deux fois sur le fichier exécutable "AECClient.exe" situé dans le répertoire "SIG/Programme/ArcExplorer" du cédérom.

Une icône du programme ArcExplorer est générée automatiquement sur le bureau de l'environnement Windows®.

Le manuel exhaustif d'utilisation du logiciel est disponible sous format numérique (SIG/Programme/ArcExplorer /ArcExplorer.pdf).

2. Exploitation du cédérom

Cette section présente le contenu du cédérom et explique succinctement comment faire apparaître les différents thèmes exploités dans le système d'informations cartographiques dédié à cette étude.

2.1 CONTENU DU CEDEROM

Le diagramme de la figure 1 présente le contenu du cédérom et l'architecture des différents répertoires de données.

Les thèmes sont conservés dans le répertoire **SIG/Thèmes**, les projets dans le répertoire **SIG/Projets/ Projets Disque** .

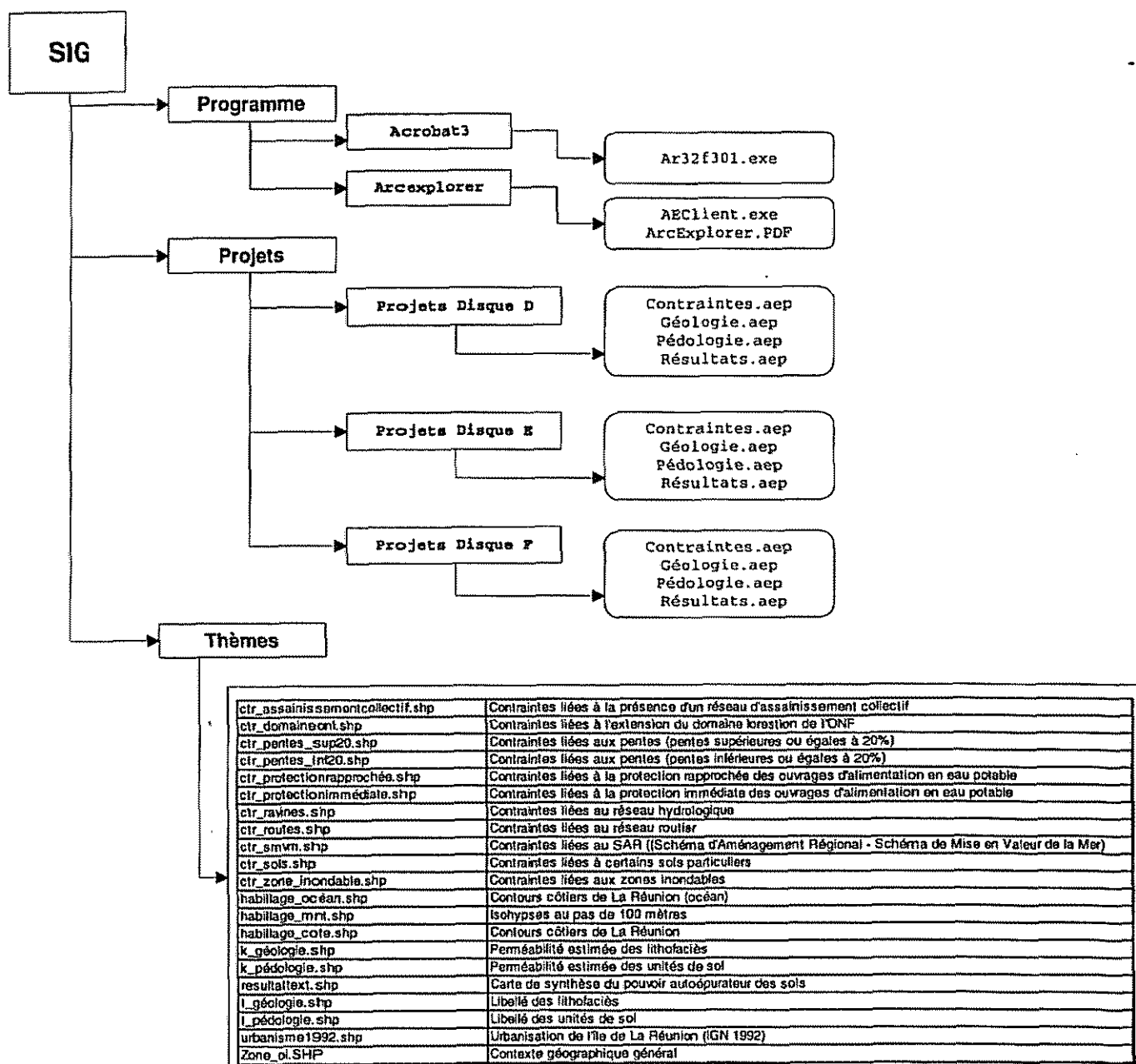


Figure 1 : Structure du cédérom de données

2.2 DEMARRAGE DU PROGRAMME

Pour lancer l'application ARCEXplorer, double-cliquer sur l'icône du programme ArcExplorer présente sur le bureau de l'environnement Windows®.

2.3 OUVERTURE DE PROJETS PREDEFINIS

Se placer dans le menu déroulant **File** et ouvrir un projet en sélectionnant l'option **Open Project....** (figure 2).

Choisir le projet retenu dans un des sous répertoires (**Projets Disque D**, **Projets Disque E**, **Projets Disque F**), dédiés aux différents types de cédérom qui sont regroupés sous le répertoire générique **Projets**.

Le logiciel ARCEXplorer charge alors les différentes couches d'informations retenues et les représente à l'écran (figure 3).

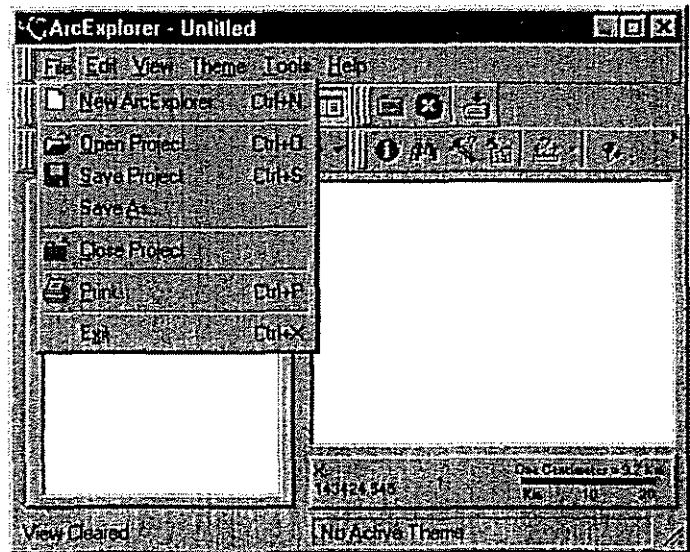


Figure 2: Ouverture d'un projet prédéfini

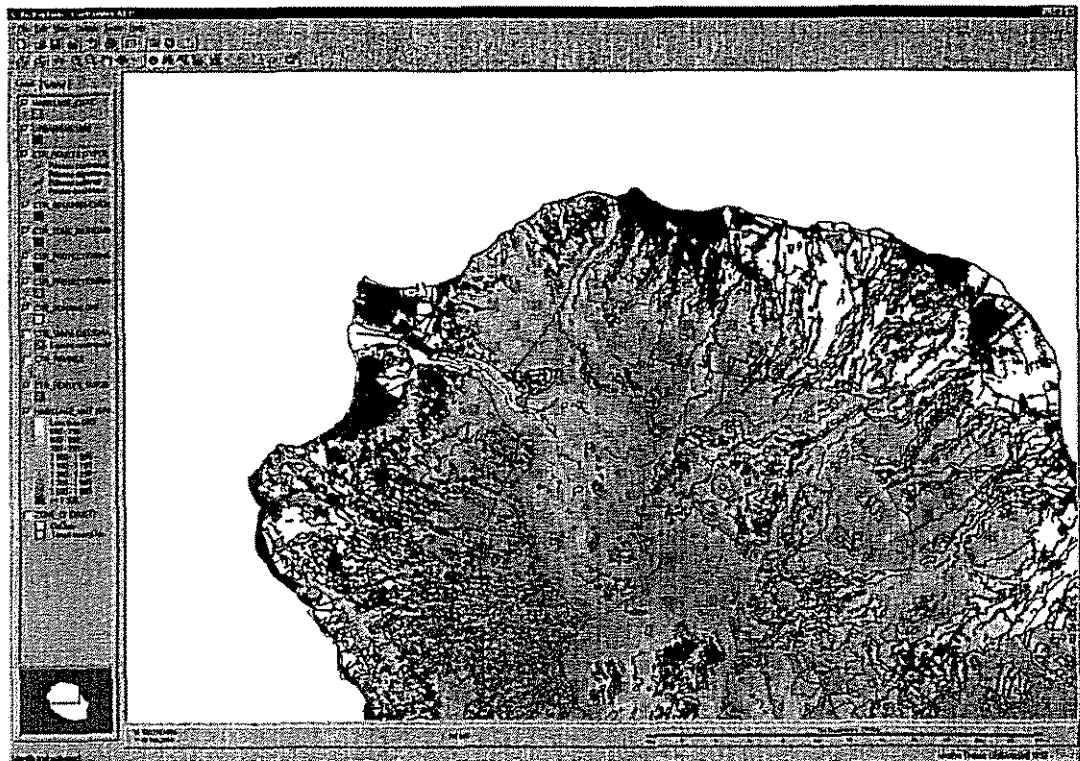


Figure 3: Exemple de projet prédéfini – Carte des Contraintes

Les principaux outils disponibles lorsqu'un projet est ouvert, sont accessibles sous la barre de menu principale (figure 4).

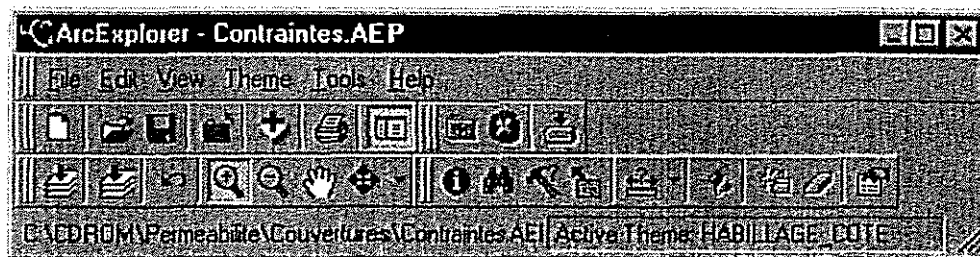








Figure 4 : Barre de menu principale et boutons de commande des outils usuels.


2.3.1 Outils de représentation

-  Ce bouton permet d'étendre la vue de la carte à l'ensemble des thèmes présentés.
-  Ce bouton permet d'étendre la vue de la carte au seul thème sélectionné.
-  Ce bouton permet de revenir à la vue précédente.
-  Ce bouton permet de réaliser un zoom en avant sur un secteur délimité à l'aide de la souris.
-  Ce bouton permet de réaliser un zoom en arrière.
-  Ce bouton permet de faire glisser la carte dans une direction fixée par le mouvement de la souris.

2.3.2 Outils d'interrogation

Rendre un thème actif : en cliquant sur un thème présenté dans la légende située en partie droite de l'écran, celui-ci devient actif. Cet état est matérialisé par un sur-lignage du thème retenu.

• Informations associées à un thème

-  Ce bouton permet de faire apparaître les **informations** relatives à l'objet graphique du thème sélectionné sur lequel le pointeur est positionné avant de cliquer à l'aide du bouton gauche de la souris.



Ce bouton de commande permet d'effectuer une **recherche de texte** au travers des différents attributs associés aux thèmes présentés sur la carte (figure 5).

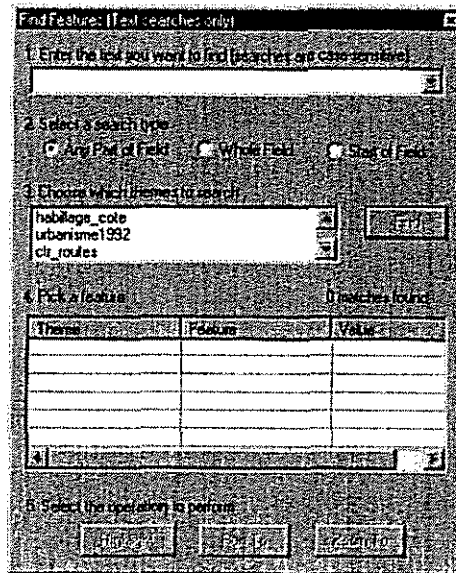


Figure 5: Boite de recherche



Ce bouton de commande permet de réaliser une **requête** sur des données existantes (figure 6). Le résultat obtenu peut être reporté sur la carte présentée (Highlight Results). La carte peut être «zoomée» aux dimensions des objets retenus dans la sélection réalisée

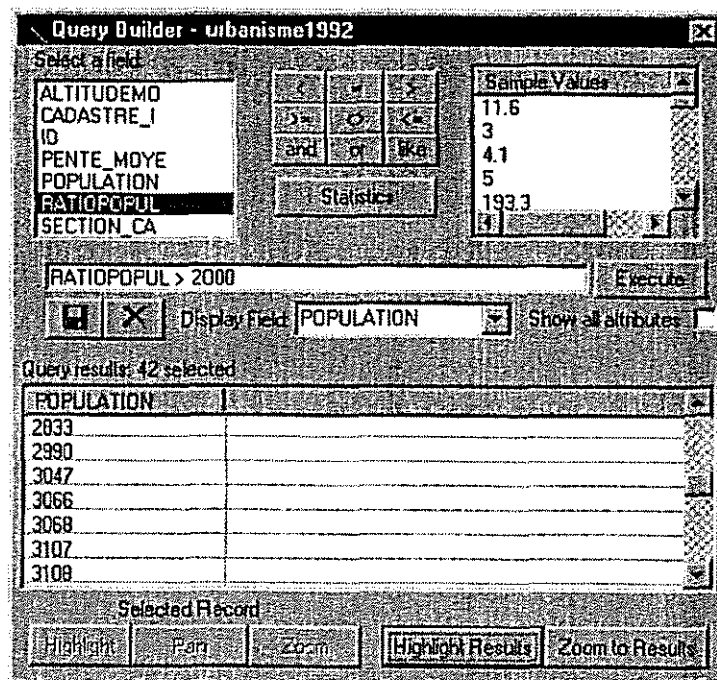


Figure 6: Boite de sélection

2.4 MODIFICATION D'UN PROJET

Un projet peut être modifié en changeant le mode de représentation d'un thème ou bien en ajoutant ou supprimant un thème supplémentaire.

2.4.1 Mode de représentation d'un thème

Le fait de double-cliquer sur un thème affiché dans la partie droite de l'écran permet de faire apparaître la boîte de dialogue réservée aux modalités d'affichage du thème retenu. (figure 7).

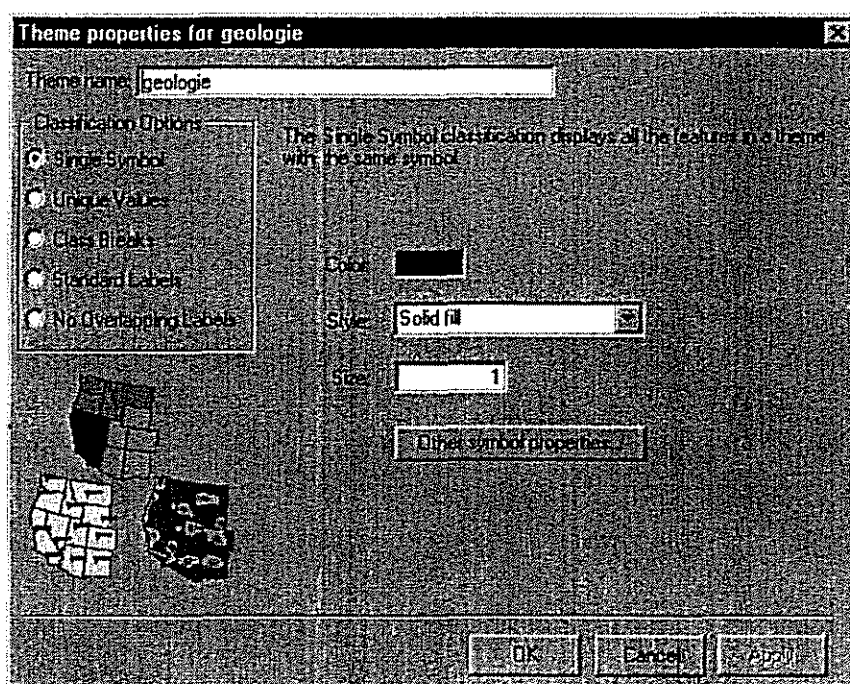


Figure 7 : boîte de dialogue relative à un thème particulier

Les options de classification proposées sont les suivantes :

- **Single symbol** : représente le thème et ses informations sous une forme unique quelque soit la nature des Objets qu'il contient.
- **Unique Values** : représente chaque objet du thème retenu en fonction des occurrences existantes parmi la liste des attributs associés à ce thème.
- **Class Break** : représente chaque objet du thème retenu en fonction d'une classification numérique établie sur l'un des attributs associés à ce thème.
- **Standard labels** : permet d'associer un texte issu d'un attribut relatif à chacun des objets ; ce texte est placé au droit de l'objet auquel il se réfère.
- **No Overlapping labels** : permet d'associer un texte issu d'un attribut relatif à chacun des objets ; ce texte est placé à l'extérieur de l'objet auquel il se réfère.

2.4.2 Ajouter un nouveau thème



Ce bouton de commande permet d'ajouter un thème au document visualisé.

2.4.3 Supprimer un thème

En cliquant sur un thème actif (dans la légende située en partie droite de l'écran) à l'aide du bouton droit de la souris, un menu contextuel apparaît. Il propose l'action *remove theme* permettant de supprimer un thème de la carte présentée.

2.5 SAUVEGARDER UN PROJET

Se placer dans le menu déroulant **File** et sauvegarder le projet courant en sélectionnant l'option **Save Project** ou bien sauvegarder sous un nom différent en sélectionnant l'option **Save As...**



BRGM
Service géologique régional océan Indien
5 rue Sainte Anne - B.P. 906 - 97478 SAINT-DENIS CEDEX Tél. : 02 62 21 22 14