DARAGON CONSEIL S.A.

Eau Environnement

Aménagement Paysage

Eclairagisme

Construction rénovation

Consulting Expertises

COMMUNE DE
TOULON

ZONAGE
D' ASSAINISSEMENT

Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome

VOLUME 2

Novembre 2000
A21475A-VOL1

DARAGON CONSEIL
INGENIERIE·CONSEIL·EXPERTISE

ANTEA

Synthèse

Pour le compte de la commune de Toulon (84) ANTEA a réalisé une cartographie d'aptitude des sols à l'assainissement autonome. L'élaboration de cette cartographie a été réalisée en 2 étapes :

- une analyse séparée des descripteurs : pédologie, hydrogéologie, topographie, perméabilité sur la base de données bibliographiques et de visites de terrain

- une analyse synthétique des critères d'aptitude : analyse multiparamètres

Ces deux étapes aboutissent à un modèle de zonage avec fiches descriptives et recommandations techniques.

En ce qui concerne la première étape

- le critère pédologique a révélé 4 types de sols différents traduisant des aptitudes plus ou moins favorables à l'épandage d'effluents ; il s'agit de sols à fortes contraintes (lithosols et calcosols rudimentaires) et de sols plus favorables (colluviosols et alluviosols).

- le critère hydrogéologique, traduit en termes de vulnérabilité des nappes, a également permis de définir 2 niveaux d'aptitude, selon le niveau de protection superficielle ou profonde dont bénéficie l'aquifère.

- le critère topographique, a révélé des niveaux de pente extrêmement variables sur le territoire communal, de plus de 5 % à 0%.

- des mesures de perméabilité effectuées in situ montrent que la perméabilité est très hétérogène sur toute la commune.

En ce qui concerne la deuxième étape, un zonage cartographique synthétisant les résultats de la phase précédente a été réalisé.

Il permet de mettre en évidence 7 zones différentes :

- Les zones situées au nord de la commune sont **peu favorables** à l'assainissement individuel. Elles présentent en effet des contraintes fortes pour ¾ descripteurs.

- A contrario, la zone 7 qui couvre toute la partie basse de la commune est tout à fait favorable à la percolation d'effluents.

- Les zones 5 et 6 s'inscrivent dans la gamme intermédiaire faisant appel à des techniques peu complexes.

- Seule la zone 11 (Le Sambuc) est **peu favorable** à l'assainissement individuel car trois niveaux de contrainte apparaissent (proximité de la nappe, nature du sol et perméabilité faible).

Sommaire

Synthèse 1

Sommaire 3

1. Contexte et objectifs 4

2. Méthode et moyens 7

3. Analyse séparée des critères d'aptitude des sites 8

3.1. Critères géologie et pédologie 8
3.1.1. Contexte géologique (fig. 3 et 4) 8
3.1.2. Contexte pédologique (fig. 5 et 6) 11

3.2. Critère hydrogéologie 15
3.2.1. Descriptif (fig. 7-8-9) 15
3.2.2. Vulnérabilités (Fig. 10) 19

3.3. Critère topographie (fig 11) 22

3.4. Critère perméabilité (fig. 12 et 13) 24

4. Carte d'aptitude 28

4.1. Méthodologie 28

4.2. Carte d'aptitude - Précautions d'emploi 28

4.3. Conclusion 31

Figures :

Figure 1 : Plan de situation (Echelle 1/200 000) 5
Figure 2 : Limite commune et carte d'agglomération (Echelle 1/30 000 6
Figure 3 : Carte géologique – Contexte géologique et structural (Echelle 1/50 000) 9
Figure 4 : Légende de la carte géologique figure 3 10
Figure 5 : Contexte pédologique (Echelle 1/30 000) 13
Figure 6 : Profils pédologiques types 14
Figure 7 : Contexte hydrogéologique général (Echelle 1/25 000) 16
Figure 8 : Fonctionnement hydrogéologique local – Périmètre de protection de captage source de St Antoine (Echelle 1/30 000) 17
Figure 10 : Vulnérabilité des nappes phréatiques (Echelle 1/30 000) 21
Figure 11 : Contexte topographique (Echelle 1/30 000) 23
Figure 12 : Implantation des mesures de perméabilité (Echelle 1/25 000) 25
Figure 13 :Critère de perméabilité (Echelle 1/25 000) 27
Figure 14 : Carte globale d'aptitude à l'assainissement autonome (Echelle 1/30 000) 30

Tableaux :

Tableau 1 : Contexte pédologique - Synthèse 12
Tableau 2 : Hydrogéologie et vulnérabilité - Synthèse 20
Tableau 3 : Topographie - Synthèse 22
Tableau 4 : Perméabilité - Synthèse 26
Tableau 5 : Niveaux d'aptitude 29

Annexes :

Annexe A : Résultats des mesures de perméabilité
Annexe B : Fiches techniques
Annexe C : Schémas de principe des dispositions d'assainissement (référence DTU 64-1)

1. Contexte et objectifs

La présente étude concerne l'aptitude des sols à l'épandage d'eaux usées domestiques, à l'échelle du territoire communal. Elle est réalisée par ANTEA à la demande et pour le compte de la commune de Toulon (84)

Compte tenu :

- des difficultés techniques liées aux distances importantes et donc aux importants linéaires de canalisation à mettre en place,
- des difficultés techniques liées à ,
- des coûts élevés qui en découlent, tant pour les particuliers que pour la commune,

il n'est pas envisageable de raccorder l'ensemble des hameaux et mas isolés au système de traitement collectif communal.

De plus, les secteurs urbanisables inscrits au Plan d'Occupation des Sols, sont, pour certains, très éloignés du réseau.

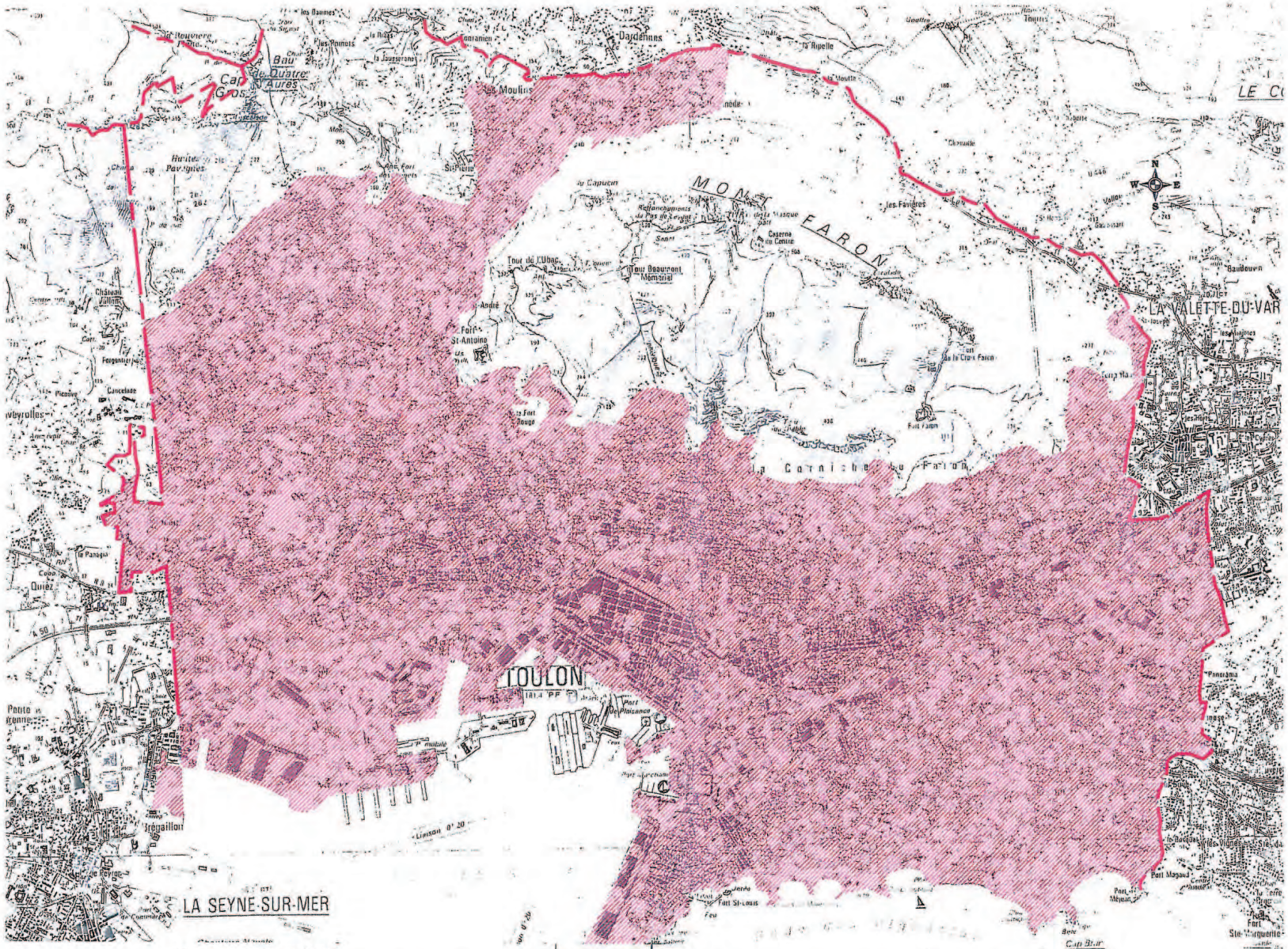
Pour cet ensemble de raisons, la municipalité souhaite se tourner vers la technique de l'**assainissement autonome individuel**, mais étudié (aptitude des sols), organisé (POS) et contrôlé (construction et fonctionnement) ; cette demande s'inscrit dans le cadre réglementaire en vigueur et notamment dans celui de la loi n° 92-3 du 03/01/1992, dite "loi sur l'eau" :

article 35.III : il précise que les communes doivent effectuer un zonage d'assainissement collectif et d'assainissement non collectif.
Cette procédure est soumise à Enquête Publique et le zonage est inscrit au Plan d'Occupation des Sols.

articles 35.I et 35.II : ils précisent que la commune doit, de **façon obligatoire**, prendre en charge les dépenses de contrôle et peut, **de façon facultative**, prendre en charge les dépenses d'entretien des systèmes d'assainissement individuel.
Ces prises en charge doivent être assurées pour la totalité du territoire communal, à l'horizon du 31/12/2005.

C'est dans cette optique qu'a été lancée la présente étude qui, au travers de l'analyse de l'aptitude des sols, présente un zonage d'aptitude et formule des recommandations pour la mise en place des systèmes proposés.


St Maximin-la-Ste Baume
Trets
Pourcieux
Mont Aurélien
Olympe
Les Puits
Clos-de-Barfy
St Jean-du-Puy
Brandine
Kirbon
Pas de la Couelle
Les Adrets
La Jaubertu
St Zacharie
Moulin de Redon
Mont-Vert
Le Pujol
N.D d'Orgeon
Nans-les-Pins
Ste Baume
Plan d'Aups-Ste Baume
Hôtellerie
Signal de la Ste Baume
Joug de l'Aigle
St Pilon
Le Latay
Le Pied-de-la-Colle
Riboux
Signes
Chibron
Cuges-les-Pins
K. Corral (Parc d'attractions)
Circuit du Castellet Paul-Ricard
Col de l'Ange
Pinval
Le Camp-du-Castellet
Puits-d'Encastre
Ste Anne-du-Castellet
La Bégude
Le Beausset
Le Castellet
Le Baguier
Jeanseaume
La Cadière-d'Azur
Le Plan-du-Castellet
Le Revest-les-Eaux
Evenos
Le Gros Cerveau
Ollioules
Le Broussan
Le Corps de Garde
Mont Caume
Camp militaire
Bandol
Sanary-s-Mer
Fort de Six-Fours
Six-Fours-les-Plages
Institut Océanographique Paul Ricard
Les Sablettes
Le Mourillon
TOULON
La Seyne
La Valette-du-Var
La Garde
Le Pradet
Carqueiranne
Cap Sicié
Presqu'île de St Mandrier
Cap Cepet
Cap de Carqueiranne
Golfe de Gien
Les Fourmigues
Ile de Bendor
Ile Verte
Ciotat
Les Lecques
Les Baumettes
Orphelinat
Le Poulier
Les Rampolle
Le Grand Caunet
Le Baou de St Cyr
Le Broussan
Le Faron
Le Caudon
Les Moulières
Les Routes
La Farlède
Solliès-Pont
Solliès-Ville
Solliès-Toucas
Cuers
Pierrefeu
Belgentier
Forêt de Morières
Montrieux
Mazaugues
La Roquebrussanne
Forêt de Mazaugues
Le Mourre d'Agnis
La Véguine
Néoules
Méounes-les-Montrieux
Chartreuse de Montrieux-le-Jeune
Pachoquin
Le Martinat
Bellupre
Les Gapeau
Plateau de Siou-Blanc
Les de Laure Ste
Roca Troca
Grand Cap
Rocher de l'Aigle
Portiteur de Fauvy
Le Brulat
Le Bausset-Vieux
Ste Anne-d'Evenos
Le Beausset
Le Castellet
Le Baguier
Jeanseaume
Ceyreste
Mauregard
Julhans
Le Grand Caunet
Le Brulat
Le Plan-du-Castellet
Le Revest-les-Eaux
Le Broussan
Le Corps de Garde
Mont Caume
Camp militaire
Evenos
Le Gros Cerveau
Ollioules
Bandol
Sanary-s-Mer
Six-Fours-les-Plages
Institut Océanographique Paul Ricard
Les Sablettes
Le Mourillon
TOULON
La Seyne
La Valette-du-Var
La Garde
Le Pradet
Carqueiranne
Cap Sicié
Presqu'île de St Mandrier
Cap Cepet
Cap de Carqueiranne
Golfe de Gien
Les Fourmigues
Ile de Bendor
Ile Verte
Ciotat
Les Lecques
Les Baumettes
Orphelinat
Le Poulier
Les Rampolle
Le Grand Caunet
Le Baou de St Cyr
Le Broussan
Le Faron
Le Caudon
Les Moulières
Les Routes
La Farlède
Solliès-Pont
Solliès-Ville
Solliès-Toucas
Cuers
Pierrefeu
Belgentier
Forêt de Morières
Montrieux
Mazaugues
La Roquebrussanne
Forêt de Mazaugues
Le Mourre d'Agnis
La Véguine
Néoules
Méounes-les-Montrieux
Chartreuse de Montrieux-le-Jeune
Pachoquin
Le Martinat
Bellupre
Les Gapeau
Plateau de Siou-Blanc
Les de Laure Ste
Roca Troca
Grand Cap
Rocher de l'Aigle
Portiteur de Fauvy
Le Brulat
Le Bausset-Vieux
Ste Anne-d'Evenos
Le Bausset
Le Castellet
Le Baguier
Jeanseaume
Ceyreste
Mauregard
Julhans
Le Grand Caunet
Le Brulat
Le Plan-du-Castellet
Le Revest-les-Eaux
Le Broussan
Le Corps de Garde
Mont Caume
Camp militaire
Evenos
Le Gros Cerveau
Ollioules
Bandol
Sanary-s-Mer
Six-Fours-les-Plages
Institut Océanographique Paul Ricard
Les Sablettes
Le Mourillon
TOULON
La Seyne
La Valette-du-Var
La Garde
Le Pradet
Carqueiranne
Cap Sicié
Presqu'île de St Mandrier
Cap Cepet
Cap de Carqueiranne
Golfe de Gien
Les Fourmigues
Brignoles
Rougiers
Vieux-Rougiers
Châteauneuf
Bauxite
Mont-Vert
Le Pujol
Les Glacières
Le Mourre d'Agnis
Le Latay
Le Pied-de-la-Colle
Riboux
Signes
Chibron
Cuges-les-Pins
K. Corral (Parc d'attractions)
Circuit du Castellet Paul-Ricard
Col de l'Ange
Pinval
Le Camp-du-Castellet
Puits-d'Encastre
Ste Anne-du-Castellet
La Bégude
Le Beausset
Le Castellet
Le Baguier
Jeanseaume
La Cadière-d'Azur
Le Plan-du-Castellet
Le Revest-les-Eaux
Evenos
Le Gros Cerveau
Ollioules
Le Broussan
Le Corps de Garde
Mont Caume
Camp militaire
Bandol
Sanary-s-Mer
Six-Fours-les-Plages
Institut Océanographique Paul Ricard
Les Sablettes
Le Mourillon
TOULON
La Seyne
La Valette-du-Var
La Garde
Le Pradet
Carqueiranne
Cap Sicié
Presqu'île de St Mandrier
Cap Cepet
Cap de Carqueiranne
Golfe de Gien
Les Fourmigues
Ile de Bendor
Ile Verte
Ciotat
Les Lecques
Les Baumettes
Orphelinat
Le Poulier
Les Rampolle
Le Grand Caunet
Le Baou de St Cyr
Le Broussan
Le Faron
Le Caudon
Les Moulières
Les Routes
La Farlède
Solliès-Pont
Solliès-Ville
Solliès-Toucas
Cuers
Pierrefeu
Belgentier
Forêt de Morières
Montrieux
Mazaugues
La Roquebrussanne
Forêt de Mazaugues
Le Mourre d'Agnis
La Véguine
Néoules
Méounes-les-Montrieux
Chartreuse de Montrieux-le-Jeune
Pachoquin
Le Martinat
Bellupre
Les Gapeau
Plateau de Siou-Blanc
Les de Laure Ste
Roca Troca
Grand Cap
Rocher de l'Aigle
Portiteur de Fauvy
Le Brulat
Le Bausset-Vieux
Ste Anne-d'Evenos
Le Bausset
Le Castellet
Le Baguier
Jeanseaume
Ceyreste
Mauregard
Julhans
Le Grand Caunet
Le Brulat
Le Plan-du-Castellet
Le Revest-les-Eaux
Le Broussan
Le Corps de Garde
Mont Caume
Camp militaire
Evenos
Le Gros Cerveau
Ollioules


MONT FARON
TOULON
LA SEYNE-SUR-MER
LA VALETTE-DU-VAR
Carqueiranne
Le Pradet
Hyères
Le Revest-les-Eaux
Le Beausset
Six-Fours-les-Plages
Ollioules
Evenos
Le Castellet
Signes
Riboux
Le Plan-d'Aups
Le Plan-d'Aups-Sainte-Baume
Nans-les-Pins
Gémenos
Cuges-les-Pins
Roquefort-la-Bédoule
Cassis
La Ciotat
Auriol
Saint-Zacharie
Plan-d'Aups-Sainte-Baume
Saint-Maximin-la-Sainte-Baume
Tourves
Rocbaron
Pignans
Gonfaron
Le Cannet-des-Maures
Collobrières
Bormes-les-Mimosas
Le Lavandou
Le Rayol-Canadel-sur-Mer
Cavalaire-sur-Mer
La Croix-Valmer
Ramatuelle
Saint-Tropez
Grimaud
La Garde-Freinet
Le Luc
Le Cannet-des-Maures
Le Thoronet
Carcès
Entrecasteaux
Cotignac
Brignoles
Le Val
Pignans
Puget-Ville
Solliès-Pont
Solliès-Toucas
Solliès-Ville
La Farlède
La Valette-du-Var
La Garde
Le Pradet
Carqueiranne

2. Méthode et moyens

La démarche adoptée a consisté :

- à déterminer tout d'abord si l'assainissement autonome est une solution bien adaptée aux caractéristiques physiques des zones urbanisées et de certaines zones agricoles,
- à formuler les prescriptions techniques indispensables pour chacun des sous-secteurs étudiés.

Le présent mémoire rend compte de chacune des étapes nécessaires de cette réflexion :

- ***Analyses séparées de chaque critère d'aptitude des sites***

  Le territoire communal a été examiné successivement sous les angles de la **pédologie**, de l'**hydrogéologie**, de la **topographie**, et de la **perméabilité** et a été découpé, dans chaque cas, en secteurs homogènes plus ou moins aptes à l'épandage souterrain des eaux usées, eu égard à chaque critère pris isolément.
  Ces analyses ont été menées à partir du dépouillement de données existantes et d'investigations sur le terrain.

- ***Synthèse de l'ensemble des critères d'aptitude des sites***

  L'addition et la **combinaison des contraintes** relatives à ces quatre facteurs, et la superposition des découpages correspondants, ont permis l'élaboration d'une cartographie de la zone en termes d'aptitude globale (multi-critères) ;

- ***Conséquences pratiques du classement en degrés d'aptitude***

  Un modèle de **zonage**, des suggestions de **réglementation** par zones, et d'autres **recommandations** techniques indicatives, générales ou par secteur, seront proposés en **deuxième phase** à la collectivité, pour la prise de décisions concernant la politique d'assainissement communal.

3. Analyse séparée des critères d'aptitude des sites

L'analyse thématique a été faite sur 4 descripteurs : la pédologie, l'hydrogéologie, la topographie, et la perméabilité in situ. Chacun de ces descripteurs a été affecté d'un niveau de contrainte vis à vis de l'assainissement individuel (contrainte faible ●, contrainte moyenne ● ●, contrainte forte ● ● ●).

3.1. Critères géologie et pédologie

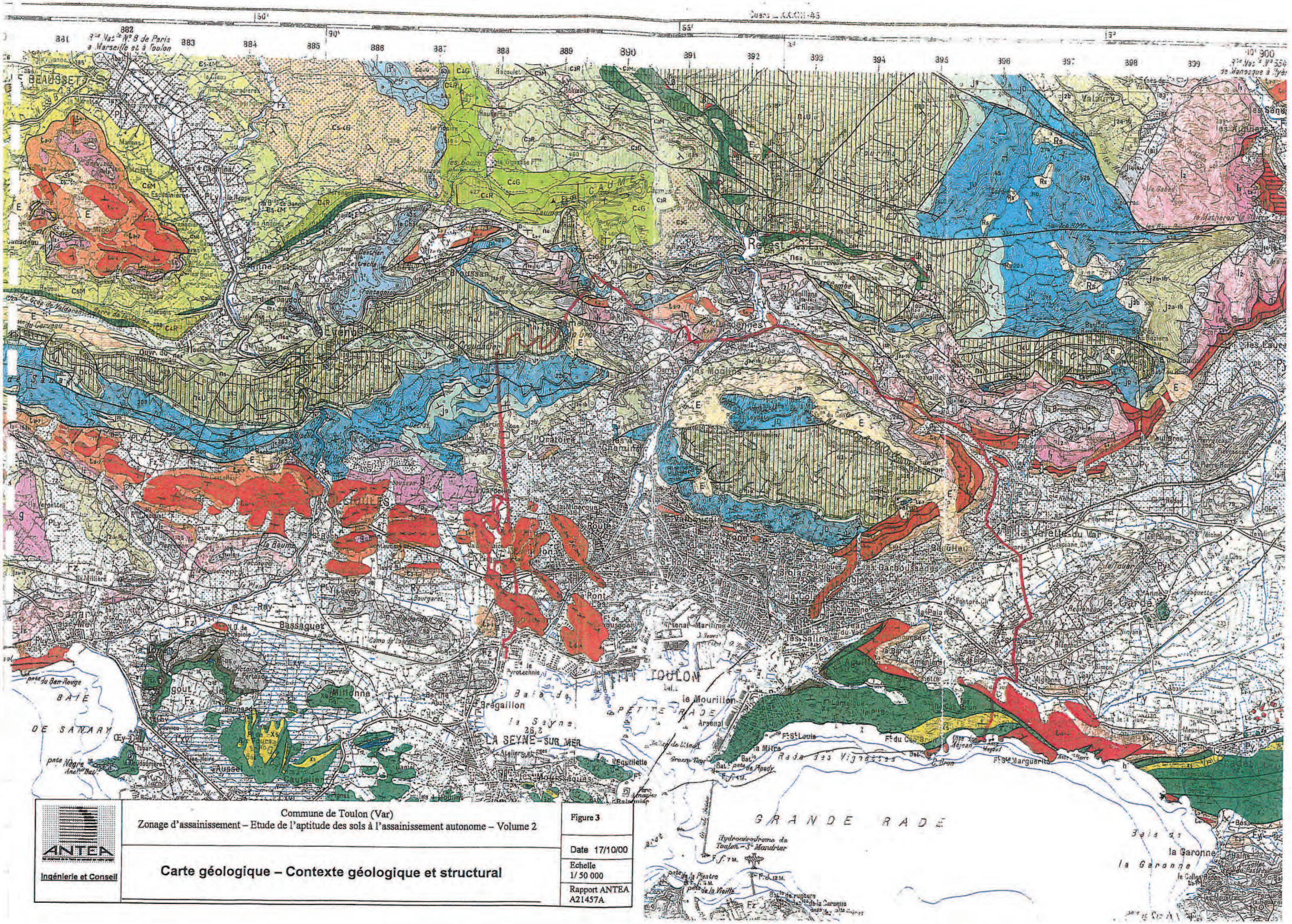
3.1.1. Contexte géologique (fig. 3 et 4)

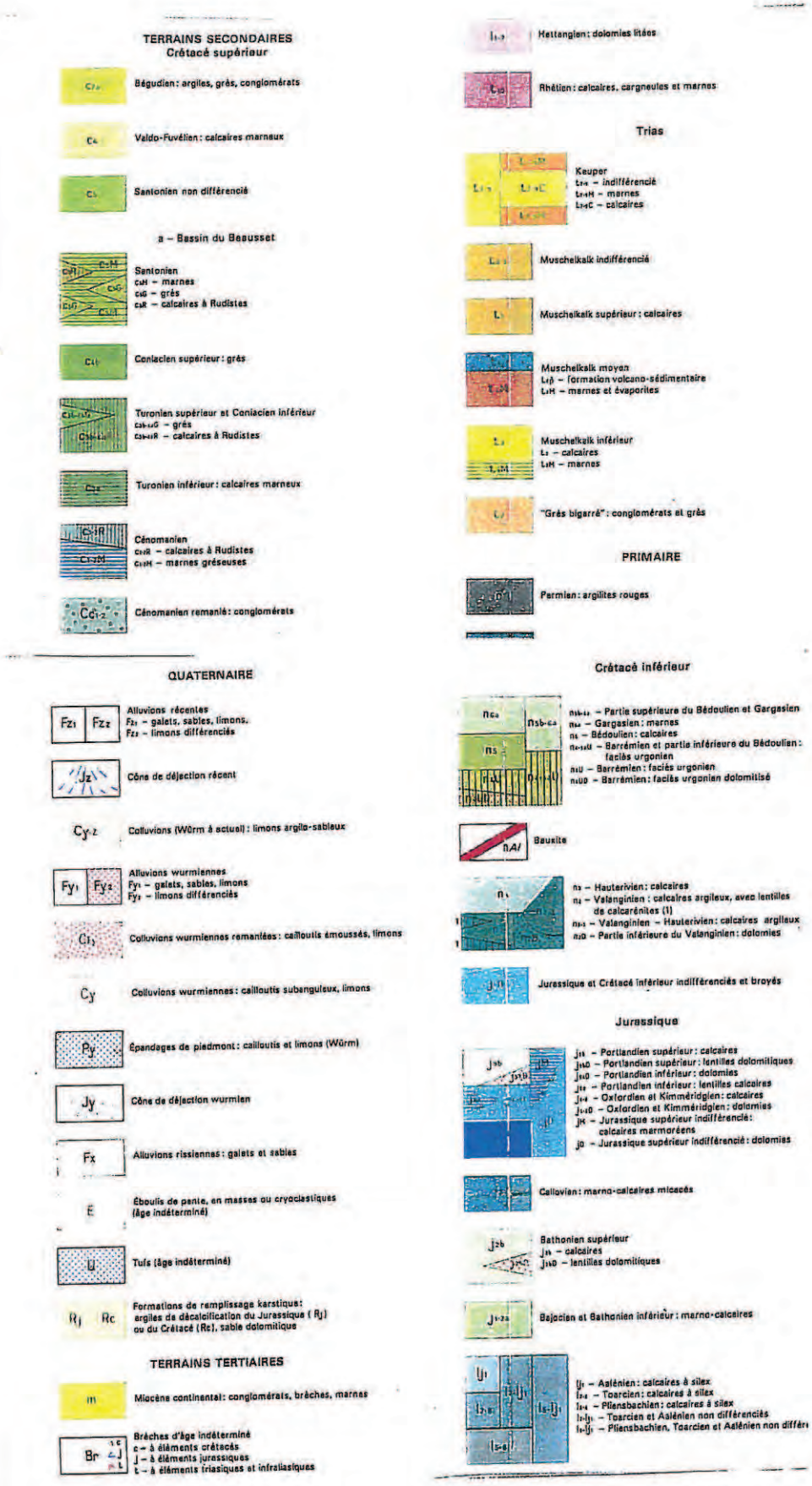
Le contexte géologique de l'agglomération Toulonnaise s'organise autour du massif rocheux du Faron (date du Barrémien et de l'Urgonien).

Il s'agit d'un massif calcaire dolomitique, massif et fracturé, et de calcaire gris tout aussi compact. La puissance du massif est supérieur à 350 m.

Aux pieds du massif s'étendent des zones d'éboulis, plus vastes au Nord qu'au Sud où elles se limitent à de simples bourrelets.

Au delà s'étendent des dépôts sédimentaires (notés Fy, Fz et Py), fluviables au Nord et à l'Ouest mixtes (fluviatiles et marins) au Sud.


TOULON
LA SEYNE-SUR-MER
BEAUSSET
SANARY
BAIE DE SANARY
PETITE RADE
GRANDE RADE
Baie de la Seyne
Baie de la Garonne
le Mourillon
Arsenal
Bregaillon
Hydrocadredrome de Toulon-St Mandrier
Ft St Louis
Ft du Cap Brun
Ft Ste Marguerite
la Mitre
Rade des Vignettes
Les Salins
Les Routes
Les Moulins
Les Chamines
l'Oratoire
Les Bousquets
Les Sablas
Les Ganboussards
Les Gaudes
Les Lauves
Les Grès
Les Sanes
Les Richiers
Les Varelles du Var
Les Bas Rieu
Les Bas Rieu
Les Bas Rieu



ANTEA Ingénierie et Conseil	Commune de Toulon (Var) Zonage d'assainissement – Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome Volume2	Figure 4
	Légende de la carte géologique de la figure 3	Date 16/07/01 Legende
		Rapport ANTEA A21475A

3.1.2. Contexte pédologique (fig. 5 et 6)

L'altération naturelle du substratum géologique a conduit à la formation de cinq types de sols :

- Les secteurs Nord (Faron) et Nord-Ouest (Cap Gros) de la commune sont le siège de sols élémentaires ou lithosols, caractérisés par la présente sub-affleurante, le substratum compact ou fissuré.

  Une mince couche de matériau fin, toujours inférieur à 0,10 m, le recouvre.

  Ce type de sol ne présente aucune valeur agropédologique, ni d'intérêt en matière de biodégradation des effluents. Il s'y produit, en effet, soit un ruissellement de surface, soit une percolation trop rapide vers les couches sous-jacentes.

- Les secteurs de pente, situés tout autour du Faron et au Sud du Cap Gros (l'Oratoire, la Chapelle...) témoignent de sols sédimentaires ou calcasols, issus de l'érosion des précédents. Ils en diffèrent par une accumulation en surface d'éléments pluricentimétriques et d'éléments fins, constituant une ébauche d'horizon organo-minéral. L'épaisseur de cette couche est insuffisante en matière d'assainissement d'effluent.

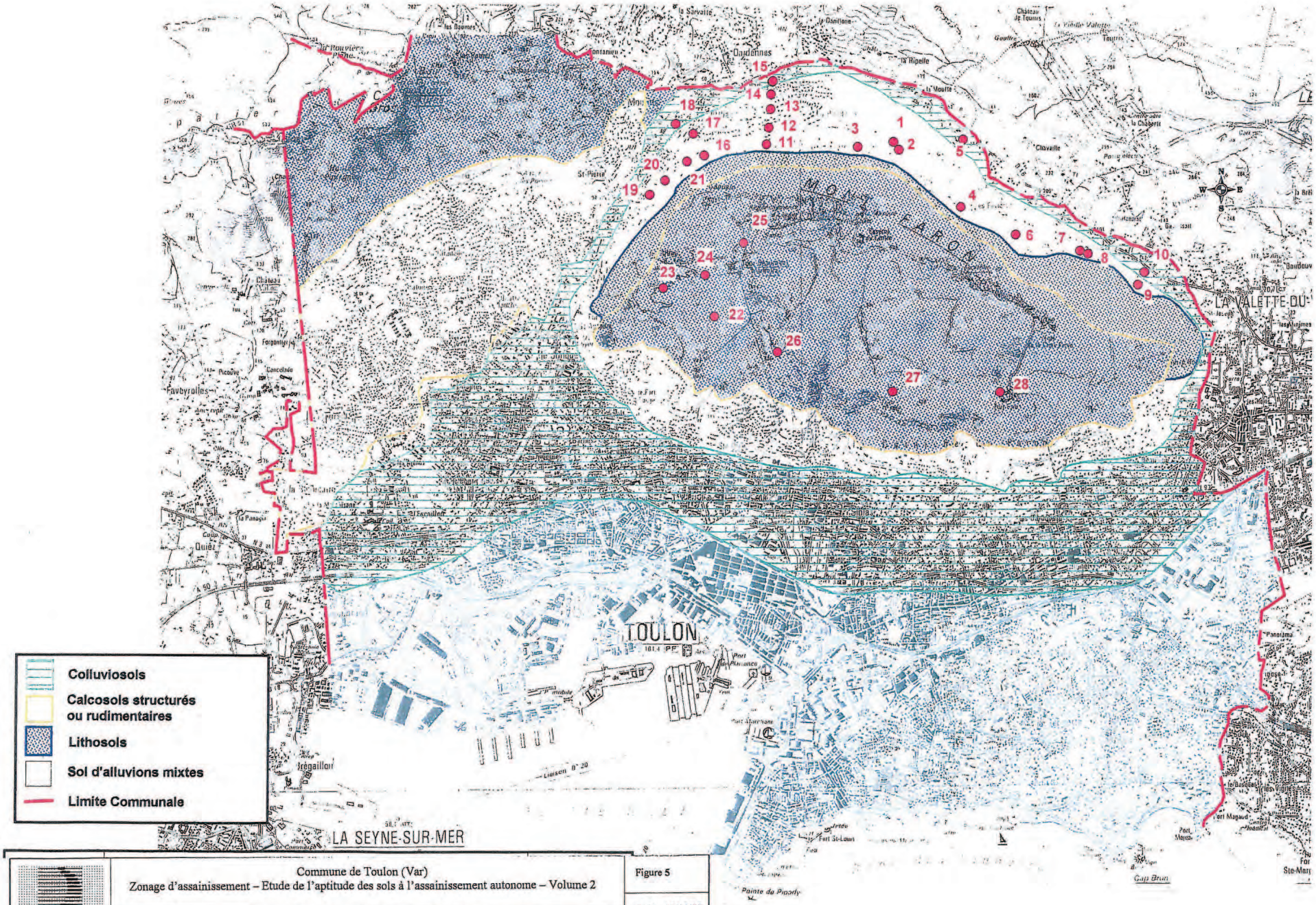
- En partie médiane de la commune, sur une ligne Est-Ouest, ainsi qu'en remontant en pied du Faron, apparaissent des sols structurés ou colluvions. Plus profonds que les précédents, ils en constituent une évolution naturelle. L'horizon de surface, organo-minéral, y est plus épais.

  Globalement, ces sols sont plus favorables à la percolation.

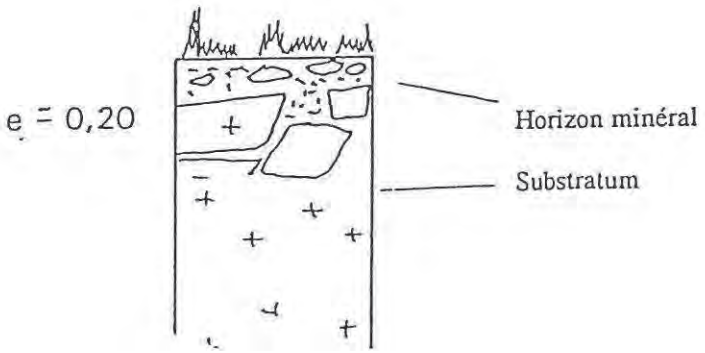
- Enfin, la zone basse de la commune (secteur du centre urbain) se développe sur des sols structurés, d'alluvions marines et lacustres. Il s'agit de sols homogènes et profonds, tout à fait favorables à la percolation d'effluents. A noter que des traces d'hydromorphie temporaire y sont fréquentes ; elles correspondent à des niveaux fluctuants de nappe phréatique.

Tableau 1 : Contexte pédologique - Synthèse

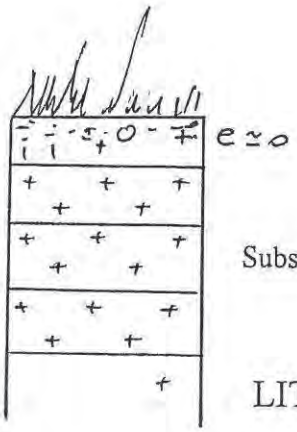
Type de sol	Niveau de contrainte	
Lithosols	● ● ●	+
Calcosols structurés ou sédimentaires	● ●	↑
Sols colluviaux Sols alluviaux	●	-



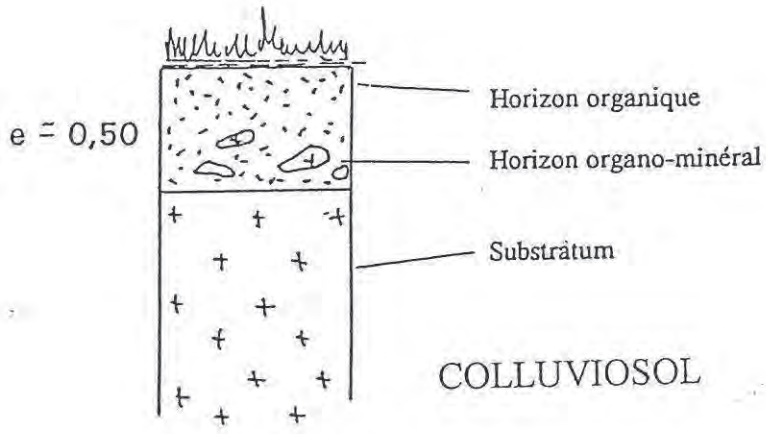
ANTEA Ingénierie et Conseil	Commune de Toulon (Var) Zonage d'assainissement – Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome – Volume 2	Figure 5
		Date 17/10/00
	Contexte pédologique	Echelle 1/ 30 000
		Rapport ANTEA A21457A



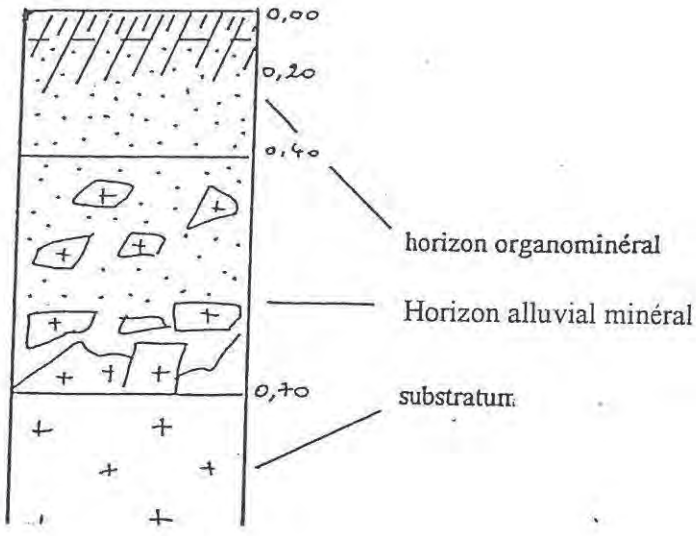
CALCOSOL RUDIMENTAIRE



LITHOSOL



COLLUVIOSOL



SOL D'ALLUVIONS

ANTEA Ingénierie et Conseil	Commune de Toulon (Var) Zonage d'assainissement – Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome – Volume 2	Figure 6
	Profils pédologiques types	Date 17/10/00 Echelle Rapport ANTEA A21457A

3.2. Critère hydrogéologie

3.2.1. Descriptif (fig. 7-8-9)

Le contexte hydrogéologique s'organise autour de 2 formations principales :

- **Un aquifère de zone alluviale** (note 553c), concernant la partie basse de la ville (zone urbanisée de centre ville). Il correspond aux terrains sédimentaires fluviatiles et marins, généralement peu perméables.
  L'épaisseur mouillée est de 20 à 30 m, se situe entre 1 m et 3 m du terrain naturel.

- **Un aquifère de milieu fissuré**, correspondant aux massifs calco-dolomitiques du Faron.
  Il s'agit d'un aquifère profond, d'épaisseur mouillée de l'ordre de 200 m.
  Compte tenu du complexe géologique fissuré, il s'agit d'un aquifère complexe, diverticulé et particulièrement vulnérable.

  Globalement, le gradient hydraulique y est orienté Est → Ouest et les écoulements alimentent plus ou moins directement la Source St Antoine (voir fig. 8).

BRGM

AGENCE DE BASSIN RHONE_MEDITERRANEE_CORSE

CONSEIL REGIONAL PROVENCE_ALPES_COTE D'AZUR

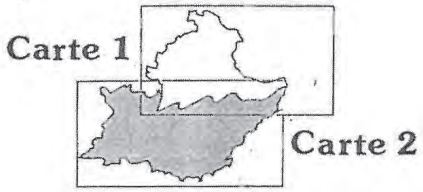
MINISTERE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE
DIRECTION REGIONALE PROVENCE_ALPES_COTE D'AZUR

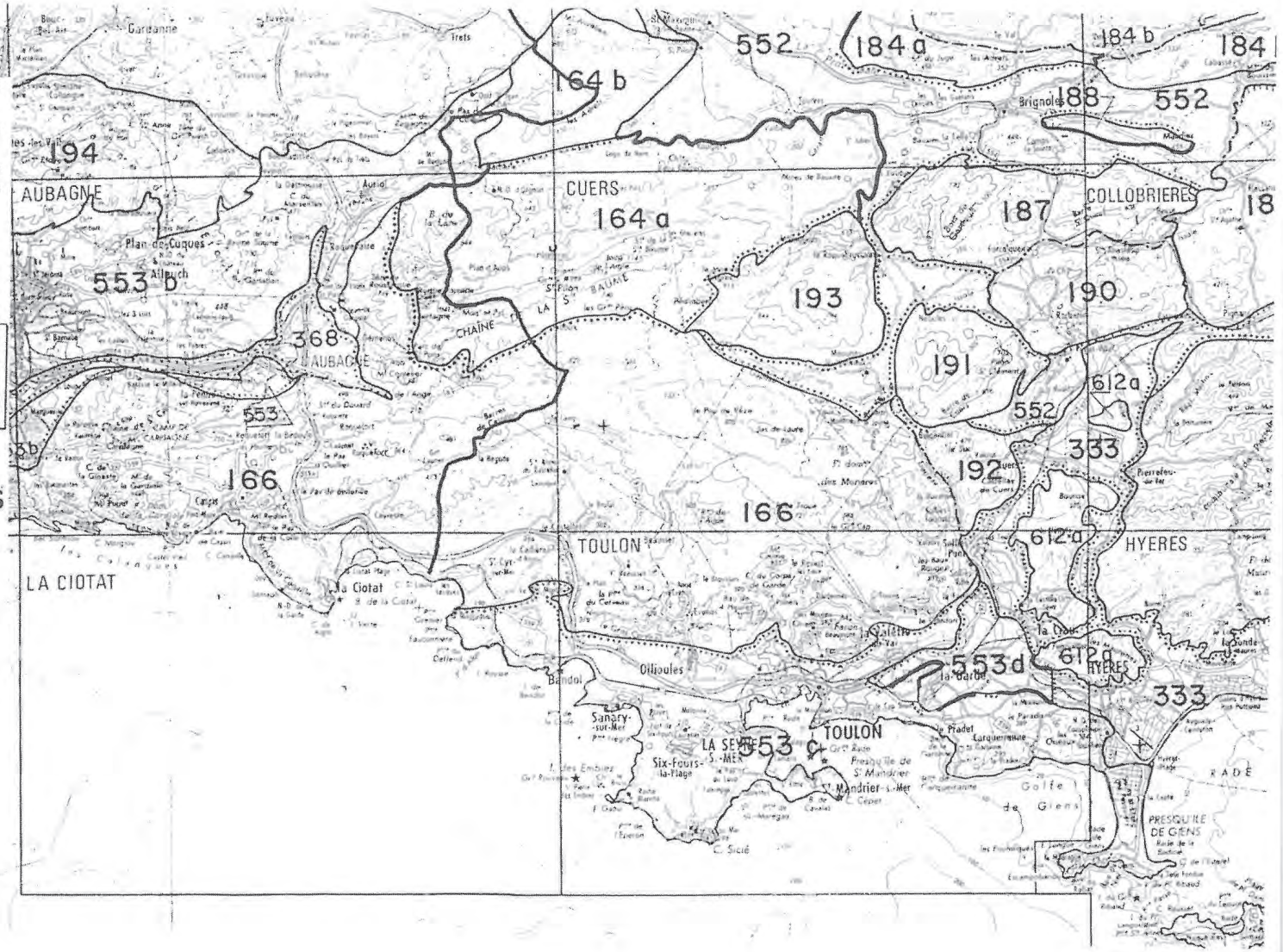
SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE DE LA REGION
PROVENCE_ALPES_COTE D'AZUR
Quantité_Qualité

SYSTEMES AQUIFERES

Etat des connaissances en 1985

Echelle 1/250000

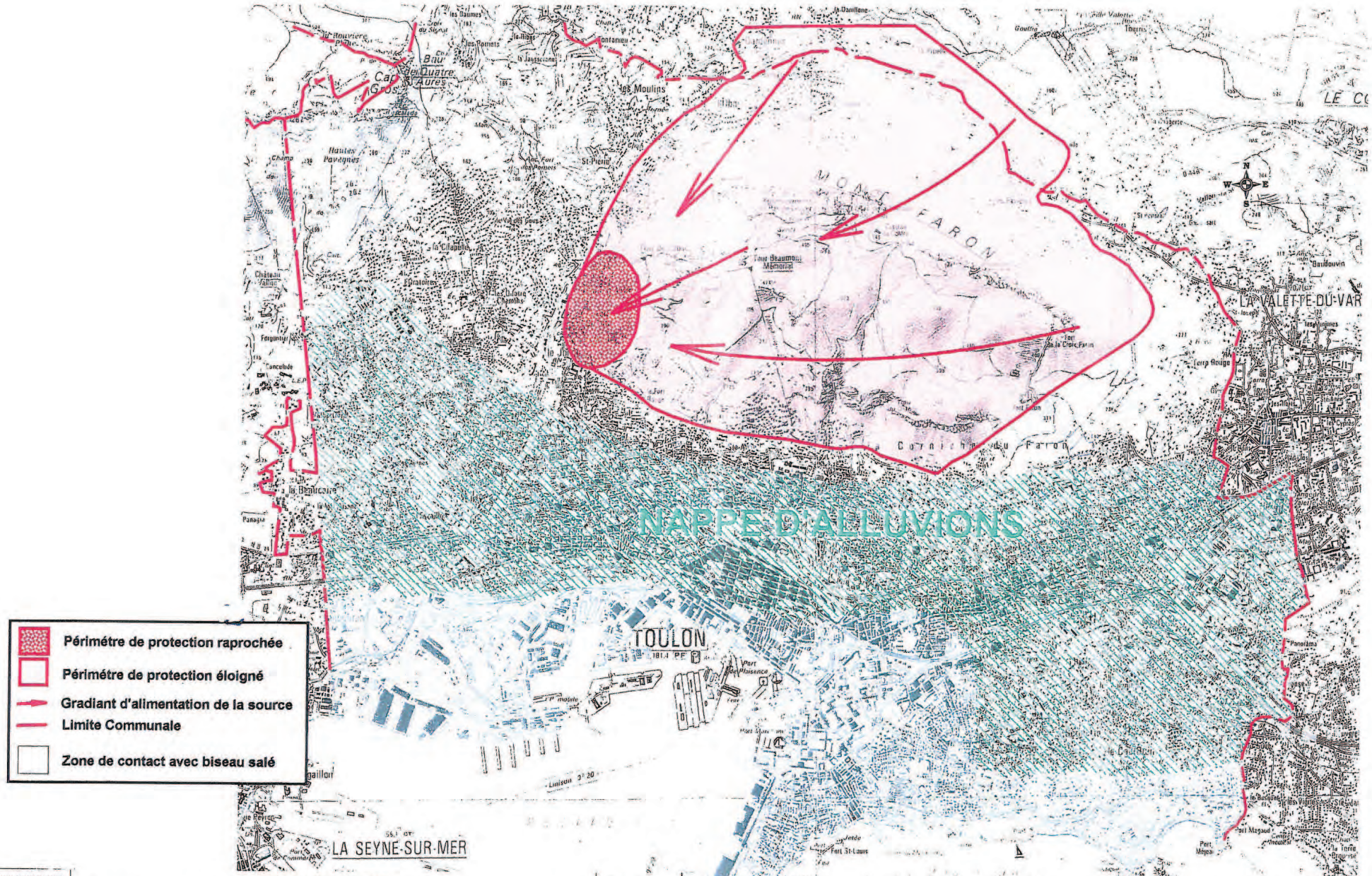




BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL PROVENCE ALPES COTE D'AZUR

ANTEA Ingénierie et Conseil	Commune de Toulon (Var) Zonage d'assainissement – Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome – Volume 2	Figure 7
	Contexte hydrogéologique général	Date 17/10/00 Echelle 1/250 000 Rapport ANTEA A21457A



ANTEA
Ingénierie et Conseil

Commune de Toulon (Var)
Zonage d'assainissement – Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome – Volume 2

Fonctionnement hydrogéologique local – Périmètre de protection de captage source de St Antoine

Figure 8	
Date 17/10/00	
Echelle 1/30 000	
Rapport ANTEA A21457A	

3.2.2. Vulnérabilités (Fig. 10)

"La vulnérabilité à la pollution caractérise la faiblesse des défenses d'un aquifère contre l'invasion, par un polluant, de la nappe d'eau qu'il contient".

Un aquifère est d'autant plus vulnérable :

- que les terrains qui le séparent des points potentiels ou réels de pollution (situés généralement à la surface du sol), sont perméables ;
- que les terrains qui constituent cet aquifère sont perméables, favorisant ainsi la migration du polluant dans la nappe d'eau.

Il apparaît donc que la vulnérabilité proprement dite d'un aquifère est directement liée à des facteurs naturels qui dépendent de la structure géologique et de la nature des terrains qui constituent le sous-sol.

Trois niveaux de vulnérabilité y ont été définis :

- **un niveau de forte vulnérabilité**, caractérisant des aquifères dans lesquels une pollution est susceptible de se déplacer rapidement, ainsi que des terrains pas ou peu protégés par des couches sus-jacentes.
- **un niveau de vulnérabilité moyenne**, caractérisant des terrains lithologiquement hétérogènes, peu perméables, dans lesquels une pollution ne peut se déplacer que lentement.
- **un niveau de vulnérabilité faible** pour des formations peu perméables ou protégées.

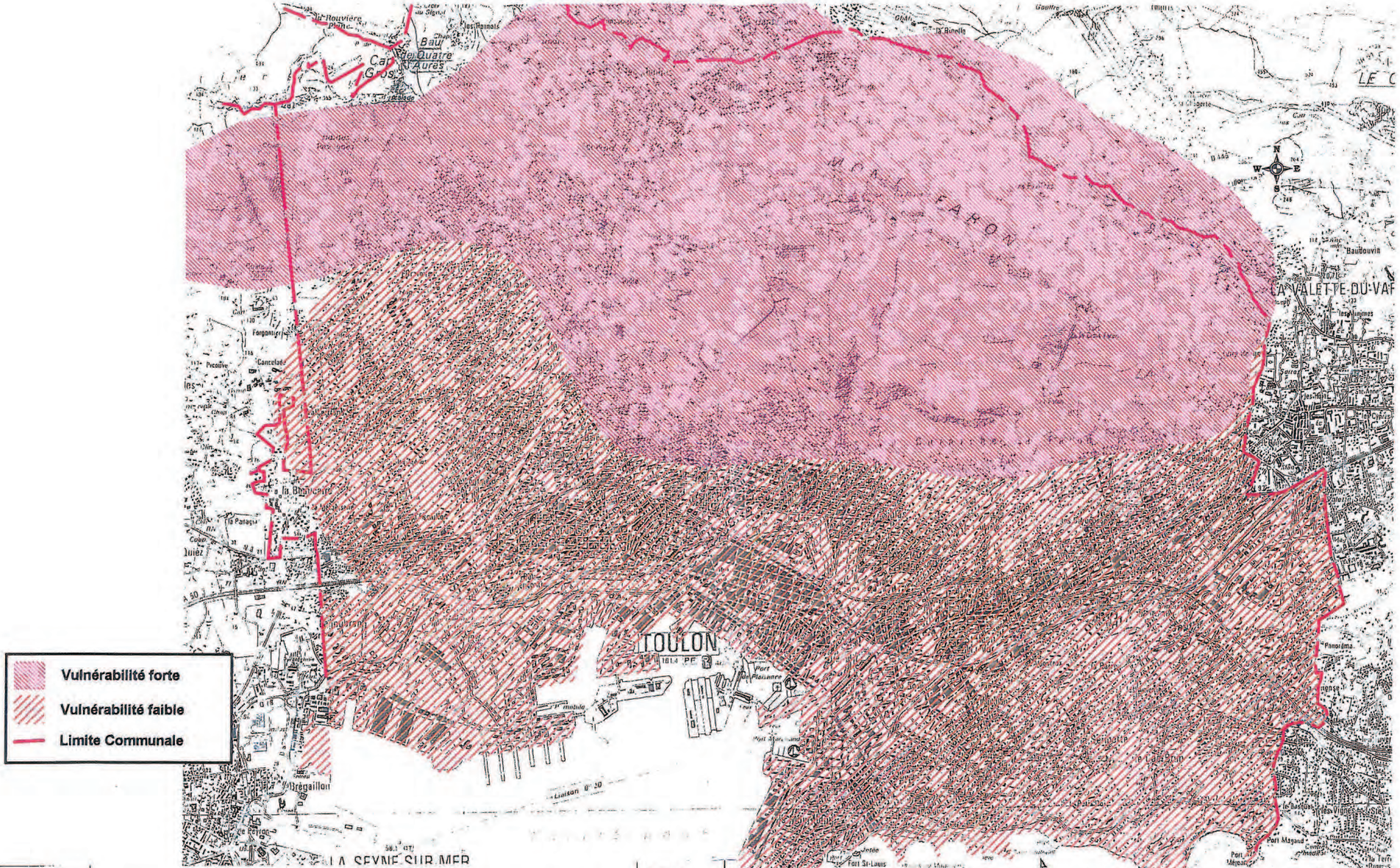
Tableau 2 : Hydrogéologie et vulnérabilité - Synthèse

Type de vulnérabilité	Niveau de contrainte	
Vulnérabilité forte aquifère à forte transmissivité et non protégé	● ● ●	+
Vulnérabilité moyenne aquifère de bonne transmissivité et/ou protégé	● ●	↑
Vulnérabilité faible aquifère à faible transmissivité et/ou protégé	●	-

Les niveaux de vulnérabilité sont, ici plus qu'ailleurs, directement dépendants du contexte pédologique et de la perméabilité superficielle :

- La nature fissurée des sols de la partie Nord de la commune, qu'ils soient protégés ou non par un horizon de surface, induit de **forts niveaux de vulnérabilité**. Cette considération d'ordre géologique est confortée par le contexte hydrogéologique, et les risques induits vis à vis du captage de St Antoine.

- A contrario, la partie sud de la commune peut être considérée comme **peu vulnérable** du fait :
  - de la non exploitation des niveaux aquifères
  - de la qualité des nappes
  - des horizons pédologiques de surface.



Commune de Toulon (Var)
Zonage d'assainissement – Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome – Volume 2

Figure 9

Date 17/10/00

Echelle 1/30 000

Rapport ANTEA A21457a

ANTEA
Ingénierie et Conseil

Vulnérabilité des nappes phréatiques

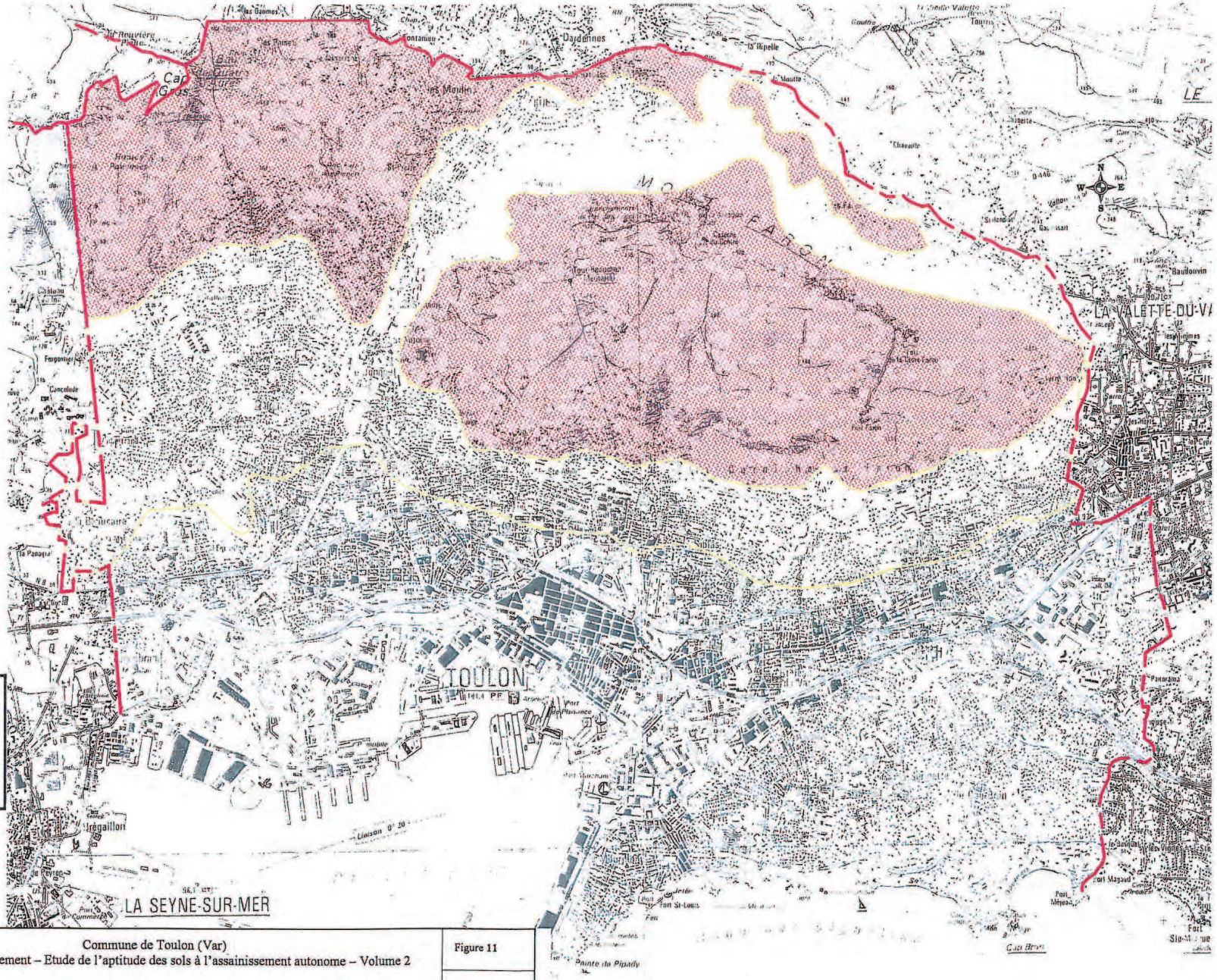
3.3. Critère topographie (fig 11)

Le facteur "pente", qui peut être un facteur limitant grave intervient de la façon suivante :

- Les **pentes fortes** (**P > 5 %** selon le terrain) constituent une contrainte majeure à l'installation d'un réseau enterré et ce, tant du point de vue de la technique de mise en place que du point de vue de son fonctionnement : risque de **ruissellement** superficiel ou souterrain et de **résurgence** de l'effluent en bas de pente (notamment si le sol est peu perméable ou de perméabilité décroissante vers le bas).
- Les **pentes suffisamment faibles** pour écarter le risque de résurgence (**2 % < P < 5 %**) seront aptes à un épandage souterrain d'effluents dans la mesure où sa conception **tiendra compte de cette contrainte** : tranchées d'épandage creusées parallèlement aux courbes de niveau (pour éviter un ruissellement trop rapide vers un point bas) et alimentées en série ou en parallèle à partir d'une boîte de répartition amont (afin de maintenir une charge équivalente sur chaque conduit à fentes, sans quoi la tranchée avale serait surchargée).
- Quant aux **terrains subhorizontaux** à pente très faible (**P < 2 %**), dont est constitué l'ensemble de la commune d'Arles, ils sont très favorables à l'installation d'un dispositif d'assainissement individuel. Ils devront néanmoins faire l'objet d'un **traitement soigné** au moment de la mise en place du système afin d'éviter d'éventuelles contre-pentes ou des points bas, et de ménager une bonne répartition des volumes à infiltrer entre les tranchées et le long de chacune d'elles.

Tableau 3 : Topographie - Synthèse

Type de pente	Niveau de contrainte	
P > 5 %	● ● ●	+
2 % ≤ P ≤ 5 %	● ●	↑
P ≤ 2 %	●	-



ANTEA Ingénierie et Conseil	Commune de Toulon (Var) Zonage d'assainissement – Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome – Volume 2	Figure 11
		Date 17/10/00
	Contexte topographique	Echelle 1/30 000
		Rapport ANTEA A21457A

Les 3 niveaux pris en compte sont présents sur la commune.

Ils reproduisent en grandes lignes la structure géologique et pédologique. Ainsi les hauteurs Nord et Nord-Ouest témoignent de niveaux supérieurs à 5 %, alors qu'en périphérie du Faron et en direction du Sud, la topographie s'abaisse pour obtenir des valeurs sub-horizontales.

3.4. Critère perméabilité (fig. 12 et 13)

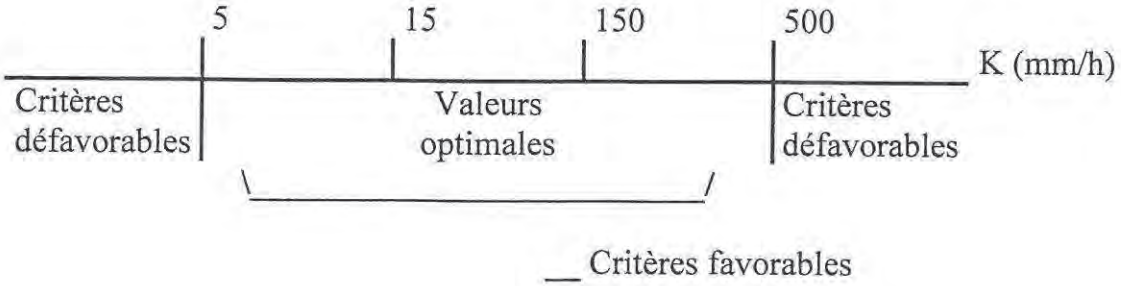
La perméabilité exprime la résistance qu'oppose le sol au déplacement de l'eau : il s'agit donc d'un élément fondamental pour déterminer la capacité de celui-ci à l'acceptation des effluents, mais également sa capacité d'épuration (transformation et/ou fixation des polluants au cours de leur cheminement en zone non saturée).

On considérera donc qu'une **perméabilité "in situ" trop grande (K > 500 mm/h)** induit une percolation rapide et donc un risque de pollution des nappes (auto-épuration préalable incomplète). Dans ce cas, il devient nécessaire de reconstituer un sol apte à l'épandage soit au-dessus (tertre filtrant), soit à la place (lit de sable) du sol naturel.

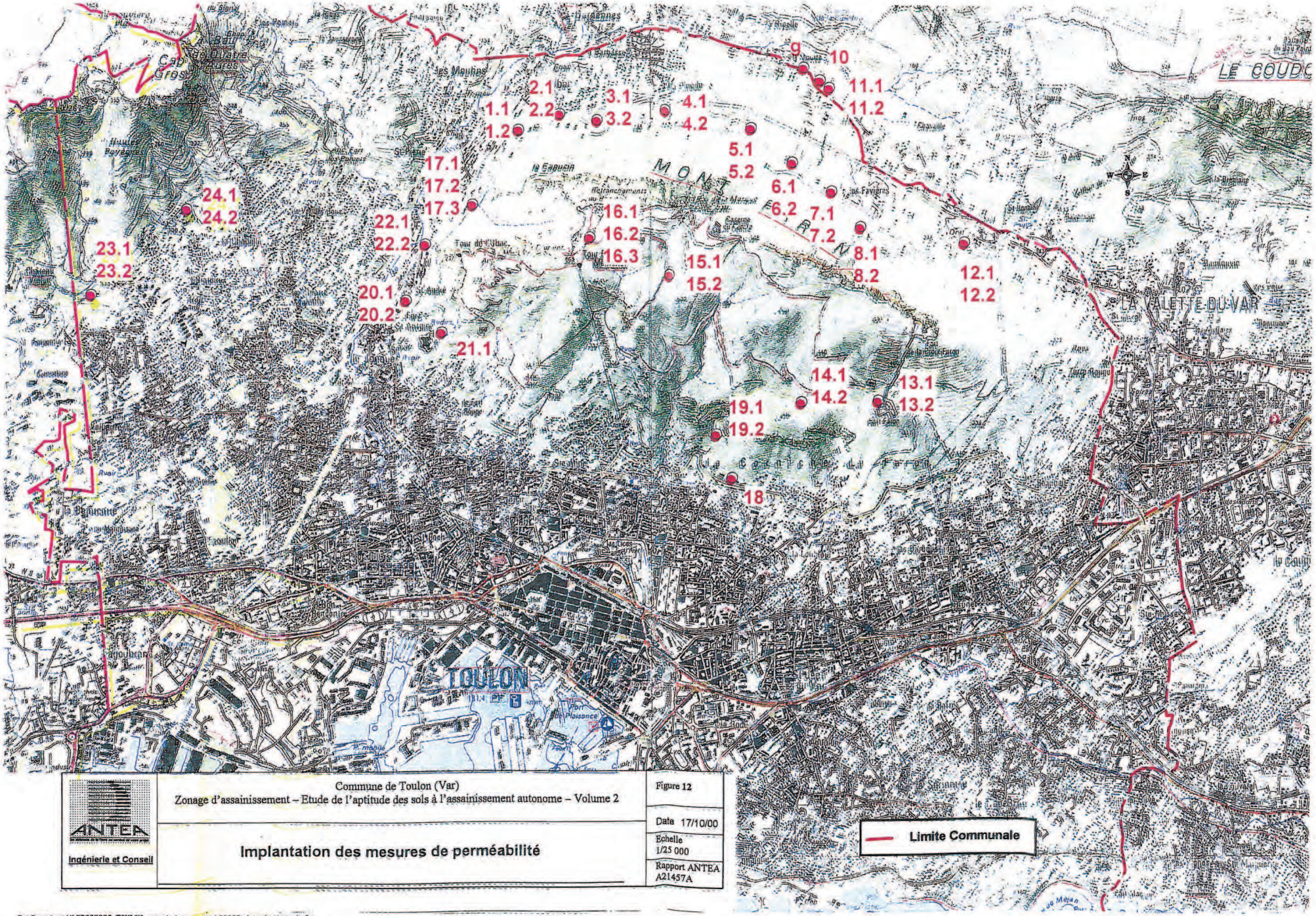
A l'inverse, une **perméabilité faible (K < 5 mm/h)** induit un ruissellement en surface ou un phénomène de colmatage dans le cas de substrat argileux.

On considère généralement que **les valeurs optimales de perméabilité se situent entre 15 et 150 mm/h(*).**

On peut proposer l'échelle suivante :



(*) Source : Possibilité d'épandage des effluents urbains INRA - Agence de Bassin RMC (Flash et coll) 1979.



ANTEA Ingénierie et Conseil	Commune de Toulon (Var) Zonage d'assainissement – Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome – Volume 2	Figure 12
	Implantation des mesures de perméabilité	Date 17/10/00 Echelle 1/25 000 Rapport ANTEA A21457A

C:\Dessins\MARP990269 TOULON assainissement\A00000\dessins\mapinfo

Tableau 4 : Perméabilité - Synthèse

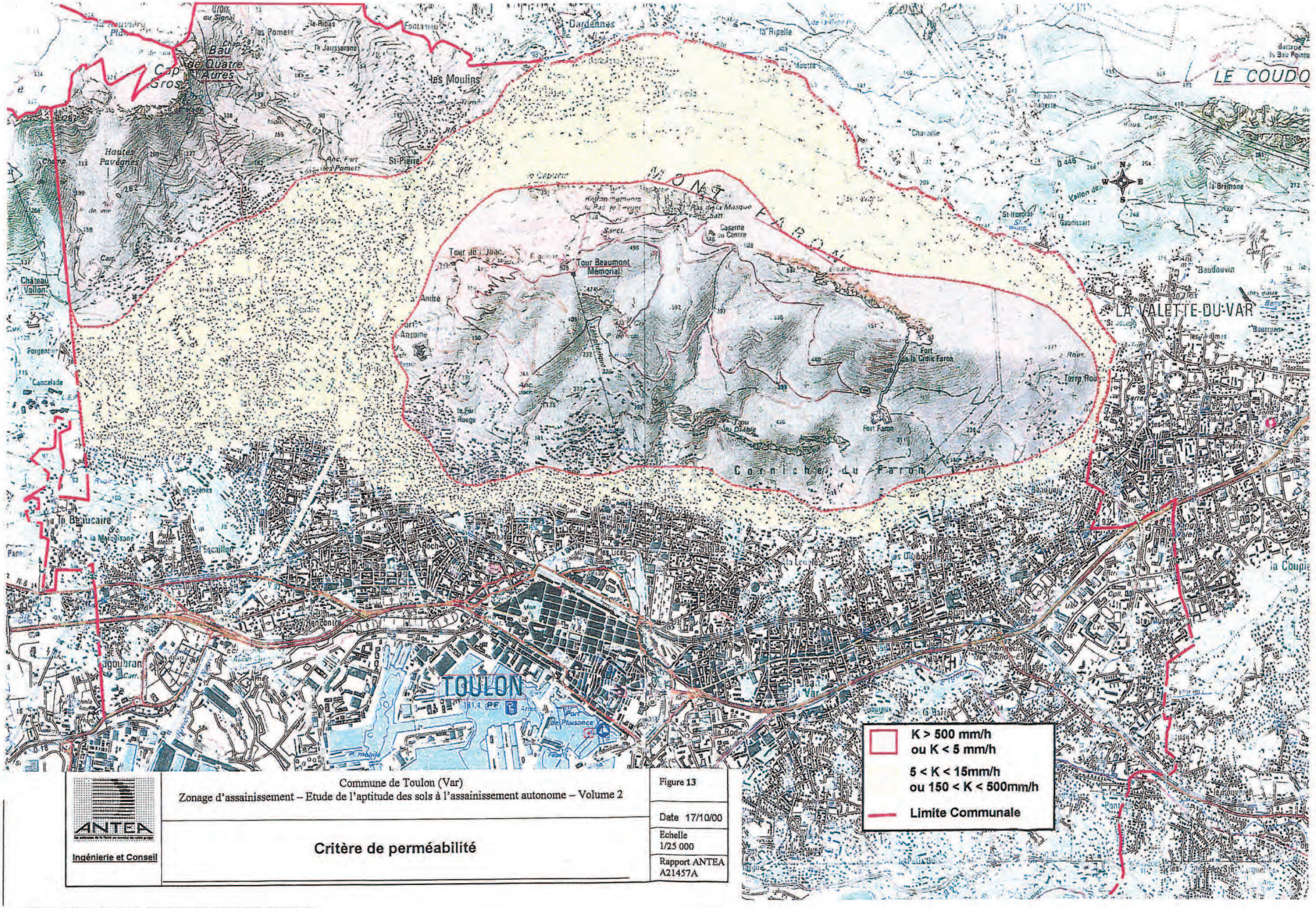
Valeur de K mm/h	Niveau de contrainte
k > 500 ou k < 5	
5 < k < 15 150 < k < 500	
15 < k < 150	

On trouvera **en annexe A** les résultats mesurés.

Les valeurs mesurées in-situ recouvrent l'ensemble de la gamme précisée ci-dessus :

- Les niveaux de perméabilité mesurés in-situ sur le Mont Faron et sur les secteurs Nord-Ouest (Les Moulins, St Pierre etc..) font état de perméabilités « en grand », c'est-à-dire, de très fortes valeurs (> 500 mm/h) ou de très faibles valeurs (~ 0 mm/h). Dans le premier cas, il s'agit d'une percolation rapide, sans dégradation de l'effluent, dans le deuxième cas, il s'agit de ruissellements de surface, également sans dégradation.

- La périphérie du Faron, correspondant à des calcosols évolués ou des colluviosols, s'inscrit dans une gamme assez favorable.



ANTEA Ingénierie et Conseil	Commune de Toulon (Var) Zonage d'assainissement – Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome – Volume 2	Figure 13
		Date 17/10/00
	Critère de perméabilité	Echelle 1/25 000
		Rapport ANTEA A21457A

C:\dossiers\AAAF990269 TOULON assainissement\AUUUUU\dessins\mapinfo

4. Carte d'aptitude

4.1. Méthodologie

L'intégration des 4 descripteurs analysés précédemment, conduit à distinguer 3 niveaux d'aptitude (voir tableau page suivante), vis à vis de l'objectif d'épandage d'effluents domestiques.

- **ont été considérés comme assez favorables**, les sites ne présentant, pour **aucun descripteur**, de niveau de contrainte forte,
- **ont été considérés comme favorables**, les sites présentant 1 niveau de contrainte forte pour **un seul** des 4 descripteurs étudiés, cette contrainte pouvant être compensée techniquement par un aménagement classique,
- **ont été considérés comme peu favorables**, les sites présentant 2, 3 ou 4 niveaux de contrainte forte, dont l'aménagement serait difficile, et nécessiterait des techniques complexes et coûteuses.

4.2. Carte d'aptitude - Précautions d'emploi

La cartographie qui suit, (fig. 14) à échelle du 1 / 200 000 présente les niveaux d'aptitude des divers secteurs de la commune, par superposition des contraintes thématiques et sans affecter de coefficient de pondération à ces dernières.

- cette échelle correspond bien au niveau de précision qui a pu être obtenu dans la **saisie de chaque type de donnée**, au stade de cette étude préalable (levés de terrain, extrapolations d'un résultat autour de l'endroit de sa mesure, etc...),
- cette échelle est suffisante pour assurer au document la **lisibilité nécessaire à l'usage qui doit en être fait (comparaison avec le P.O.S.).**

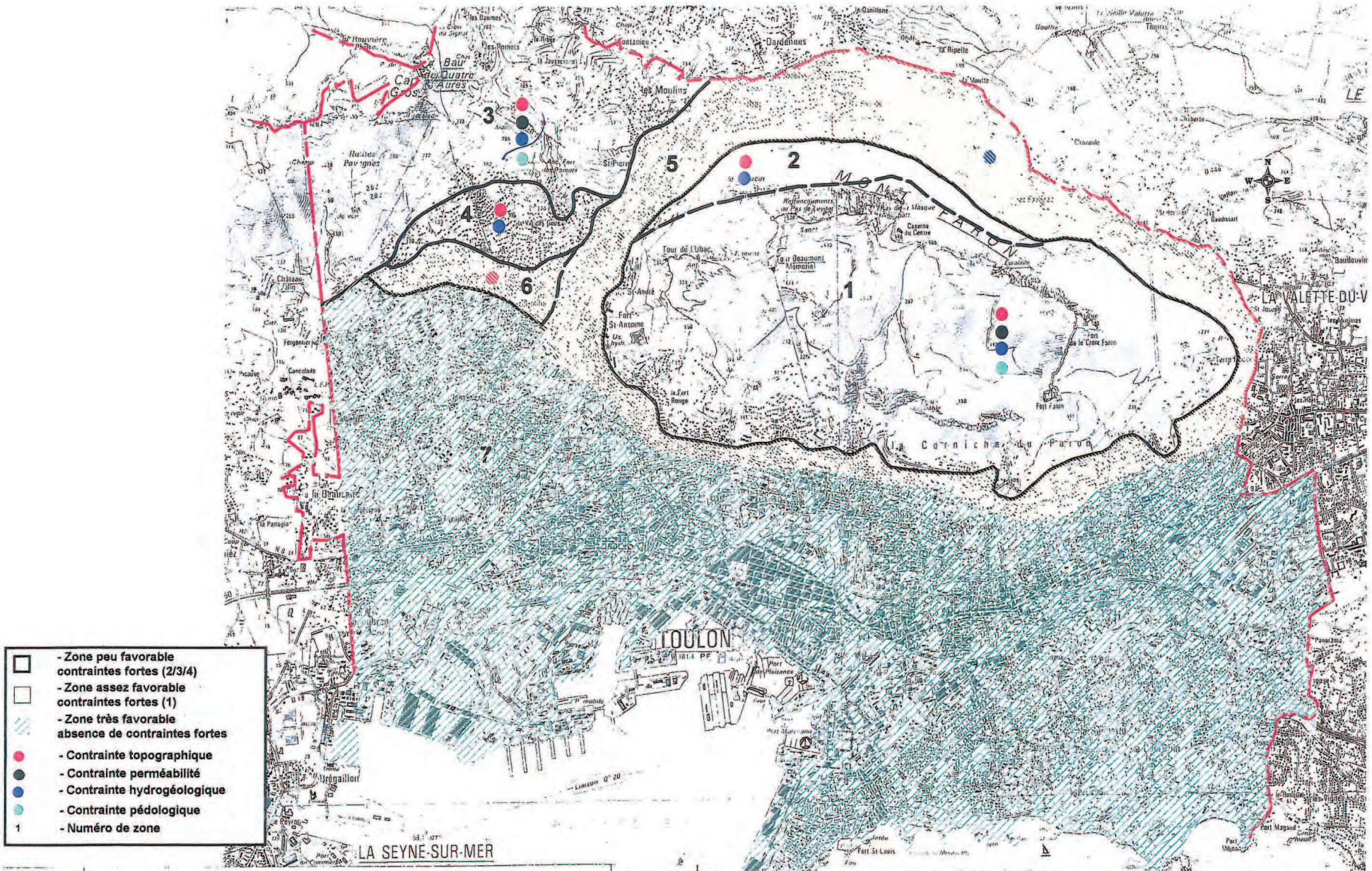
En termes de précautions, on peut considérer que :

- les limites de zones sont placées à environ 100m près,
- **à l'intérieur d'une zone** d'aptitude donnée, il peut exister des parcelles dont l'aptitude ne correspond pas au figuré mais qui n'ont pas été cartographiées parce qu'elles couvrent de petites surfaces.

Il faut rappeler que **cette cartographie** est destinée à être adjointe au P.O.S. et non à la prescription d'équipements parcelle par parcelle : la présente étude n'offre que des bases pour **l'orientation de l'aménagement d'ensemble** de la zone considérée.

Tableau 5 : Niveaux d'aptitude

Descripteur / Contrainte	Pédologie			Hydrogéologie			Perméabilité		
	Contrainte forte	Contrainte moyenne	Contrainte faible	Forte vulnérabilité	Vulnérabilité moyenne	Faible vulnérabilité	K<5 et K>500 mm/h	5 < K < 15 et 150<K<500 mm/h	150>K>15 mm/h
Forte	● ● ●			● ● ●			● ● ●		
Moyenne		● ●			● ●			● ●	
Faible			●			●			●



ANTEA
Ingénierie et Conseil

Commune de Toulon (Var)
Zonage d'assainissement – Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome – Volume 2

Figure 14

Date 17/10/00

Echelle 1/30 000

Rapport ANTEA A21457A

Carte globale d'aptitude à l'assainissement autonome

4.3. Conclusion

La carte d'aptitude globale fait donc apparaître un zonage assez complexe dont on peut tirer les idées principales suivantes :

- Les zones 1 (Faron), 2 (contreforts Nord du Faron), 3 (Les Moulins, St Pierre...) et 4, sont à considérer comme **peu favorables** à l'assainissement autonome.

  Les zones 3 et 4 présentent notamment une contrainte forte pour tous les descripteurs étudiés. L'assainissement autonome y est possible mais ne faisant appel à des techniques de sol rapportées et/ou drainées.

- Les zones 5 et 6 ne présentent qu'un seul niveau de contrainte (soit topographique, soit contexte hydrogéologique) et peuvent donc être considérées comme assez favorables à **l'assainissement autonome**.

- Enfin, toute la zone 7 correspondant aux parties basses de la commune, peut être considérée comme **très favorable** à l'assainissement autonome. Aucun descripteur ne s'y révèle contraignant.

Un zonage en 4 fiches est proposé en annexe. Pour chaque zone ainsi définie, des prescriptions techniques sont proposées conformément aux normes en vigueur (DTU-64-1).

Annexe A : Résultats des mesures de perméabilité

Méthodologie

Des mesures de perméabilité in situ ont été réalisées sur l'ensemble des secteurs étudiés. Ces mesures ont consisté à évaluer le volume qui s'infiltre, par unité de temps, dans un cylindre réalisé à la tarière (méthode de Porchet). Ces mesures ont été effectuées :

- entre 0,80 m et 1 m de profondeur, niveau où l'on place généralement les drains d'épandage,
- après saturation à l'eau (entre 1 h et 2 h 30 selon le site), c'est-à-dire dès que la vitesse de percolation se stabilise.

Les mesures ont été faites en plusieurs points du domaine communal, points retenus du fait de l'homogénéité des terrains environnants, assurant la représentativité des résultats obtenus et autorisant une large extrapolation des valeurs trouvées sur les surfaces alentours.

Nota - Pour des raisons de commodité, certaines mesures ont été réalisées sur des points extérieurs aux limites du site. Dans tous les cas, les implantations ont été retenues sur des terrains **de même nature que ceux du site** proche, et les résultats sont donc extrapolables à celui-ci.

Rappelons qu'il s'agit bien ici de déterminer quelle proportion des terrains est favorable ; de ce fait, le réseau des mesures n'a pas une maille assez fine pour que les perméabilités indiquées puissent servir de base fiable de dimensionnement des épandages à l'échelle de la parcelle : dans ce but précis, on admet généralement que le nombre "d'essais préalables" à la construction peut aller de un par hectare à plusieurs par parcelle selon que les terrains sont très homogènes ou très hétérogènes...

RESULTATS OBTENUS :

Point de mesure	K (mm/h)
1.1.	150
1.2.	150
2.1.	80
2.2.	100
3.1.	70
3.2.	70
4.1.	60
4.2.	70
5.1.	80
5.2.	100
6.1.	100
6.2.	100
7.1.	100
7.2.	150
8.1.	100
8.2.	100
9	150
10	150
11.1	145
11.2	145
12.1	100
13.1	80
14.1	Perméabilité de fissure
14.2	Perméabilité de fissure
15.1	Perméabilité de fissure
15.2	Perméabilité de fissure
16.1	Perméabilité de fissure
16.2	Perméabilité de fissure
16.3	Perméabilité de fissure
17.1	80
17.2	80
17.3	100
18	Perméabilité de fissure
19.1	Perméabilité de fissure
19.2	Perméabilité de fissure
20.1	70
20.2	80
21	Perméabilité de fissure
22.1	70
22.2	70
23.1	Perméabilité de fissure
23.2	Perméabilité de fissure
24.1	Perméabilité de fissure
24.2	Perméabilité de fissure

Annexe B : Fiches techniques

Fiches techniques

Une série de fiches techniques a été réalisée, chacune renvoyant à une zone indiquée sur la figure n° 14.

Elles rappellent tout d'abord ses principales caractéristiques en faisant référence aux descripteurs du chapitre 3 "Analyses séparées des critères d'aptitude des sites".

Puis elles mentionnent le (ou les) facteur(s) limitant(s) qui justifient son classement, suivant les principes énoncés au chapitre 4 "Définition des degrés d'aptitude".

Enfin, elles indiquent le type d'équipement préconisé et ses dimensions pour un foyer moyen (4 personnes pendant la majeure partie de l'année) compte tenu des perméabilités retenues et en admettant un rejet journalier de 180 litres par occupant, toutes eaux usées confondues : c'est ce résultat qui reste le plus significatif, mais la fiche se termine néanmoins par une proposition de seuil de superficie à imposer aux parcelles élémentaires compte tenu de la surface prévisible des bâtiments et pour que l'épandage n'occupe pas plus de 1/8ème de la surface non construite (mais cette condition n'est pas immuable, elle a été fixée ici de façon un peu arbitraire et il n'existe pas à notre connaissance de normes en la matière...).

Les propositions de type d'équipement (filière et dimensionnement) sont élaborées conformément aux stipulations de la norme DTU 64-1.

Les techniques d'assainissement proposées dans ce fiches font l'objet d'illustrations en annexe C.

1/3

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Pédologie :
Type de sol : Lithosol/Rudimentaire
Epaisseur : ≤ 0,30 m
Granulométrie : compacte
Perméabilité : « en grand »

Topographie :
Pente : ≥ 2 %
Inondabilité : Néant

Hydrogéologie :
Nature du sous-sol : -
Vulnérabilité de l'aquifère : Forte
Exploitation de l'aquifère : St Antoine

APTITUDE DES SOLS A L'EPANDAGE SOUTERRAIN

Facteur(s) limitant(s) :

Nature du sol	Epaisseur du sol	Pente du terrain	Risque d'inondation	Niveau de la nappe	Perméabilité du sol	Exploitation de la nappe
+	+	+	-	-	+	+

Risque(s) lié(s) à l'épandage naturel : Pollution de la source de St Antoine

Classement de la zone : **PEU FAVORABLE**

Technique à mettre en œuvre possible (cf. DTU.64-1) : Filtre à sable vertical (Déroctage nécessaire) – Drainage des effluents – Puits infiltration.

DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT

Surface minimale du dispositif d'épandage : 45 m²

Recommandations particulières de construction : Granulométrie des terrains DTU-64-1

Superficie minimale de chaque parcelle : Valeur théorique 360 m²

2/4

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Pédologie :
Type de sol : Calcosol
Epaisseur : e > 0,30 m
Granulométrie : Hétérogène
Perméabilité : R ≃ 50 mm/h

Topographie :
Pente : Forte
Inondabilité : Néant

Hydrogéologie :
Nature du sous-sol : -
Vulnérabilité de l'aquifère : Forte
Exploitation de l'aquifère : Néant sur place – Source St Antoine

APTITUDE DES SOLS A L'EPANDAGE SOUTERRAIN

Facteur(s) limitant(s) :

Nature du sol	Epaisseur du sol	Pente du terrain	Risque d'inondation	Niveau de la nappe	Perméabilité du sol	Exploitation de la nappe
-	+	+	-	-	-	

Risque(s) lié(s) à l'épandage naturel : Pollution St Antoine

Classement de la zone : PEU FAVORABLE

Technique à mettre en œuvre possible (cf. DTU.64-1) : Drains sur épandage sur terrain rapporté (surélevé ou tertre)

DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT

Surface minimale du dispositif d'épandage : 60 m²

Recommandations particulières de construction : Nature du matériau

Superficie minimale de chaque parcelle : 480 m²

6/5

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Pédologie :
Type de sol : Calcosol/Colluviosols
Epaisseur : 0,50 < e < 1 m
Granulométrie : Hétérogène
Perméabilité : ≃ 15 mm/h

Topographie :
Pente : ≤ 2 %
Inondabilité : Néant

Hydrogéologie :
Nature du sous-sol : -
Vulnérabilité de l'aquifère : Nappe d'alluvions
Exploitation de l'aquifère : Néant

APTITUDE DES SOLS A L'EPANDAGE SOUTERRAIN

Facteur(s) limitant(s) :

Nature du sol	Epaisseur du sol	Pente du terrain	Risque d'inondation	Niveau de la nappe	Perméabilité du sol	Exploitation de la nappe
-	-	+	-	-	+	-

Risque(s) lié(s) à l'épandage naturel : Perméabilité assez faible → risque de stagnation

Classement de la zone : **ASSEZ FAVPRABME**

Technique à mettre en œuvre possible (cf. DTU.64-1) : Epandage en lit/drains (4 drains de 11 m sur TN ou 4 x 8 sur rapporté)

DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT

Surface minimale du dispositif d'épandage : 85 m²

Recommandations particulières de construction : -

Superficie minimale de chaque parcelle : 650 m²

7

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Pédologie :
Type de sol : Alluvial
Epaisseur : ≥ 1 m
Granulométrie : Fine
Perméabilité : de 15 à 50 mm/h

Topographie :
Pente : ≤ 2 %
Inondabilité : Néant

Hydrogéologie :
Nature du sous-sol : -
Vulnérabilité de l'aquifère : Moyenne
Exploitation de l'aquifère : Néant

APTITUDE DES SOLS A L'EPANDAGE SOUTERRAIN

Facteur(s) limitant(s) :

Nature du sol	Epaisseur du sol	Pente du terrain	Risque d'inondation	Niveau de la nappe	Perméabilité du sol	Exploitation de la nappe
-	-	-	-	-	-	-

Risque(s) lié(s) à l'épandage naturel : Néant

Classement de la zone : **TRES FAVORABLE**

Technique à mettre en œuvre possible (cf. DTU.64-1) : Epandage gravitaire (drains enterrés) – 35 ml

DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT

Surface minimale du dispositif d'épandage : 4 drains ou 3 drains (70 m²)

Recommandations particulières de construction : -

Superficie minimale de chaque parcelle : 560 m²

Annexe C : Schémas de principe des dispositions d'assainissement (référence DTU 64-1)

ISSN 0335-3931

normalisation française

XP P 16-603
Août 1998
Référence DTU 64.1

ICS : 13.060.30

Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome

Maisons d'habitation individuelle

E : Installation of small waste water treatment plants — Private dwelling houses
D : Implementierung von Kleinkläranlagen — Private Wohnhäuser

Norme expérimentale

publiée par l'AFNOR en août 1998.

Les observations relatives à la présente norme expérimentale doivent être adressées à l'AFNOR avant le 1er septembre 2001.

Remplace la norme expérimentale P 16-603, de décembre 1992.

Correspondance

À la date de publication du présent document, il existe un projet de norme européen dont le document de base est la norme P 16-603.

Analyse

Le présent document est une révision de la norme P 16-603 qui a pour objet de préciser les règles de mise en œuvre relatives aux ouvrages d'assainissement autonome tels que définis par l'arrêté du 6 mai 1996 modifié par l'arrêté du 3 décembre 1996 et sa circulaire d'application du 22 mai 1997. Les dispositions s'appliquent aux ouvrages de traitement des eaux usées domestiques des maisons d'habitation individuelle et concernent les filières se composant d'un système de prétraitement généralement anaérobie et d'un système d'épuration dans le sol en place ou reconstitué. Cette révision modifie la norme P 16-603 en y supprimant toute référence à l'amiante.

Les dispositions de ce document ne s'appliquent pas au traitement des eaux pluviales. Les règles de conception et les critères de choix des filières sont définis par celui-ci.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : bâtiment, logement d'habitation, assainissement, évacuation d'eau, évacuation d'effluents liquides, traitement de l'eau usée, épuration, épandage souterrain, fosse toutes eaux, canalisation, tuyau, mise en œuvre, branchement, ventilation, règle de conception.

Modifications

Par rapport au document remplacé, le document a été totalement modifié pour s'adapter à la réglementation et à l'évolution technologique.

Corrections

Éditée et diffusée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR), Tour Europe 92049 Paris La Défense Cedex
Tél. : 01 42 91 55 55 — Tél. international : + 33 1 42 91 55 55
Diffusée par le CSTB 4, av. du Recteur-Poincaré 75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 — Tél. international : + 33 1 40 50 28 28

© AFNOR 1998 — Tous droits réservés

M	LACOUR	SEBICO
M	LAINE	FIB
M	LAKEL	CSTB
M	LAPIERRE	COMMUNAUTE URBAINE DE STRASBOURG
M	LASALMONIE	AGHTM
M	LATREYTE	COMPAGNIE GENERALE DES EAUX
M	LEBLANC	SOC DES TUYAUX BONNA
MME	LE HY	DIRECTION ESPACE RURAL ET FORET
M	LEVANNIER	CONTROLE ET PREVENTION
M.	LOPEZ	DDASS 31
M	MAMBOURG	CSTB
M	MARCHAND	DDASS 53
M	MARRAST	UNSFA/BNA
M	MATHIEU	CEMAGREF GROUPEMENT D'AIX
M	MAUNOIR	EPARCO
M	MESNY	CONSEIL GENERAL DU GREF
M	NEVEUX	ETS NEVEUX
M	NURY	ALPHACAN SA
M	PERRET	INERIS
M	PERROD	LYONNAISE DES EAUX
M	PHILIP	EPARCO
M	POTIN	SOCOTEC
M	PROST	PLAN URBAIN
M	PROVOU	BNTA
M	RAYNAUD	AGENCE DE L'EAU RHIN MEUSE
M	SALOU	PREPOR BMS
M	SANCHEZ	CERIB
M	SAVARY	DESNOYERS SA
M	TARRADE	UNSFA/BNA
M	THONIER	FEDERATION NATIONALE DES TRAVAUX PUBLICS
M	URVOY	ABQ
M	VALIN	CONCEPT ENVIRONNEMENT
M	VENEL	CETE
M	VIGNOLES	COMPAGNIE GENERALE DES EAUX
M	VILLESSOT	AGHTM
MLLE	VINCENSINI	AFNOR
M	WALH	CTICM
M	WILLIG	IFAA

Avant-propos

Le présent document a pour objet de préciser les règles de l'art relatives aux ouvrages d'assainissement de maisons d'habitation individuelles tels que définis par l'arrêté du 6 mai 1996 modifié par l'arrêté du 3 décembre 1996 et sa circulaire d'application du 22 mai 1997. Il concerne les caractéristiques et la mise en œuvre des équipements de prétraitement préfabriqués d'une part, des dispositifs assurant l'épuration puis l'évacuation des effluents traités, d'autre part.

L'arrêté du 6 mai 1996 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».

Introduction

Les communes peuvent fournir toute information notamment sur l'existence éventuelle de contraintes :

— liées à l'environnement du projet (existence d'un réseau d'assainissement, protection des ressources en eau, aptitude des sols, absence d'exutoires, etc.) ;

— liées à l'urbanisme (Plan d'Occupation des Sols et annexes sanitaires, réglementation de lotissement, Schéma directeur d'assainissement communal, etc.) ;

— de procédure (liées au Permis de Construire ou au Certificat d'Urbanisme).

1 Domaine d'application

Les dispositions du présent document s'appliquent aux ouvrages de traitement des eaux usées domestiques des maisons d'habitation individuelles et concernent les filières se composant d'un système de prétraitement généralement anaérobie et d'un système aérobie de traitement type épandage assurant l'épuration des effluents dans le sol en place ou reconstitué.

Les dispositions du présent document ne s'appliquent pas au traitement des eaux pluviales.

2 Références normatives

Ce document comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à ce document que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

NF EN 295-1, *Tuyaux et accessoires en grès et assemblages de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement — Partie 1 : Exigences (indice de classement : P 16-321-1).*

NF EN 295-2, *Tuyaux et accessoires en grès et assemblages de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement — Partie 2 : Contrôle de la qualité et échantillonnage (indice de classement : P 16-321-2).*

NF EN 295-3, *Tuyaux et accessoires en grès et assemblages de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement — Partie 3 : Méthode d'essai (indice de classement : P 16-321-3).*

NF EN 588-1, *Tuyaux en fibres-ciment pour réseaux d'assainissement et branchements — Partie 1.* [1)]

NF EN 588-2, *Tuyaux en fibres-ciment pour réseaux d'assainissement et branchements — Partie 2 : Regards et boîtes de branchement.* [1)]

---

1) En cours d'élaboration.

3.26
ventilation
dispositif permettant le renouvellement de l'air à l'intérieur des ouvrages, afin d'évacuer les gaz de fermentation issus de la fosse toutes eaux. Une mauvaise ventilation peut occasionner une odeur désagréable

3.27
vidange
entretien périodique des dispositifs de prétraitement consistant à enlever les boues décantées, les graisses et les matières flottantes

4 Généralités

4.1 Constitution de la filière d'assainissement

Une filière d'assainissement est constituée par un ensemble de dispositifs réalisant les étapes suivantes :

— le prétraitement anaérobie des eaux usées issues de l'habitation ;

— l'épuration aérobie des effluents prétraités ;

— l'évacuation des effluents épurés.

Les eaux pluviales ne sont en aucun cas dirigées vers la filière d'assainissement.

L'étape 1 de prétraitement anaérobie est réalisée en général par la fosse toutes eaux recevant l'ensemble des eaux usées de l'habitation (eaux vannes et eaux ménagères).

L'étape 2 d'épuration aérobie des effluents prétraités lors de leur passage dans la fosse toutes eaux est réalisée prioritairement par épandage souterrain dans le sol superficiel en place ou reconstitué.

Lorsque les caractéristiques du site ne permettent pas l'installation d'épandage souterrain, il est fait appel à des dispositifs de substitution (exemple : filtre à sable) avant évacuation.

L'étape 3 d'évacuation des effluents épurés est réalisée par ordre de priorité :

1) par infiltration dans les sous-sols ;

2) par rejet vers le milieu hydraulique superficiel exceptionnellement (fossé, cours d'eau, retenues, mer, etc.) ;

3) par l'intermédiaire de puits d'infiltration.

L'option choisie résulte des possibilités hydrogéologiques du terrain.

4.2 Conditions de mise en place d'un épandage

Dans le cas de construction neuve, l'assainissement autonome impose une surface minimale de terrain perméable qui permet de mettre en place un épandage souterrain à faible profondeur. Cette surface tient compte des contraintes liées aux reculs à observer par rapport à l'habitation et au voisinage, ainsi que celles relatives à la végétation (arbres à proscrire dans la zone réservée).

En outre, une distance minimale de 35 m doit être observée entre le point le plus proche de la filière et un puits d'alimentation en eau potable.

Dans les cas de réhabilitation de bâtiment existant, des filières dérogatoires peuvent être envisagées.

5.2 Équipements et accessoires

5.2.1 Tuyaux

5.2.1.1 *Caractéristiques générales des tuyaux*

Les canalisations sont conformes aux normes ci-dessous et titulaires de la marque NF, d'un certificat de qualité s'y référant ou d'un Avis Technique délivré pour cet usage associé à la certification CSTBat ou d'une certification équivalente.

— NF EN 295-1 à 3 ;

— NF EN 588-1 et NF EN 588-2 ;

— NF EN 852-1 ;

— NF A 48-720 ;

— NF P 16-341 ;

— NF P 16-352 ;

— XP P 16-362 ;

— NF T 54-200 ;

— NF T 54-017.

Le diamètre intérieur des canalisations doit être de section équivalente aux orifices des équipements de prétraitement.

Les tuyaux non perforés, qui assurent la jonction entre les tuyaux d'épandage et le regard de répartition ainsi que le bouclage de l'épandage, sont de sections égales.

5.2.2 Caractéristiques spécifiques

5.2.2.1 *Tuyaux d'épandage*

Les tuyaux d'épandage sont à comportement «rigide» ou «flexible» (au sens de la norme NF P 16-100). Les tuyaux «souples» et les tuyaux de drainage agricole sont interdits. Le diamètre des tuyaux est fonction des ouvertures des regards et des équipements préfabriqués mis en place. Il doit être au minimal de 100 mm

Les tuyaux d'épandage non circulaires auront une section égale.

Les orifices des tuyaux auront une section minimale telle qu'elle permettra le passage d'une tige circulaire de 5 mm de diamètre, mais pas le passage des graviers. Si les orifices sont circulaires, ils auront un diamètre minimal de 8 mm. L'espacement des orifices sera de 0,10 m à 0,30 m.

5.2.2.2 *Tuyaux de drainage*

Le drainage de l'eau épurée dans les filtres drainés sera assuré par des tuyaux d'épandage de mêmes caractéristiques que ceux utilisés pour la distribution des effluents.

5.2.3 Raccords

Les raccords sont choisis parmi une fabrication bénéficiant de la marque de conformité aux normes françaises.

5.2.4 Regards ou dispositifs équivalents

Les regards sont préfabriqués ou non, à tampon amovible, imperméable à l'air. Les regards ne doivent permettre ni fuite, ni infiltration d'eau. Les parois internes des ouvrages seront lisses.

5.2.9 Poste de relevage

Dans le cas d'une alimentation par poste de relevage (cas du tertre) :

— le poste de relevage est ou non préfabriqué avec un tampon amovible imperméable à l'air et aux eaux de ruis sellement ;

— toute précaution doit être prise pour éviter la remontée du poste de relevage, notamment lorsque le sol peu être gorgé d'eau ;

— le volume de chaque bâchée doit être au maximum de 1/8 de la consommation journalière ;

— la bâche de reprise doit être ventilée ;

— la pompe doit être d'accès facile de façon à permettre la réparation éventuelle des systèmes électromécaniques

— l'installation électrique doit être conforme à la norme NF C 15-100 ;

— le tuyau de refoulement doit être muni d'un clapet anti-retour.

6 Prescriptions communes aux prétraitements et traitements

6.1 Prescriptions communes aux dispositifs assurant l'épuration et l'évacuation des effluent prétraités — Règles de conception et d'implantation des dispositifs

Pour favoriser une bonne répartition des eaux usées prétraitées dans le dispositif de traitement, l'emplacemer de celui-ci doit être situé hors des zones destinées à la circulation et au stationnement de tout véhicule (eng agricole, camion, voiture, etc.), hors cultures, plantations et zones de stockage de charges lourdes.

Le revêtement superficiel du dispositif de traitement doit être perméable à l'air et à l'eau. En particulier, tout revi tement bitumé ou bétonné est proscrit.

L'implantation du dispositif de traitement doit respecter une distance minimale de 35 m par rapport à un puits c de tout captage d'eau potable, et d'environ 5 m par rapport à l'habitation et de 3 m par rapport à toute clôture c voisinage et de tout arbre. Ces distances peuvent être augmentées en cas de terrain en pente.

6.2 Exécution des travaux et mise en œuvre des dispositifs

Les engins de terrassement ne doivent pas circuler sur le dispositif de traitement à la fin des travaux.

Les tampons de visite des équipements doivent être situés au niveau du sol, afin de permettre leur accessibilit

Les dispositifs de traitement sont destinés à épurer les eaux prétraitées dans la fosse toutes eaux et ne doive en aucun cas recevoir d'autres eaux.

7 Prétraitement

7.1 Généralités

7.1.1 Collecte et évacuation

La collecte et l'évacuation des eaux usées domestiques dans le bâtiment d'habitation doivent être conformes au

— NF P 40-201 (Référence DTU 60.1) ;

— NF P 40-202 (Référence DTU 60.11).

La configuration des canalisations d'évacuation des eaux usées domestiques, de la sortie à l'extérieur du bâtime vers l'épandage, doit éviter les coudes en angle droit. À ces coudes doivent être substitués soit deux coudes su cessifs à 45°, soit un dispositif permettant le curage (té ou regard), pour éviter le colmatage des canalisations.

7.1.2.4.2 *Dispositif d'épuration biologique à cultures fixées*

a) principe

Le dispositif comporte un compartiment de prétraitement anaérobie suivi d'un compartiment de traiteme aérobie. Le prétraitement anaérobie peut être assuré par une fosse toutes eaux ;

b) dimensionnement

Tableau 3 : Dimensionnement

Nombre de pièces principales	Volume total minimal (m^3)
Jusqu'à 6	5
> 6	Étude particulière

7.1.2.5 *Tampons d'accès — Rehausses*

La fosse toutes eaux doit être munie d'au moins un tampon de visite, permettant l'accès au volume complet de l fosse.

7.2 Mise en place de la fosse toutes eaux

7.2.1 Règles de conception pour l'implantation des équipements

Afin de limiter les risques de colmatage par les graisses de la conduite d'amenée des effluents domestiques, l fosse toutes eaux devra être placée le plus près possible de l'habitation et la conduite d'amenée des eaux usée aura une pente comprise entre 2 % et 4 %.

La fosse toutes eaux devra être située à l'écart du passage de toute charge roulante ou statique, sauf précaution particulières de pose, et devra rester accessible pour l'entretien.

7.2.2 Exécution des fouilles

Les travaux de terrassement doivent être conformes aux prescriptions de la norme NF P 11-201 (Référenc DTU 12).

7.2.2.1 *Dimension et exécution des fouilles pour la fosse toutes eaux*

Les dimensions de la fouille doivent permettre la mise en place de la fosse toutes eaux, sans permettre le contac avec les parois de la fouille avant le remblayage.

Le fond de la fouille est arasé à 0,10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure exté rieure de l'équipement, afin de permettre l'installation d'un lit de pose de sable.

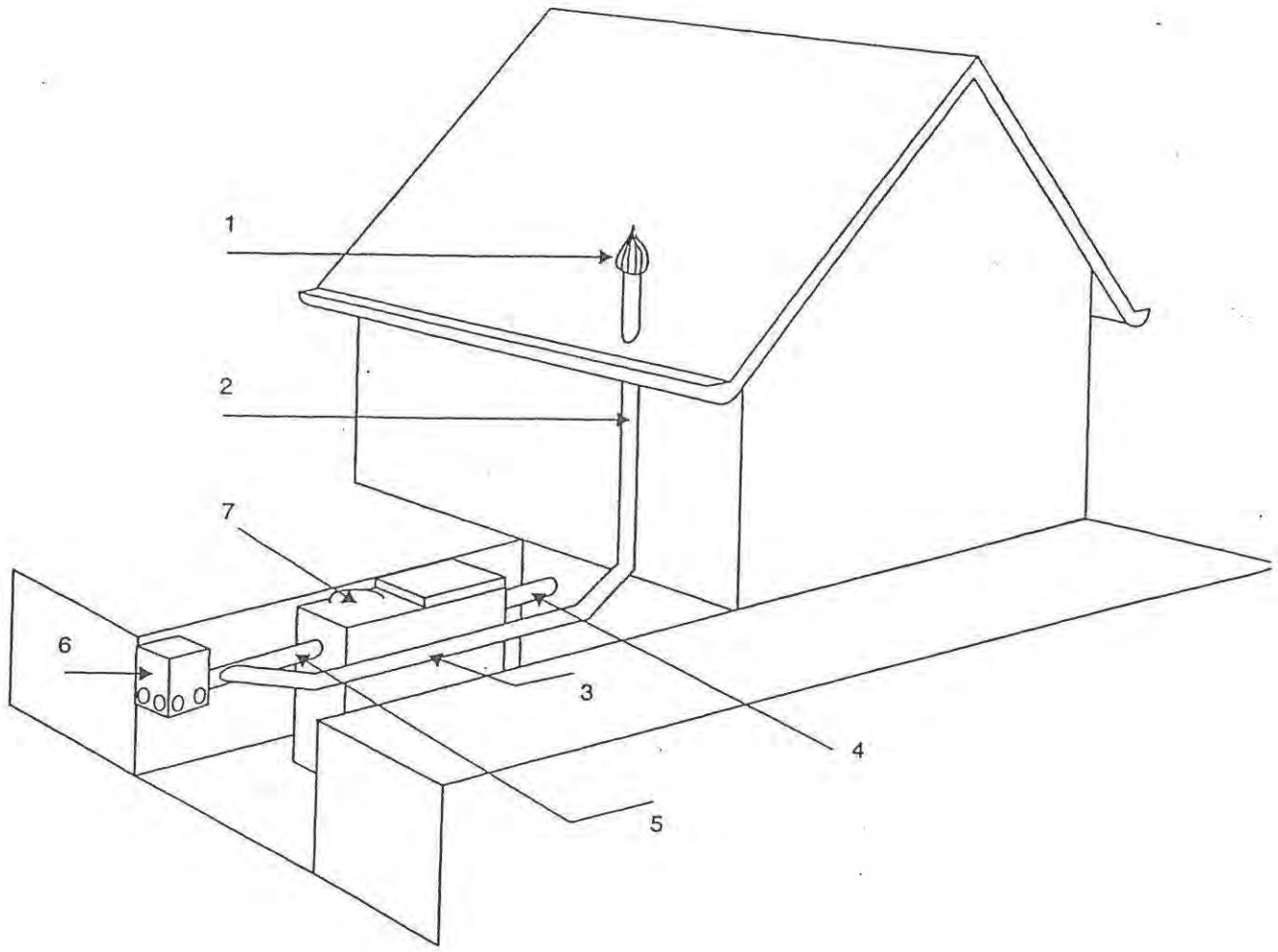
La profondeur du fond de fouille, assise comprise, doit permettre de respecter une pente comprise entre 2 % mini mum et 4 % maximum, pour le raccordement de sortie des eaux usées jusqu'à l'entrée de la fosse toutes eaux.

7.2.2.2 *Réalisation du lit de pose*

Le lit de pose est constitué par du sable. L'épaisseur du lit de pose est de 0,10 m.

La surface du lit est dressée et compactée pour que la fosse toutes eaux ne repose sur aucun point dur ou faible La planéité et l'horizontalité du lit de pose doivent être assurées.

Dans le cas de sols difficiles (exemples : imperméable, argileux, etc.) ou d'une nappe, le lit de pose doit être réalisé avec du sable stabilisé sur une épaisseur de 0,20 m (sable mélangé à sec avec du ciment dosé à 200 kg pou 1 m^3 de sable).



1 Extracteur statique ou éolien

2 Tuyaux d'extraction Ø 100 mm min ventilation haute ou tuyau intérieur possible Ø 100 mm min

3 Tuyaux de ventilation haute

4 Canalisation d'amenée des eaux usées

5 Canalisation d'écoulement des eaux prétraitées

6 Regard de répartition

7 Fosse toutes eaux

Figure 1 : Exemple de schéma de principe — Ventilation de la fosse toutes eaux

7.3.2 Extraction des gaz

Le système de prétraitement génère des gaz de fermentation qui doivent être évacués au-dessus du toit par u système de ventilation muni d'un extracteur statique ou éolien. Les canalisations constitutives de l'entrée de l'éva cuation ont un diamètre identique à ceux des canalisations de branchement avec un diamètre minimal de 100 mr Toutes les instructions utiles à cet égard doivent être disponibles pour la mise en œuvre.

La canalisation d'extraction est prolongée au-dessus de la toiture et des locaux habités, en évitant autant que po: sible les coudes à 90°.

8.1.3.2 *Mise en place des tuyaux et canalisations*

8.1.3.2.1 *Examen des éléments de canalisations*

Avant leur mise en service, on vérifiera que les orifices des tuyaux d'épandage ne sont pas obstrués.

8.1.3.2.2 *Coupe des tuyaux*

Les coupes sont nettes, lisses et sans fissuration de la partie utile.

8.1.3.2.3 *Pose de tuyaux de raccordement*

Les tuyaux de raccordement sont les éléments permettant la jonction entre les regards et les tuyaux d'épandag Ces tuyaux ne sont pas perforés pour assurer une stabilité maximale des regards.

a) réalisation du lit de pose

Cf. prescriptions spécifiques relatives à chaque système ;

b) tuyaux de raccordement

Pour permettre une équi-répartition des effluents et l'introduction d'un flexible de curage, chaque tuyau n perforé partant du regard de répartition est raccordé à un seul tuyau d'épandage.

Cf. prescriptions spécifiques supplémentaires relatives à chaque système ;

c) pose des tuyaux d'épandage

Cf. prescriptions spécifiques relatives à chaque système.

8.1.3.2.4 *Pose des tuyaux de bouclage ou maillage (systèmes d'infiltration)*

Le bouclage, en extrémité de la tranchée, est réalisé à l'aide de tuyaux non perforés raccordés aux tuyaux d'épa dage par des regards de bouclage ou de «tés», posés directement sur le lit de gravier. La jonction entre ces él ments doit être horizontale et stable.

8.1.4 Remblayage

Cf. prescriptions spécifiques relatives à chaque système.

8.1.5 Tampons et dispositifs de fermeture

Tous les tampons et dispositifs de fermeture doivent être apparents et affleurer le niveau du sol sans permettre passage des eaux de ruissellement.

8.1.6 Remise en état – Reconstitution du terrain

Toute plantation d'arbres ou végétaux développant un système racinaire important sera effectuée à une distanc d'au moins 3 m du système de traitement, de même que les zones de cultures dont l'entretien suppose l'empl d'engins même légers, risquant d'affecter les matériaux mis en place à faible profondeur.

Aucun revêtement imperméable à l'air et à l'eau ne doit recouvrir, même partiellement, la surface consacrée l'épandage ou au lit filtrant.

b) pose des regards, tuyaux pleins et tuyaux d'épandage

1) pose du regard de répartition

Le lit de pose du regard de répartition en tête d'épandage doit assurer une jonction horizontale avec les tuya pleins.

Le fond de la fouille étant plan et exempt de tout élément caillouteux de gros diamètre, on répartit une coucl de sable d'environ 0,10 m d'épaisseur ;

2) pose de tuyaux de raccordement

Réalisation du lit de pose

Le lit de pose, constitué d'une couche de sable d'environ 0,10 m d'épaisseur, doit permettre un raccordeme horizontal des tuyaux avec les regards.

Tuyaux de raccordement

Les tuyaux sont posés horizontalement sur le lit de sable ;

3) pose des tuyaux d'épandage

Réalisation du lit de pose

Le fond de la fouille est remblayé en graviers jusqu'au fil de l'eau, sur une épaisseur de 0,30 m et régalé s toute la surface.

NOTE Le gravier permet la rétention et la répartition des effluents avant leur infiltration dans le sol. Il n'a pas de r épurateur.

Afin de respecter la profondeur maximale de 1 m en fond de tranchée, on pourra, le cas échéant, diminu l'épaisseur de la couche de gravier en augmentant la largeur de la tranchée (voir Tableau 4).

Tableau 4 : Épaisseur de gravier en fonction de la largeur de la tranchée

Valeurs en mètres

Largeur tranchées	Épaisseur gravier
0,50	0,30
0,70	0,20

Tuyaux d'épandage

La pose des tuyaux d'épandage s'effectue sur le gravier, dans l'axe médian de la tranchée, orifices vers le ba affectée d'une pente minimale régulière de 5 ‰ (maximum 10 ‰) dans le sens de l'écoulement.

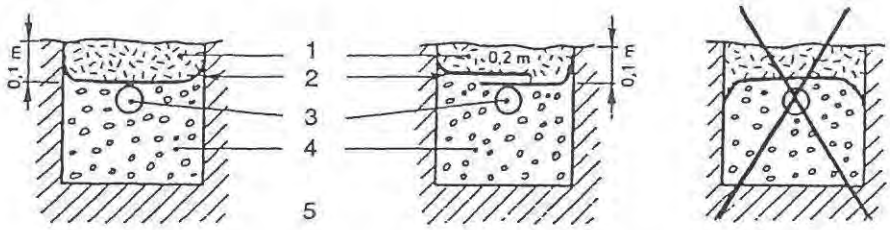
Avant leur mise en place, on vérifiera que les orifices ne sont pas obstrués.

L'emboîture, si elle est constituée par une tulipe, est dirigée vers l'amont. L'assemblage peut être également ré lisé à l'aide d'un manchon rigide.

Une couche de gravier d'environ 0,10 m d'épaisseur est étalée avec précaution de part et d'autre des tuya d'épandage, le long de la tranchée, pour assurer leur assise.

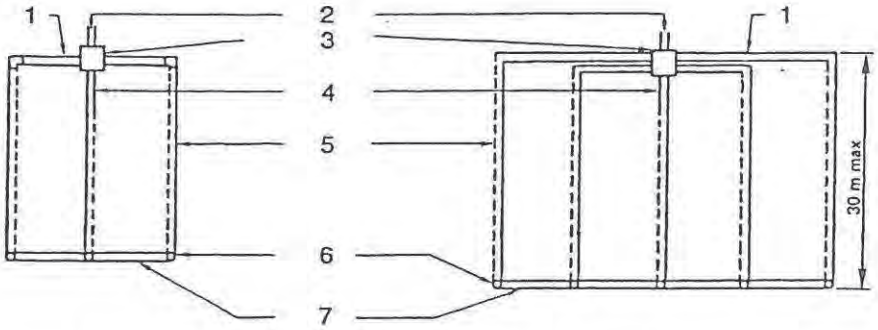
Tuyaux d'épandage et gravier sont recouverts de géotextile, de façon à isoler le gravier de la terre végétale q comblera la fouille. Le géotextile débordera de 0,10 m de chaque côté des parois de la fouille.

Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la tranchée, plusieurs feuilles pourront être utilisées bout à bout, e prévoyant un recouvrement d'au moins 0,20 m.



1 Terre végétale
2 Géotextile
3 Tuyau d'épandage avec orifices dirigés vers le bas
4 Graviers de Ø 20 mm — 40 mm
5 Sol en place

Figure 3 : Coupe : disposition du géotextile



1 Tuyau plein
2 Arrivée des eaux prétraitées
3 Regard de répartition
4 Tuyau plein sur 1 m
5 Tuyau d'épandage
6 «Té» ou regard de bouclage
7 Tuyau plein de bouclage

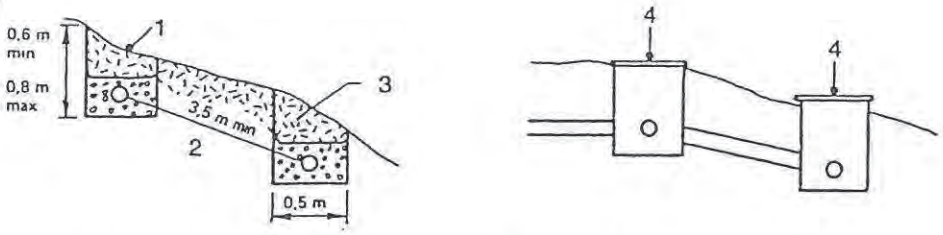
Figure 4 : Vues en plan ; exemples à 3 et 5 tranchées

c) remblayage

La terre végétale utilisée pour le remblayage des fouilles est exempte de tout élément caillouteux de gros di mètre. Cette terre est étalée par couches successives directement sur le géotextile, en prenant soin d'éviter déstabilisation des tuyaux et des regards.

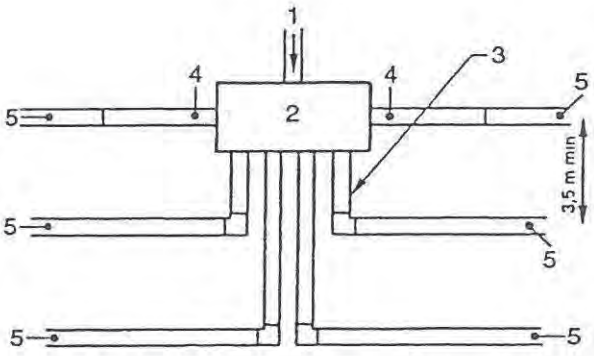
Le remblayage des regards et des tuyaux de bouclage est effectué avec du sable ou de la terre végétale.

Le remblayage doit tenir compte des tassements du sol afin d'éviter tout affaissement ultérieur au niveau d tranchées.



1 Tranchées d'infiltration
2 Graviers de Ø 20 mm — 40 mm
3 Terre végétale
4 Regards de bouclage

c) Coupes de profil



1 Arrivée des eaux prétraitées
2 Regard de répartition
3 Tuyau plein de 0,5 m de longueur minimale
4 Tuyau plein sur 1 m
5 Tuyau d'épandage

d) Exemple de distribution en tête

Figure 5 : Tranchées d'infiltration en terrain en pente (fin)

8.2.1.2 *Lit d'épandage à faible profondeur*

8.2.1.2.1 *Généralités*

a) principe

Dans le cas des sols à dominante sableuse où la réalisation des tranchées d'infiltration est difficile, l'épandag souterrain est réalisé dans une fouille unique à fond horizontal ;

NOTE Attention à ne pas implanter un lit d'épandage dans une cuvette qui collecterait des eaux pluviales, ou à proximi d'une rupture de pente.

b) dimensionnement

Pour un sol à dominante sableuse (30 mm/h < k < 500 mm/h), 60 m^2 au minimum sont nécessaires avec 20 m supplémentaires par pièce principale au delà de 5.

La longueur maximale est de 30 m. La largeur maximale est de 8 m.

8.2.1.2.2 *Prescriptions spéciales*

Les matériels et matériaux utilisés, la mise en place sont comparables à ceux des tranchées d'infiltration en terra plat.

8.2.2 Filtre à sable vertical non drainé (1 seul filtre à sable : le vertical)

8.2.2.1 *Généralités*

8.2.2.1.1 *Principe*

Le filtre à sable vertical non drainé reçoit les effluents prétraités. Du sable lavé se substituant au sol naturel est utilisé comme système épurateur et le sol en place comme moyen dispersant (système d'infiltration).

NOTE Dans le cas de mise en place de cette filière dans un milieu souterrain vulnérable (sol calcaire très fissuré par exemple), l'installation d'un géotextile en fond de fouille est indispensable.

8.2.2.1.2 *Dimensionnement*

La surface minimale doit être de 25 m^2 avec 5 m^2 supplémentaire par pièce principale au delà de 5.

Le filtre à sable doit avoir une largeur de 5 m et une longueur minimale de 4 m.

8.2.2.2 *Mise en place*

8.2.2.2.1 *Réalisation des fouilles : dimension et exécution de la fouille*

Le fond du filtre à sable doit être horizontal et se situer à 0,90 m sous le fil d'eau en sortie du regard de répartition. La profondeur de la fouille est de 1,10 m minimum à 1,60 m maximum suivant le niveau d'arrivée des eaux septiques et la nature du fond de fouille.

NOTE Afin de ne pas trop enterrer les ouvrages, il est préférable de respecter la cote de 1,10 m, quand les cotes de sortie d'eau le permettent.

La largeur du filtre à sable vertical non drainé est de 5 m. La longueur minimale est de 4 m.

Si les parois latérales de la fouille sont en roche fissurée, elles seront protégées par un film imperméable. Celui-ci recouvrira les parois verticales depuis le sommet de la couche de répartition et jusqu'aux premiers 0,30 m de sable. Pour assurer la surface voulue d'imperméabilisation, on pourra mettre bout à bout plusieurs films en faisant recouvrir de 0,20 m le film le plus en aval par le film le plus en amont, dans le sens de l'écoulement de l'eau.

Si le sol est fissuré, le fond de fouille pourra être recouvert d'un géotextile.

8.2.2.2.2 *Pose des regards, tuyaux pleins et tuyaux d'épandage*

Les tuyaux de raccordement sont reliés horizontalement au regard et sont posés directement sur le gravier répartiteur.

Pour la pose des tuyaux d'épandage, le sable lavé est déposé au fond de la fouille sur une épaisseur de 0,70 m et régalé sur toute la surface de la fouille et une couche de graviers de 0,10 m d'épaisseur est étalée sur le sable.

La pose des tuyaux d'épandage s'effectue sur le gravier, orifices vers le bas.

L'emboîture, si elle est constituée par une tulipe, est dirigée vers l'amont. L'assemblage peut être également réalisé à l'aide de manchons rigides.

Les tuyaux d'épandage sont espacés d'un mètre d'axe en axe. Ils sont bouclés en extrémité aval par des regards ou des équerres à bouchon à vis. Les tuyaux d'épandage latéraux doivent être situés à 0,50 m du bord de la fouille.

La couche de gravier d'environ 0,10 m est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage, de raccordement et de bouclage pour assurer leur assise.

Tuyaux et graviers sont recouverts d'un géotextile, de façon à les isoler de la terre végétale qui comblera la fouille. Le géotextile débordera de 0,10 m de chaque côté des parois de la fouille.

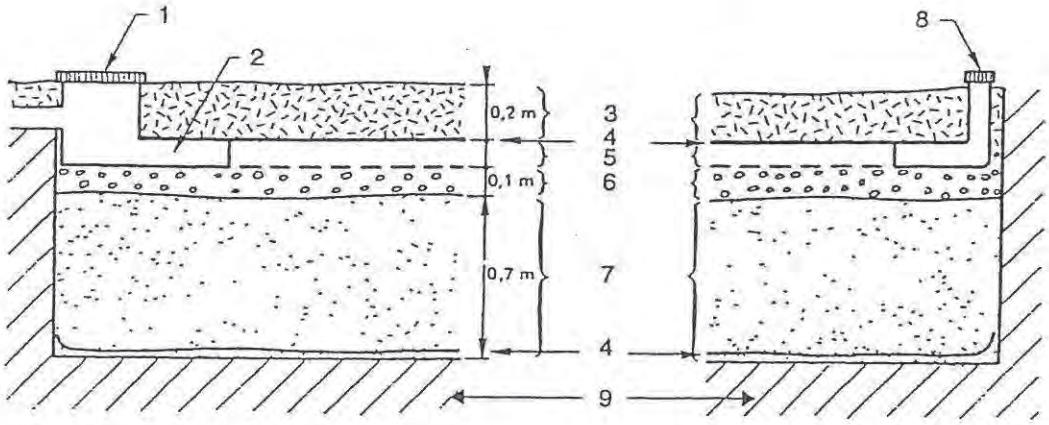
Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la surface, plusieurs coupes de géotextile pourront être utilisées bout à bout, en prévoyant un recouvrement d'au moins 0,20 m.

La terre végétale utilisée pour le remblayage des fouilles est exempte de tout élément caillouteux de gros diamètre. Cette terre est étalée par couches successives directement sur le géotextile, en prenant soin d'éviter la déstabilisation des tuyaux et des regards.

Le remblayage des regards est effectué avec du sable ou de la terre végétale.

Le compactage est à proscrire.

Le remblayage doit tenir compte des tassements du sol afin d'éviter tout affaissement ultérieur au niveau du filtre à sable.



1 Regard de répartition
2 Tuyau plein sur 1 m
3 Terre végétale
4 Géotextile
5 Tuyau d'épandage
6 Graviers de Ø 20 mm — 40 mm
7 Sable lavé
8 «Té» ou regard de bouclage
9 Sol en place perméable

c) Coupe longitudinale

Figure 7 : Filtre à sable vertical non drainé (fin)

8.2.3 Filtre à sable vertical drainé

8.2.3.1 *Généralités*

8.2.3.1.1 *Principe*

Le filtre à sable vertical drainé reçoit les effluents prétraités. Du sable lavé est utilisé comme système épurateur et le milieu superficiel ou souterrain (par puits d'infiltration) comme moyen d'évacuation.

NOTE Dans le cas de mise en place de cette filière dans un milieu souterrain vulnérable (exemple nappe à protéger et sol très fissuré), l'installation d'un film imperméable est indispensable.

La perte de charge est importante (1 m) : le dispositif nécessite un exutoire compatible (dénivelé important ou rejet en puits d'infiltration).

8.2.3.1.2 *Dimensionnement*

La surface minimale doit être de 25 m^2 avec 5 m^2 supplémentaires par pièce principale au delà de 5.

Le filtre à sable doit avoir une largeur de 5 m et une longueur minimale de 4 m.

8.2.3.2 *Mise en place*

8.2.3.2.1 *Réalisation des fouilles*

a) dimension et exécution de la fouille du filtre à sable vertical drainé

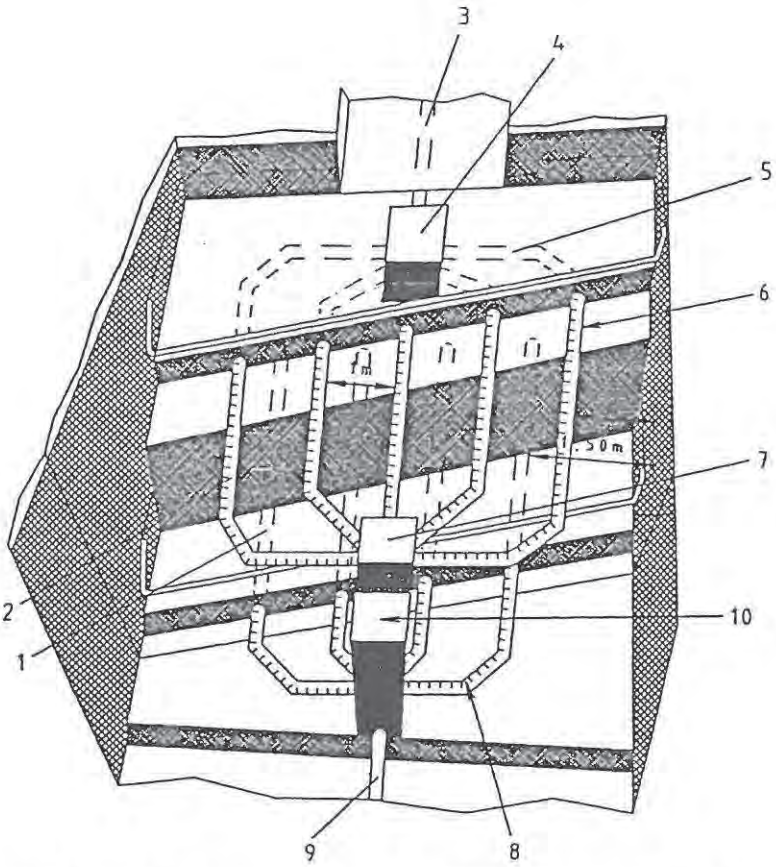
Le fond du filtre à sable vertical drainé doit être horizontal et se situer à 1 m sous le fil d'eau en sortie du regard de répartition. La profondeur de la fouille est de 1,20 m minimum à 1,70 m maximum suivant le niveau d'arrivée des eaux prétraitées.

Les parois et le fond de la fouille seront débarrassés de tout élément caillouteux de gros diamètre.

NOTE Afin de ne pas trop enterrer les ouvrages, il est préférable de respecter la cote de 1,20 m, quand les cotes de sortie d'eau le permettent.

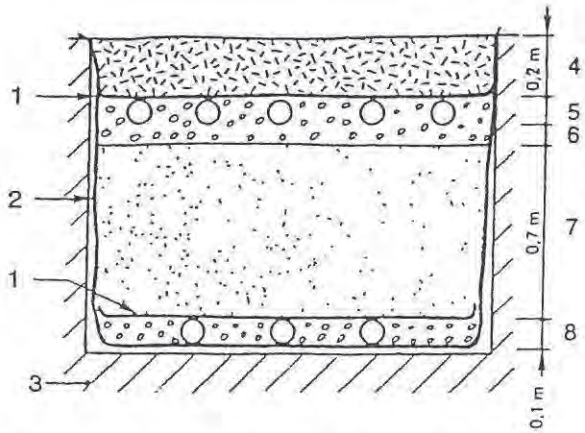
La largeur du filtre à sable vertical drainé est de 5 m.

La longueur minimale est de 4 m.



1 Tuyaux de collecte
2 Tuyau d'épandage en bouclage
3 Arrivée des eaux prétraitées
4 Regard de répartition
5 Tuyau plein
6 Tuyau d'épandage avec orifices dirigés vers le bas
7 «Té» ou regard de bouclage
8 Tuyau de collecte avec orifices dirigés vers le bas
9 Tuyau d'évacuation vers l'exutoire avec clapet anti-retour
10 Regard de collecte

a) Vue du dessus



1 Géotextile
2 Film imperméable éventuel
3 Sol en place
4 Terre végétale
5 Tuyau d'épandage avec orifices dirigés vers le bas
6 0,1 m de gravier de Ø 20 mm — 40 mm
7 Sable lavé
8 Tuyaux de collecte avec orifices dirigés vers le bas et gravier de Ø 20 mm — 40 mm

b) Coupes transversales

Figure 8 : Filtre à sable vertical drainé

pose des tuyaux d'épandage

F alisation du lit d'épandage et de répartition

Le sable lavé est déposé sur la couche drainante sur une épaisseur de 0,70 m et régalé sur toute la surface c filtre.

L..e couche de graviers de 0,10 m d'épaisseur minimale, est étalée horizontalement sur le sable lavé.

T'yaux d'épandage

L s tuyaux d'épandage sont plus courts que les tuyaux de collecte de 0,50 m.

Les tuyaux d'épandage (cinq au minimum) sont espacés d'un mètre d'axe en axe. Ils sont bouclés en extrémi- aval par des équerres ou système équivalent. Les tuyaux d'épandage latéraux doivent être situés à 0,50 m bord de la fouille.

L'emboîture, si elle est constituée par une tulipe, est dirigée vers l'amont. L'assemblage peut être également ilisé à l'aide d'un manchon rigide.

emblayage

e couche de graviers d'environ 0,10 m est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage et de raccordement pour assurer leur assise.

/aux et graviers sont recouverts d'un géotextile de façon à les isoler de la terre végétale qui comblera la ille. Le géotextile débordera de 0,10 m de chaque côté des parois de la fouille.

Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la surface, plusieurs coupes de géotextile pourront être utilisées ut à bout, en prévoyant un recouvrement d'au moins 0,20 m.

terre végétale utilisée pour le remblayage final des fouilles est exempte de tout élément caillouteux de gros diamètre. Cette terre est étalée par couches successives directement sur le géotextile, en prenant soin d'éviter déstabilisation des tuyaux et des regards.

remblayage des regards est effectué avec du sable ou de la terre végétale.

compactage est à proscrire.

remblayage doit tenir compte des tassements du sol afin d'éviter tout affaissement ultérieur au niveau du ltre à sable.

Tertre d'infiltration non drainé (au-dessus du sol)

Généralités

4.1.1 *Principe*

e d'infiltration reçoit les effluents prétraités issus d'une habitation surélevée, ou d'une pompe de relevage un matériau d'apport granulaire comme système épurateur et le sol comme milieu dispersant (système ltration). Il peut s'appuyer sur une pente, être en partie enterré ou être totalement hors sol.

ilière introduit un relevage obligatoire des effluents prétraités si l'habitation n'est pas surélevée.

ype de dispositif nécessite une étude particulière, notamment en ce qui concerne la stabilité des terres et les s d'affouillement.

TE Mise en œuvre délicate : imperméabilisation difficile des parois du tertre.

assurer de la perméabilité du sol à la base du tertre.

comme palliatif pour les réhabilitations en zones inondables.

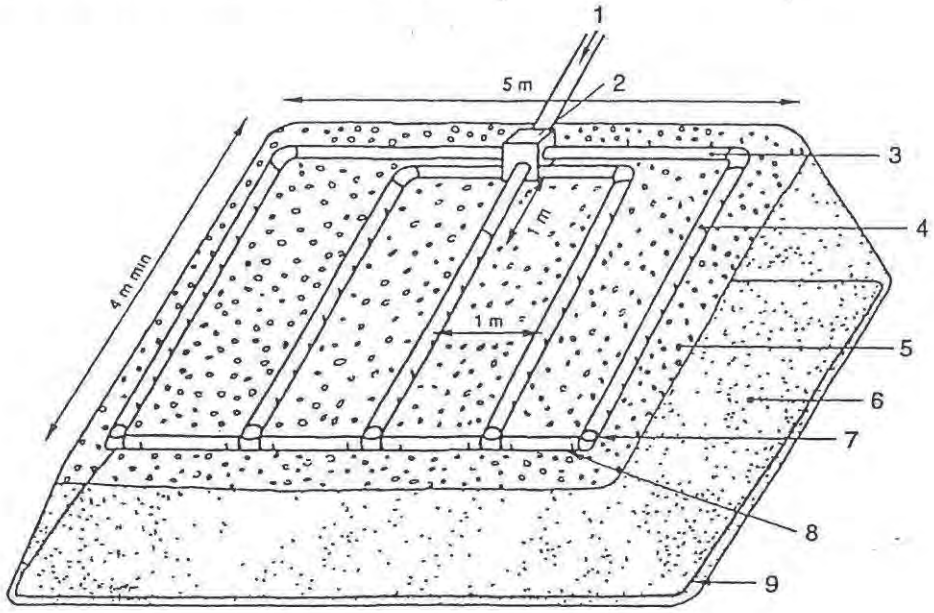
épandage de tile, de façon que côté des

utilisées bout

8.2.4.2.3 *Couverture*

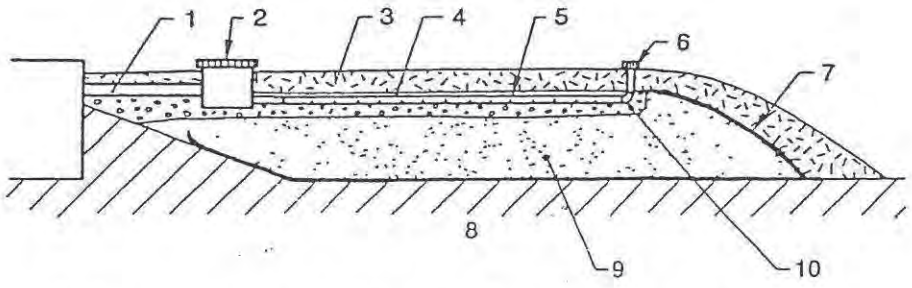
Une couche de graviers d'environ 0,10 m est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage de raccordement et de bouclage pour assurer leur assise. Tuyaux et graviers sont recouverts d'un géotextile, de façon à les isoler de la terre végétale qui recouvrira le tertre. Le géotextile débordera de 0,10 m de chaque côté des parois du tertre.

Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la surface, plusieurs coupes de géotextile pourront être utilisées bout à bout en prévoyant un recouvrement d'au moins 0,20 m.



1 Arrivée des eaux prétraitées
2 Regard de répartition
3 Tuyau plein
4 Tuyau d'épandage
5 0,1 m de gravier de Ø 20 mm — 40 mm
6 0,7 m de sable lavé
7 «Té» ou regard de bouclage
8 Tuyau d'épandage en bouclage
9 Géotextile «anticontaminant»

Figure 9 : Tertre d'infiltration hors sol



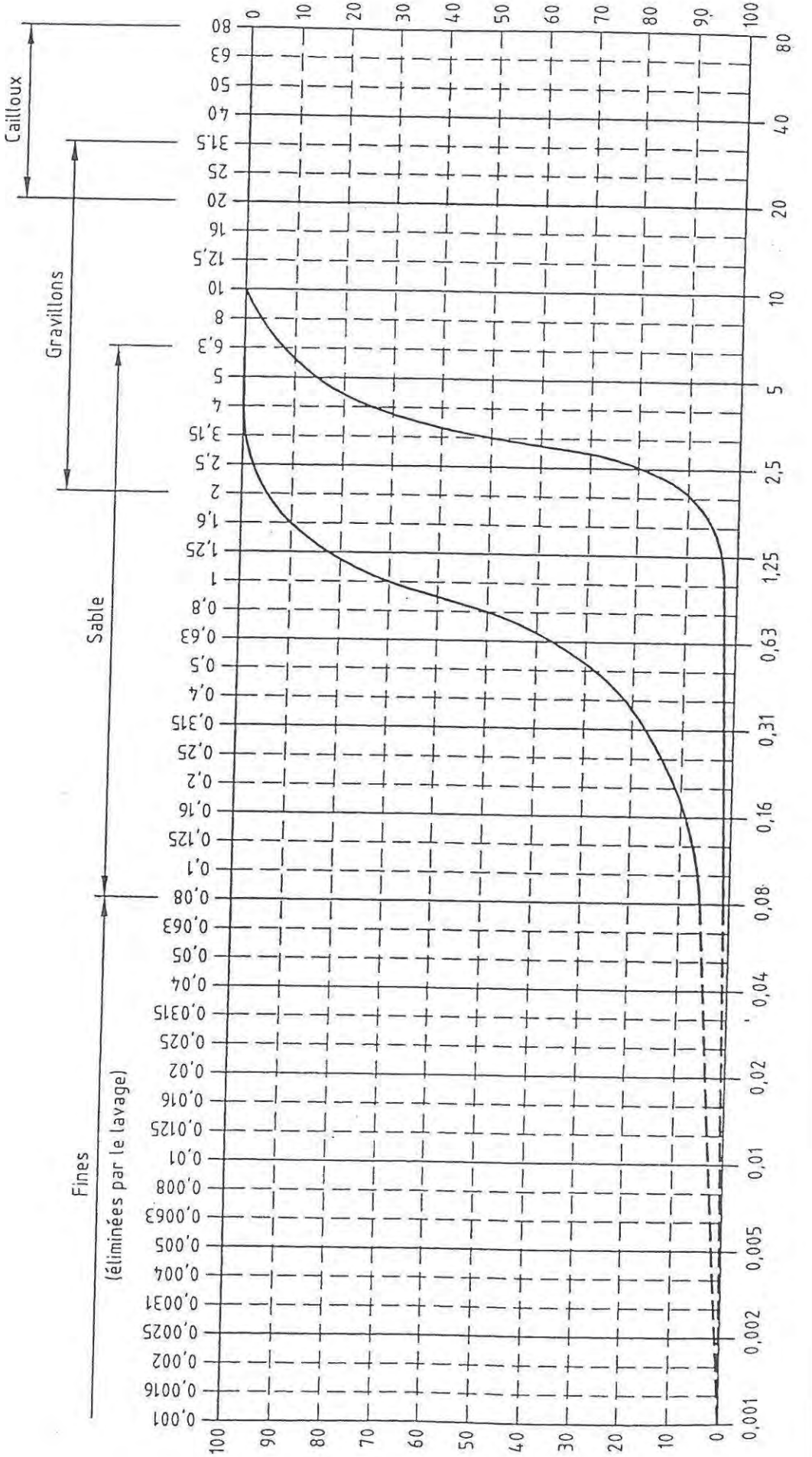
1 Arrivée des eaux prétraitrées
2 Regard de répartition
3 Terre végétale
4 Géotextile
5 Tuyau d'épandage
6 «Té» ou regard de bouclage
7 Géotextile «anticontaminant»
8 Sol
9 0,7 m de sable
10 0,1 m de gravier de Ø 20 mm — 40 mm

Figure 10 : Tertre en terrain en pente

Annexe B

(normative)

Fuseau granulométrique



Fiche signalétique

Titre : Zonage d'assainissement - Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome – Volume 2
Numéro : A21475A
Date d'envoi : Novembre 2000
Statut du rapport : Provisoire
Nombre de pages : 31
Nombre d'annexes dans le texte : 3
Nombre d'annexes en volume séparé : -
Diffusion (nombre et destinataires) :
5 ex. Client
1 ex. Documentation Orléans
2 ex. ANTEA Marseille
1 ex. Chef de projet

Client

Coordonnées complètes :	Commune de Toulon Service Eau – Assainissement Stade Nautique 83000 TOULON
Téléphone :	04 94 36 33 01
Nom et fonction des interlocuteurs :	Mme. PIQUELIN

ANTEA

Unité réalisatrice :	ANTEA Marseille
Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :	
Chef de projet, Auteur :	Christian GAUTHIE
Secrétariat :	Dominique GAUMONT

Qualité :

Contrôlé par : Vincent FAUCON
Date : 26.11.01 .
Traçabilité
N° du projet : 990289
Références et date de la commande : Cde 10/02/2000

***Mots-clés* : Etude de site, Assainissement, Zonage.**

OBSERVATIONS SUR L'UTILISATION DU RAPPORT

"Les rapports ainsi que toutes pièces, cartes ou documents quelconques qui leur sont annexés constituent un ensemble indissociable.

La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ces rapports ou de leurs annexes ainsi que toute interprétation de ces rapports ou de leurs annexes au-delà des énonciations et indications d'ANTEA ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.

ANTEA ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans la mesure où il aurait donné par écrit son accord sur lesdites informations".