

**COMMUNE DE BENDEJUN
(Alpes Maritimes)**

**Schéma général
d'assainissement :
Etude de l'aptitude des sols à
l'assainissement autonome**

**Novembre 2000
A 20775A**



Société d'ingénierie et de conseil du groupe BRGM

PLAN D'OCCUPATION DES SOLS

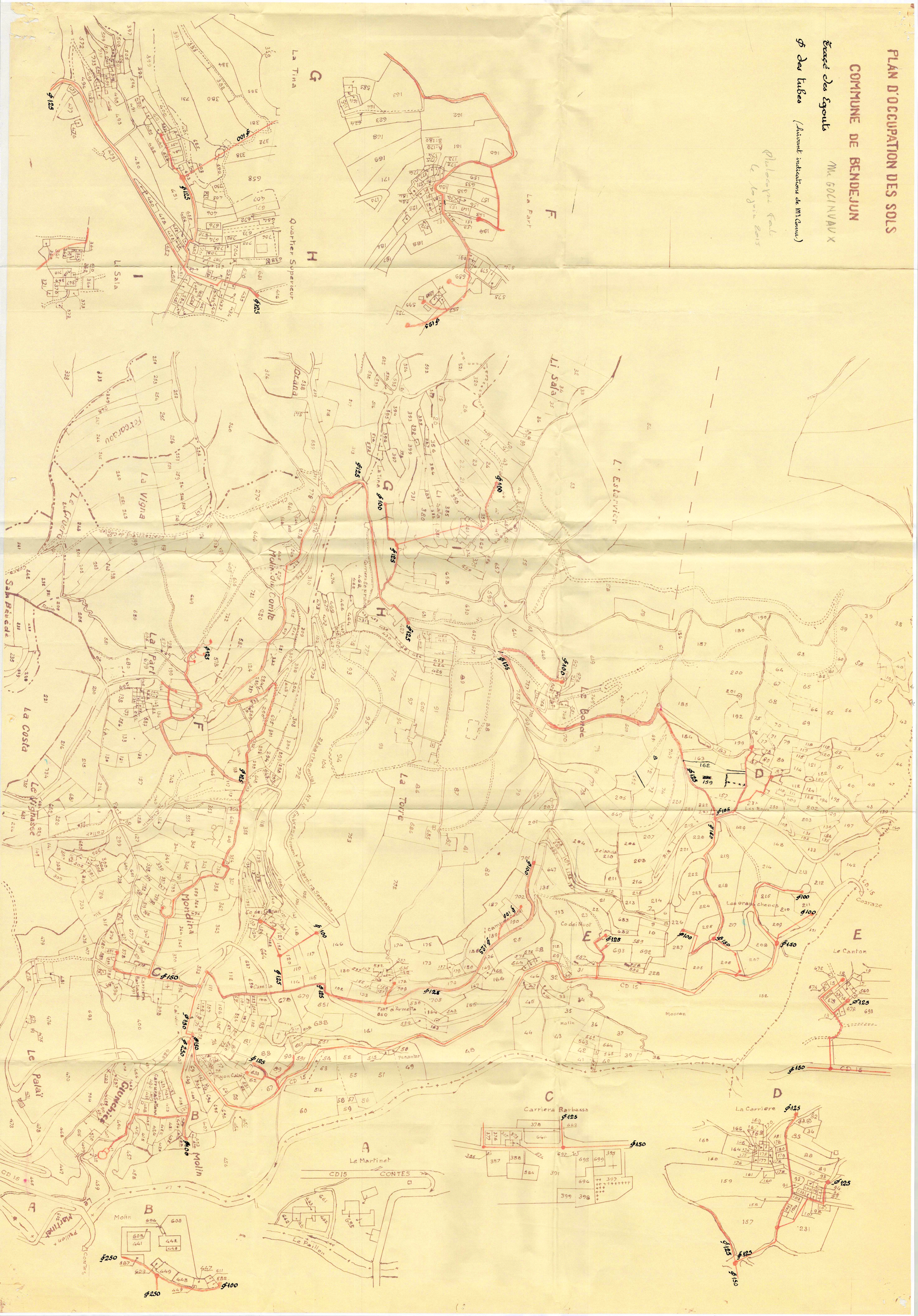
COMMUNE DE BENEJUN

Écarté des Egoûts

M. GOLINVAUX

φ des tubes (suivant indications de M. Camu)

Philippine Kael
Le 10/01/2005



**COMMUNE DE BENDEJUN
MAIRIE
06390 BENDEJUN**

**Schéma général
d'assainissement :
Etude de l'aptitude des sols à
l'assainissement autonome**

**Novembre 2000
A 20775A**

Rapport définitif



**Agence Alpes-Côte d'Azur-Corse
117, avenue de Luminy
13009 Marseille
Tél : 04 91 41 24 46 – Fax : 04 91 41 15 10**

Synthèse

Pour le compte de la commune de Bendejun (département des Alpes Maritimes), 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 2 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 ou sols rudimentaires) et de sols plus favorables (colluviosols) ;
- 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, révèle des niveaux de pente très variables du sud au nord de la commune ;
- des mesures de perméabilité effectuées in situ montrent que la perméabilité est très hétérogène sur toute la commune (voir résultats en annexe).

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 3 zones différentes :

- deux zones assez favorables, la première située au Sud Ouest de la commune au niveau de la Barre de Lendre, la seconde couvrant l'agglomération de Bendejun et la partie Nord Est de la commune – voir fiches 5 et 6 ;
- une grande zone peu favorable, couvrant environ 75% du territoire communal – voir fiches 1, 2, 3 et 4.

Sommaire

Synthèse	1
Sommaire	3
1. Contexte et objectifs	5
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. 2 et 3)	8
3.1.2. Contexte pédologique (fig. 4 et 5)	11
3.2. Critère hydrogéologie	14
3.2.1. Descriptif (fig. 6)	14
3.2.2. Vulnérabilités (Fig. 7)	16
3.2.3. Usage des eaux	19
3.3. Critère topographie (Fig. 8)	20
3.4. Critère perméabilité (Fig. 9 et 10)	23
4. Carte d'aptitude	27
4.1. Méthodologie	27
4.2. Carte d'aptitude - Précautions d'emploi	28
4.3. Conclusion	31

Liste des figures :

Figure 1 : Plan de situation (échelle 1 /100 000)	6
Figure 2 : Carte géologique (échelle 1/50 000)	9
Figure 3 : Légende de la carte géologique	10
Figure 4 : Contexte pédologique (1/25 000)	12
Figure 5 : Profils pédologiques types	13
Figure 6 : Contexte hydrogéologique	15
Figure 7 : Vulnérabilité des nappes phréatiques (échelle 1/25 000)	18
Figure 8 : Contexte topographique	22
Figure 9 : Implantation des mesures de perméabilité (échelle 1/25 000)	25
Figure 10 : Critère de perméabilité (échelle 1/25 000)	26
Figure 11 : Cartographie d'aptitude globale	30

Liste des tableaux :

Tableau 1: Contexte pédologique – Synthèse	11
Tableau 2 : Hydrogéologie et vulnérabilité - Synthèse	17
Tableau 3 : Topographie - Synthèse	20
Tableau 4 : Perméabilité - Synthèse	24
Tableau 5 : Les niveaux de contrainte	29

Liste des annexes :

- Annexe A : Résultats obtenus lors des essais de mesure 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 Bendejun (Alpes Maritimes).

La commune de Bendejun est située dans le département des Alpes Maritimes, à une vingtaine de kilomètres au nord de Nice (figure 1).

Compte tenu :

- des difficultés techniques liées aux distances importantes et donc aux importants linéaires de canalisation à mettre en place,
- 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.

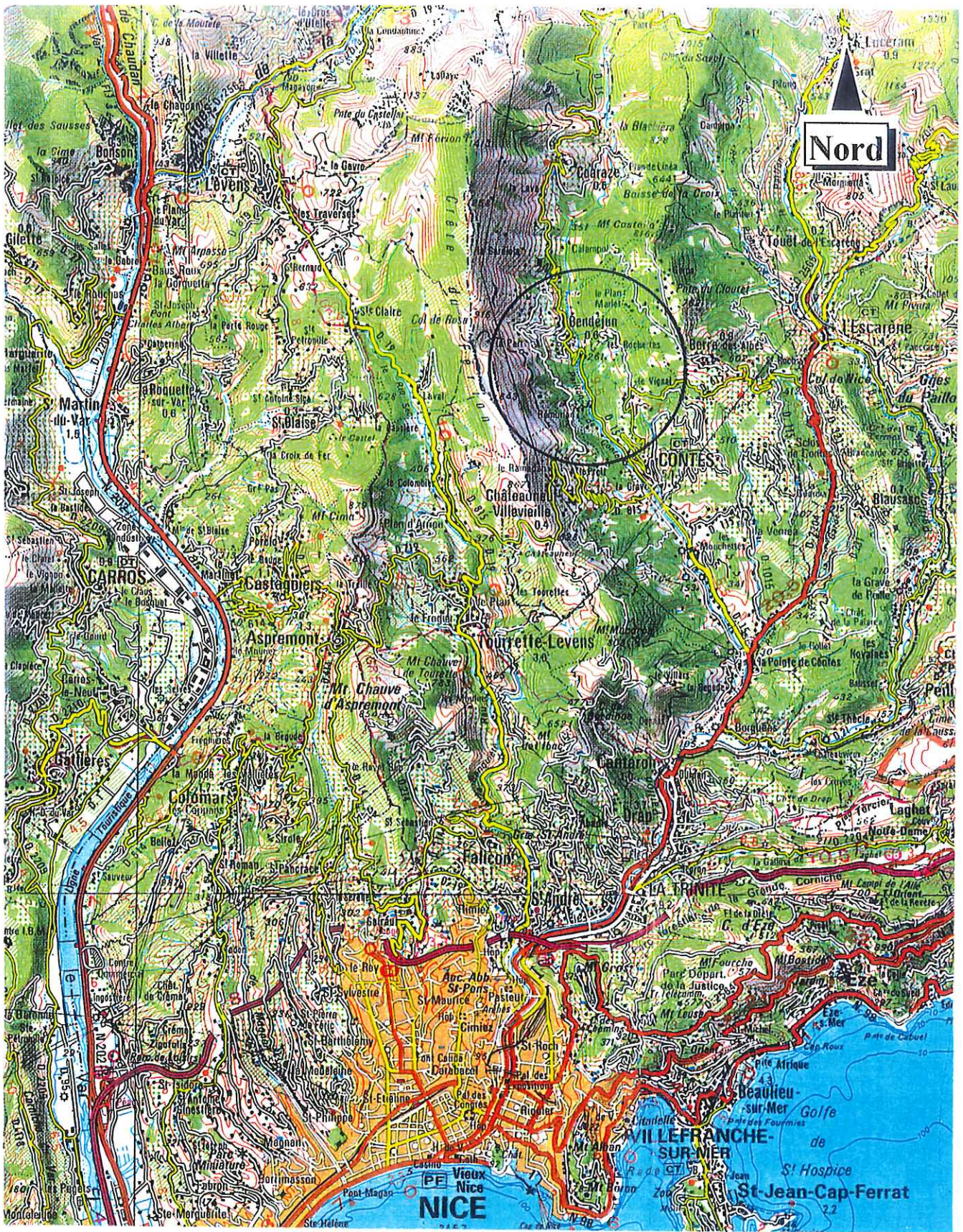
Pour cet ensemble de raisons, la municipalité souhaite se tourner vers la technique de l'**assainissement autonome individuel**, mais étudié (aptitude des sols), organisé (POS) et contrôlé (construction et fonctionnement); cette demande s'inscrit dans le cadre réglementaire en vigueur et notamment dans 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 individuels. 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 les recommandations nécessaires pour la mise en place des systèmes préconisés.



Commune de Bendejun (06) – Schéma général d’assainissement
 Etude de l’aptitude des sols à l’assainissement autonome

Figure 1

Plan de situation

Date 28/11,

Echelle
 1/1 C9 000

Rapport ANT
 A20775

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

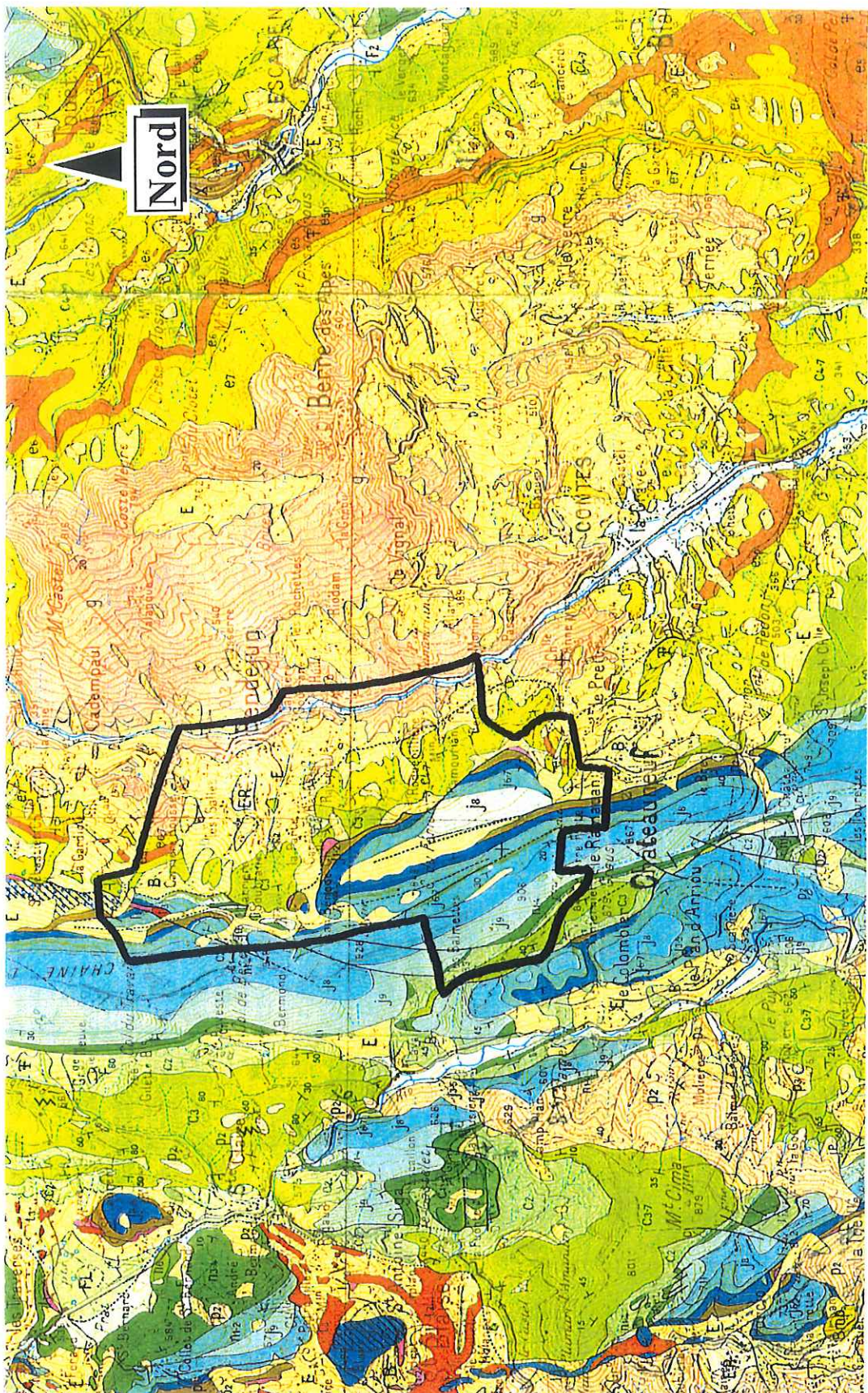
3.1.1. Contexte géologique (fig. 2 et 3)


Le secteur de Bendejun, de constitution assez hétérogène, est constitué de 2 grands ensembles géologiques superposés et qui coupent le secteur communal en deux grands ensembles lithographiques à l'Est et à l'Ouest de celle-ci:

- A l'Est, une couverture constituée de formations **tertiaires** :
 - principalement des grès et des flyschs de l'oligocène. (Grès d'Annot).
C'est une couverture essentiellement marine constituée de gros bancs de grès dans un ciment calcaire. Certains passages ont le faciès marneux ou de type flysch.
 - Ensembles marno-calcaires de l'éocène à passée parfois sableuse.
- A l'Ouest, un substratum essentiellement constitué de formations **secondaires**.
Calcaires en bancs épais du crétacé et du jurassique qui affleurent sur toute la partie Ouest de la commune.


Les grès et les Flychs recouvrent intégralement les formations secondaires sur toute la partie Est de la commune.

Le secteur de la commune correspond aux grands ensembles qui forment des séries de chaînons plissés appartenant aux édifices « subalpins » et qui dessinent une série de festons dont l'arc de Nice.

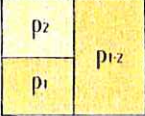


 ANTEA Ingénierie et Conseil	Figure 2 Commune de Bendéjun (06) – Schéma général d'assainissement Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome
	Carte géologique
	Date 28/11/00 Echelle 1/ 50 000 Rapport ANTEA 100775

TERRAINS PLIO QUATERNAIRES ET TERTIAIRES


p4
 Poudingues et Breches superieurs de Tourrette-Levens



p3
 Sables et argiles à Planorbis de Tourrette-Levens et à Pectens de la Trinité

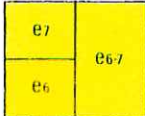

p2 Poudingues plio-quaternaires
p1 Marnes plaisanciennes et sables astons
p1-2 Poudingues, marnes, et sables associés


Ep
 Eboulis associés aux poudingues plio-quaternaires


Bmp
 Brèche de Carros et de Castagniers d'âge mio-pliocène

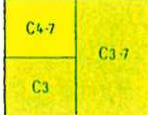

m2
 Poudingues miocènes de Roquebrune d'âge essentiellement helvétien


g
 Grès d'Annot et flysch oligocène

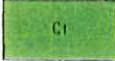

e7 Priabonien supérieur (Ludien) Marnes bleues ou grises
e6 Priabonien inférieur (Bartonian) Marno-calcaires blanchâtres à grisâtres
e6-7 Eocène supérieur (Priabonien) indifférencié


e5 Eocène moyen (Lutétien-Auversien) Calcaire nummulitique
esp Poudingue de base et grès soulignant la transgression marine éocène

TERRAINS SECONDAIRES



C4-7 Sénonien Calcaires marneux et marno-calcaires
C3 Turonien Calcaires en petits bancs
C3-7 Crétacé supérieur marno-calcaire indifférencié



C2
 Cénomanién Marnes noires à bancs et miches calcaires


C1
 Albién Grès verts glauconieux


C
 Crétacé moyen et supérieur indifférencié


n6
 Aptien Marnes grises essentiellement gargasiennes


n3-4 Hauterivién-Barrémién
n1-2 Berriasien-Valanginién
n1-4 Néocomien indifférencié Calcaires marneux, marno-calcaires et marnes schisteuses avec bancs glauconieux


n-C2
 Néocomien à Cénomanién indifférenciés



J9 Portlandien (Tithonique et Purbeckien) Calcaires généralement en gros bancs blancs
J8 Kimméridgien Calcaires en gros bancs bruns et dolomie grise
J6-7 Rauracien-Séquanien Calcaires sublithographiques clairs
J3-5 Callovien-Oxfordien-Argovien Calcaires marneux et marno-calcaires sombres (NW) Calcaires grumeleux et dolomies en plaquettes (SE)
J1-7 Bajocien-Bathonien Calcaires gris foncé et calcaires marneux (NW) Calcaires oolithiques et calcaires massifs clairs ou roux (Centre) Calcaires blancs alternant avec dolomies grises, ou seulement dolomies gris clair, base noduleuse détritique (SE)
J8-9 Malm supérieur indifférencié
J3-7 Malm inférieur indifférencié
J1-7 Dogger et Malm inférieur indifférenciés dans des séries réduites et monotones ou dans des ensembles entièrement dolomitiques

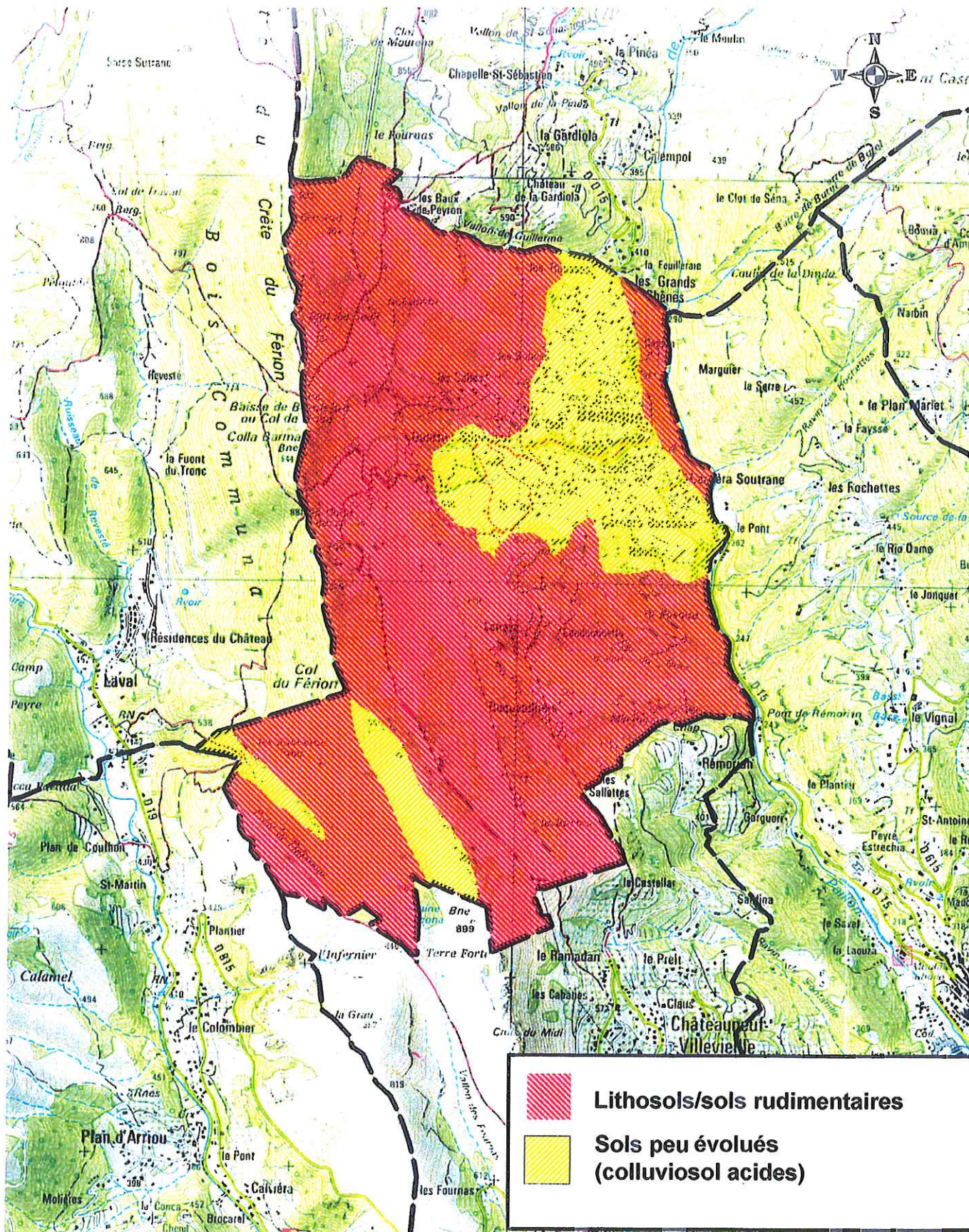
3.1.2. Contexte pédologique (fig. 4 et 5)

L’altération naturelle du substratum géologique a conduit à la formation de deux types de sols :

- **Au niveau de l’agglomération de Bendejun et au Sud Ouest du territoire**, se développent des sols peu évolués de type colluviosols acides. Ils sont caractérisés par un horizon organique d’épaisseur moyenne ($e \approx 0,20\text{m}$) surmontant un horizon dit d’accumulation. Ils reçoivent les produits de l’érosion des sols de pente. Ils sont considérés comme apte à l’assainissement autonome.
- **Sur le reste du territoire communal (soit $\approx 75\%$)**, il s’agit de secteurs montagneux constitués de sols rudimentaires ou lithosols soumis à l’érosion. Ils sont de faible épaisseur et le substratum est fortement compact. Ils sont considérés comme défavorables à l’assainissement autonome pour deux raisons principales :
 - l’absence ou l’insuffisance d’horizon digesteur (et donc pas d’activité micro organique dégradatrice) ;
 - la présence possible de fissures profondes qui induisent un lessivage plutôt qu’une percolation.

Tableau 1: Contexte pédologique – Synthèse

Type de sol	Niveau de contrainte
Lithosols ou sols rudimentaires	● ● ●
Colluviosols acides	● ●



Commune de Bendejun (06) – Schéma général d’assainissement
 Etude de l’aptitude des sols à l’assainissement autonome

Figure 4

Date 28/1

Echelle

1/25 000

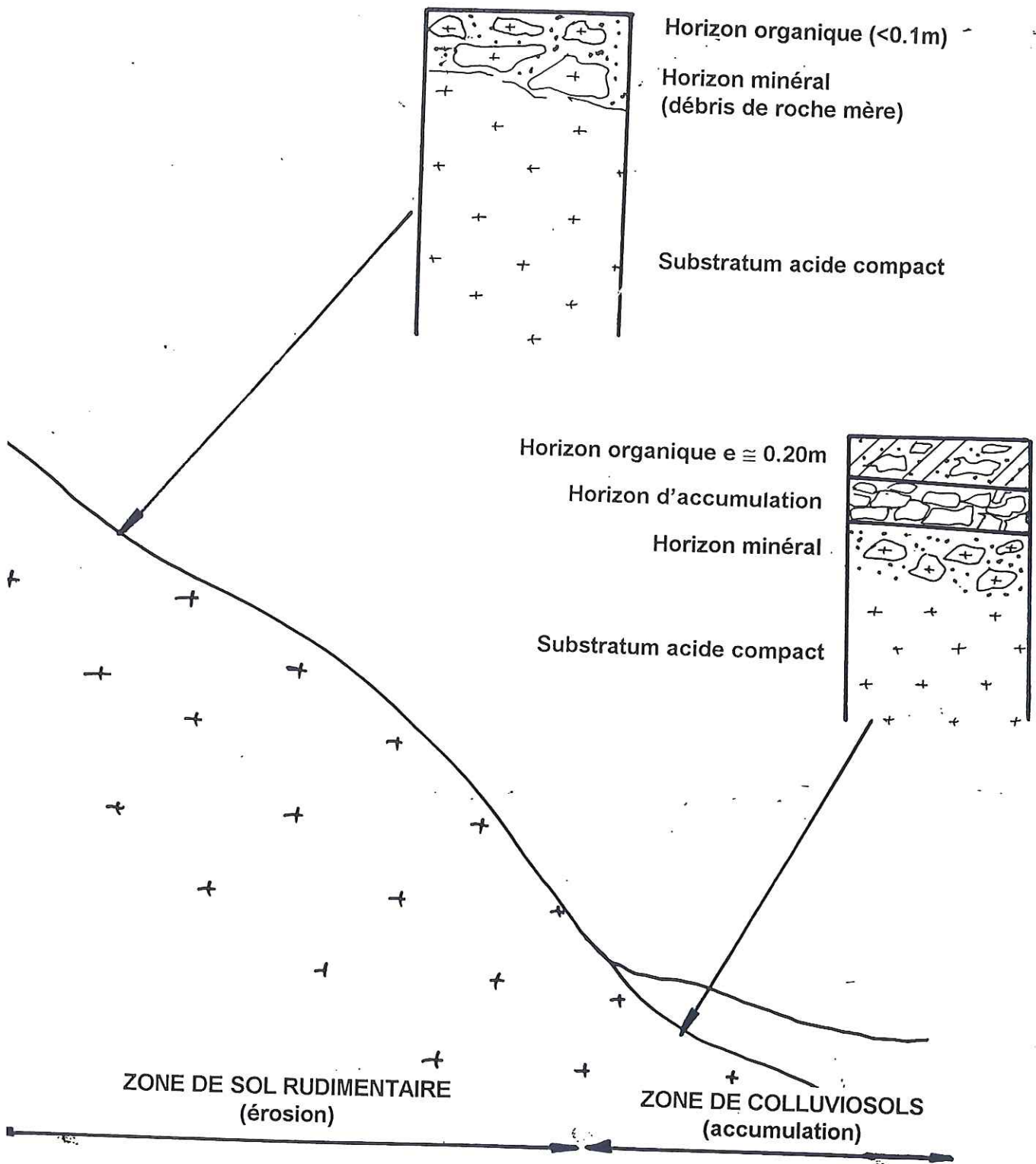
Rapport AN


A20775

Contexte pédologique



Ingénierie et Conseil



 ANTEA <small>INGÉNIEUR EN GÉNIE DES SOLS</small> Ingénierie et Conseil	Commune de Bendejun (06) – Schéma général d'assainissement Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome	Figure 5
		Date 28/11/00
		Echelle
		Rapport ANTEA A20775
Profils pédologiques types		

3.2. Critère hydrogéologie

3.2.1. Descriptif (fig. 6)

La commune de Bendejun s'étend essentiellement sur deux grands domaines aquifères. On peut distinguer plusieurs unités :

- la nappe drainée par les formations calcaires du jurassique. Celle-ci donne naissance à des sources mais les conditions structurales réduisent les affleurements à des arêtes rocheuses ;
- une ligne de sources presque constante se trouve ensuite à la base des grès d'Annot, sur les marnes et les flyschs intercalés. La disposition de l'oligocène en vastes cuvettes synclinales laisse supposer que d'importantes quantités d'eaux pourraient être conservées dans les fissures des grès en profondeur.

A. DONNEES STRUCTURALES

STRUCTURE Complexe

DESCRIPTION LITHOSTRATIGRAPHIQUE

Terrains très divers : granites, gneiss, calcaires, grès, marnes, schistes, alluvions, ...
 pris dans des structures complexes, le tout déterminant des unités indépendantes enclavées

MILIEU fissuré à porosités

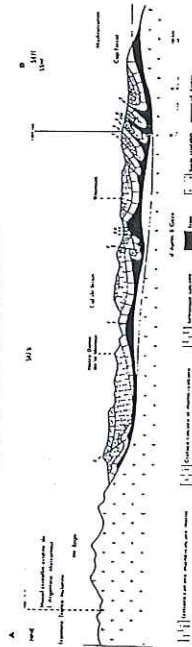
LIMITES 1 - Flux sortant vers 330, puis potentiel (La Vésubie et le Bordon) flux sortant

2 - Eranche (ligne de crêtes de la frontière)

3 - Eranche, puis potentiel (La Roya) flux sortant, puis Eranche (ligne de crêtes de la frontière)

4 - Potentiel (mer) flux sortant vers 347f et 367

COUPE REPRESENTATIVE



B. CARACTERISTIQUES DU RESERVOIR

S = 1062 km²

POROSITE 0,1 à 2% ?

EPAISSEUR MOUILLEE 100 à 500 m ?

RESERVES 500 à 2000.10⁶ m³ ?

QUANTITE

CHIMIE

Eaux bicarbonatées calciques, peu à très chargées, localement sulfatées

TEMPERATURE 5 à 12° C

DISPERSIVITE

C. EXPLOITATION DU RESERVOIR

PREALPES, NICOLISES

PERMEABILITE -

PROFONDEUR DE L'EAU -

FLUCTUATION DE LA NAPPE -

Commentaires : pas de nappe généralisée

VULNERABILITE A LA SECHERESSE assez à très SENSIBLE

FLUCTUATIONS DES APPORTS AUX LIMITES moyerement SENSIBLE

Commentaires :

VULNERABILITE A LA POLLUTION

COUVERTURE -

ENVIRONNEMENT

peu AGRESSIF

Commentaires

POLLUTION Bactériologique saisonnière des sources

Commentaires :

échelle 1/250 000

Figure 6

Date 26/11/00

Echelle

Rapport ANTEA A20775

Commune de Bendejun (06) - Schéma général d'assainissement
 Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome

Contexte hydrogéologique



D. TERMES DU BILAN HYDROGEOLOGIQUE

APPORTS NETS		SORTIES NETTES	
EXCEDENT - RUISSELLEMENT	AI PI	AI PI	POMPAGE REINJECTION (10 ⁶ m ³ /an)
850 10 ⁶ m ³ /an (40 ? %)			5,2
PERIODE 1946-1976			INDUSTRIE 1,2
R Fu 100 mm			AGRICULTURE -
			DIVERS -
AI ~ 500 10 ⁶ m ³ /an		PI >	6,4 10 ⁶ m ³ /an
		AI PI	Flux < 0 aux limites de drainage - 10 ⁶ m ³ /an
		AI PI	Flux > 0 aux limites de réalimentation - 10 ⁶ m ³ /an
			Flux > 0 aux limites de drainage - 10 ⁶ m ³ /an
			> 240

Commentaires : Ressources disséminées en nombreuses nappes limitées souvent indépendantes - Problèmes d'étiage, de captage et d'adduction - Etudes nécessaires

3.2.2. *Vulnérabilités (Fig. 7)*

"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 :

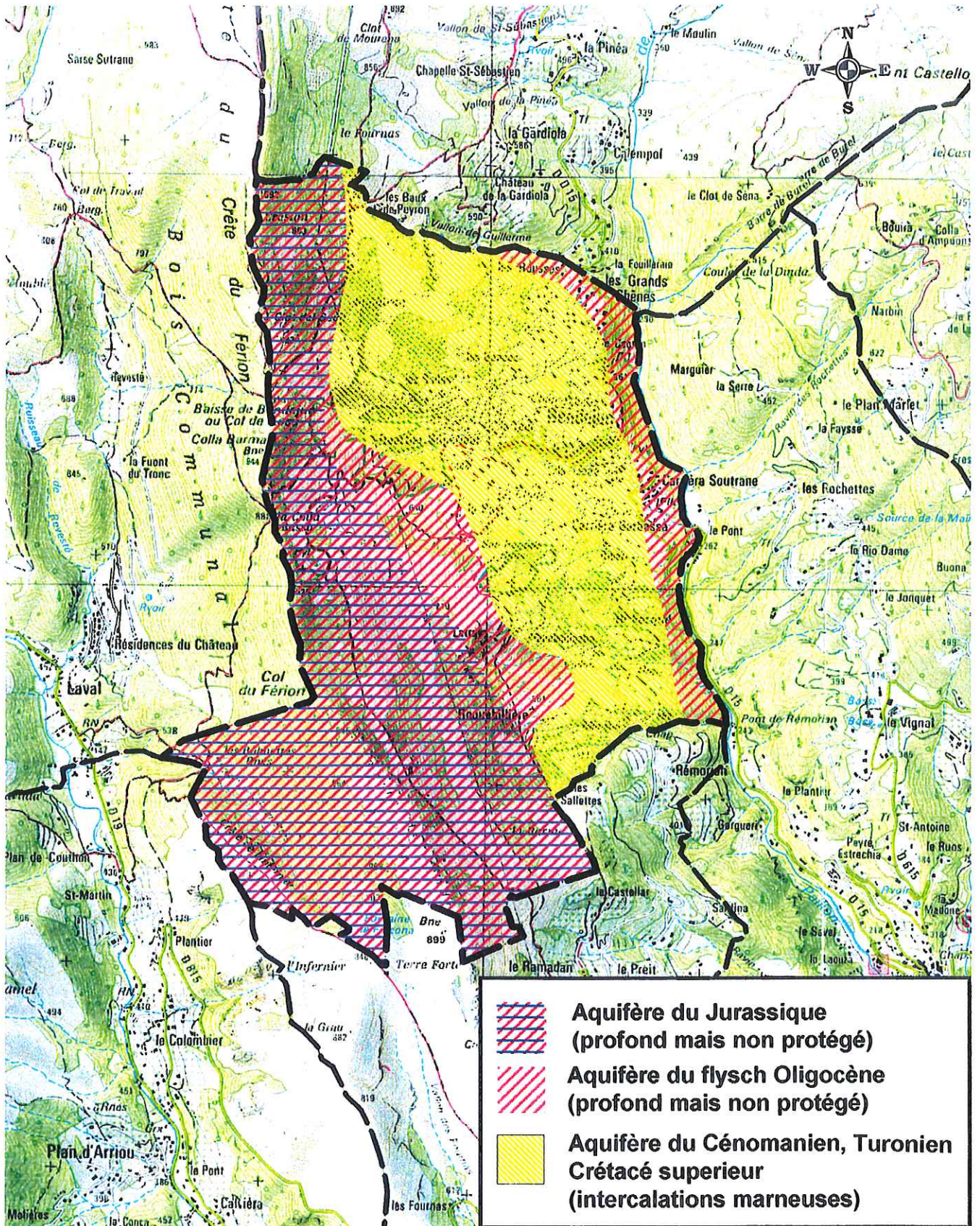
- **un niveau de forte vulnérabilité**, caractérisant des aquifères dans lesquels une pollution est susceptible de se déplacer rapidement, ainsi que des terrains pas ou peu protégés par des couches sus-jacentes ;
- **un niveau de vulnérabilité moyenne**, caractérisant des terrains lithologiquement hétérogènes, 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	●

Il en résulte une forte vulnérabilité au niveau de l’affleurement des horizons aquifères :

- les calcaires et marno-calcaires du Jurassique ;
- les grès fissurés et leur base marneuse imperméable.



	<p>Commune de Bendejun (06) – Schéma général d’assainissement Etude de l’aptitude des sols à l’assainissement autonome</p>	<p>Figure 7</p>
	<p>Vulnérabilité des nappes phréatiques</p>	<p>Date 28/11/14 Echelle 1/25 000 Rapport ANTI A20775</p>

3.2.3. Usage des eaux

Les ressources en eau proviennent principalement du pompage des eaux de l'aquifère constitués par les grès d'Annot.

Ce pompage bénéficie d'un périmètre de protection immédiat et rapproché.

3.3. Critère topographie (Fig. 8)

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

Les **pent**es 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 **pent**es 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).

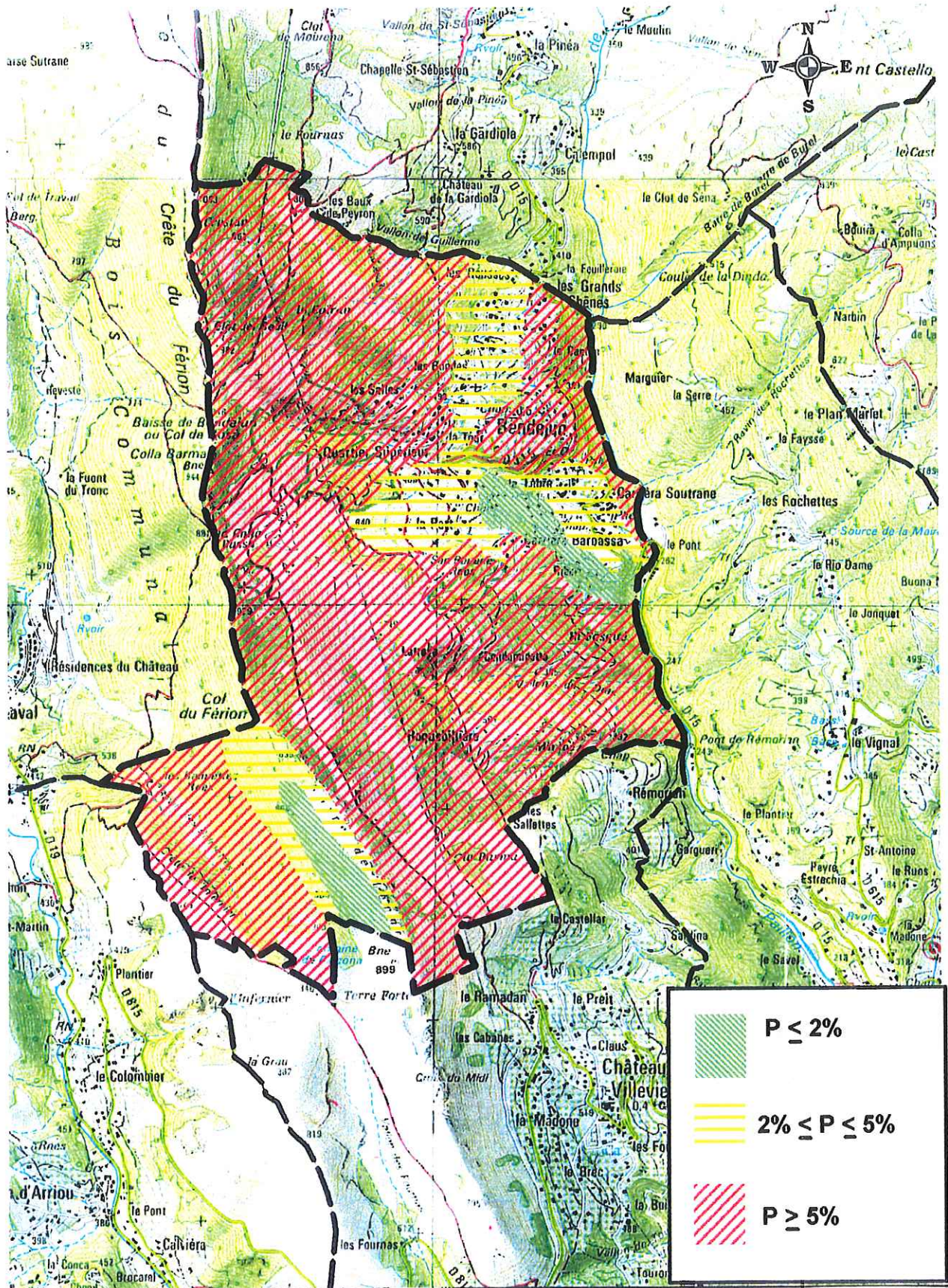
Quant aux **terrains subhorizontaux** à pente très faible ($P < 2 \%$), ils sont très favorables à l'installation d'un dispositif d'assainissement individuel. Ils devront néanmoins faire l'objet d'un **traitement soigné** au moment de la mise en place du système afin d'éviter d'éventuelles contre-pentes 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
$P > 5 \%$	● ● ●
$2 \% < P < 5 \%$	● ●
$P < 2 \%$	●

Dans le cas de la commune de Bendejun :

- environ 75% du territoire est montagneux avec de fortes pentes $\geq 5\%$;
- quelques zones peu étendues, au niveau de l'agglomération de Bendejun ou au niveau de la Barre de Lendre, se trouvent en pente moyenne ($2\% \leq P \leq 5\%$) à faible ($P \leq 2\%$).



Commune de Bendejun (06) – Schéma général d’assainissement
Etude de l’aptitude des sols à l’assainissement autonome

Figure 8



Contexte topographique

Date 28/1
Echelle
1/25 000
Rapport AN
A20775

3.4. Critère perméabilité (Fig. 9 et 10)

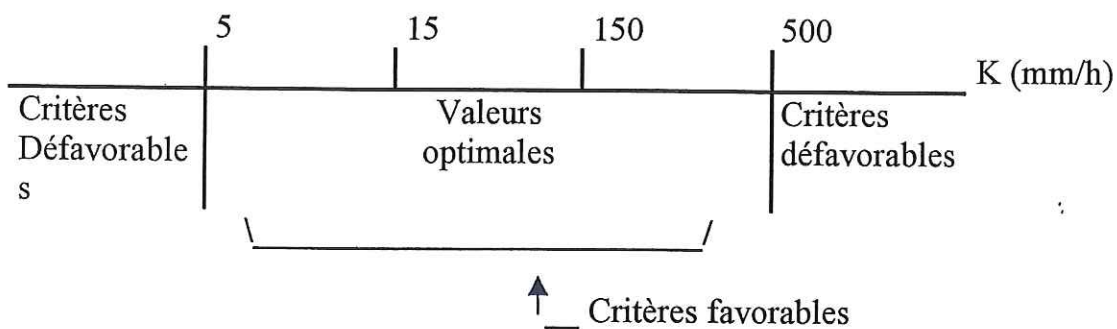
La perméabilité exprime la résistance qu'oppose le sol au déplacement de l'eau : il s'agit donc d'un élément fondamental pour déterminer la capacité de celui-ci à l'acceptation des effluents, mais également sa capacité d'épuration (transformation et/ou fixation des polluants au cours de leur cheminement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

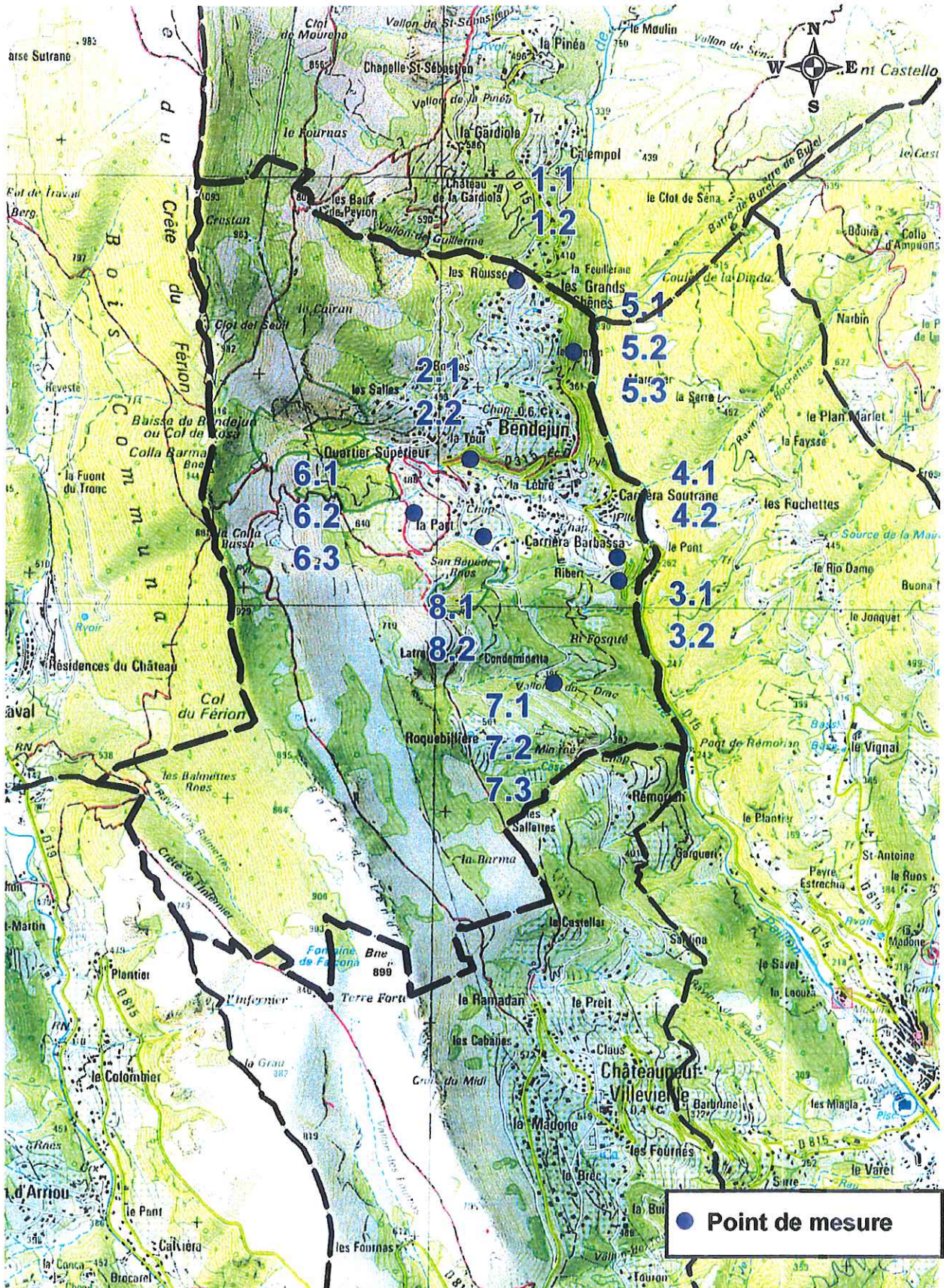
Tableau 4 : Perméabilité - Synthèse

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 reflètent assez fidèlement la structure géologique :

- la nature calco-gréseuse du substratum liée à une fissuration superficielle ou profonde, inscrit les niveaux de perméabilité dans une gamme défavorable.



Commune de Bendejun (06)
 Schema communal d'assainissement
 Aptitude des sols à l'assainissement autonome

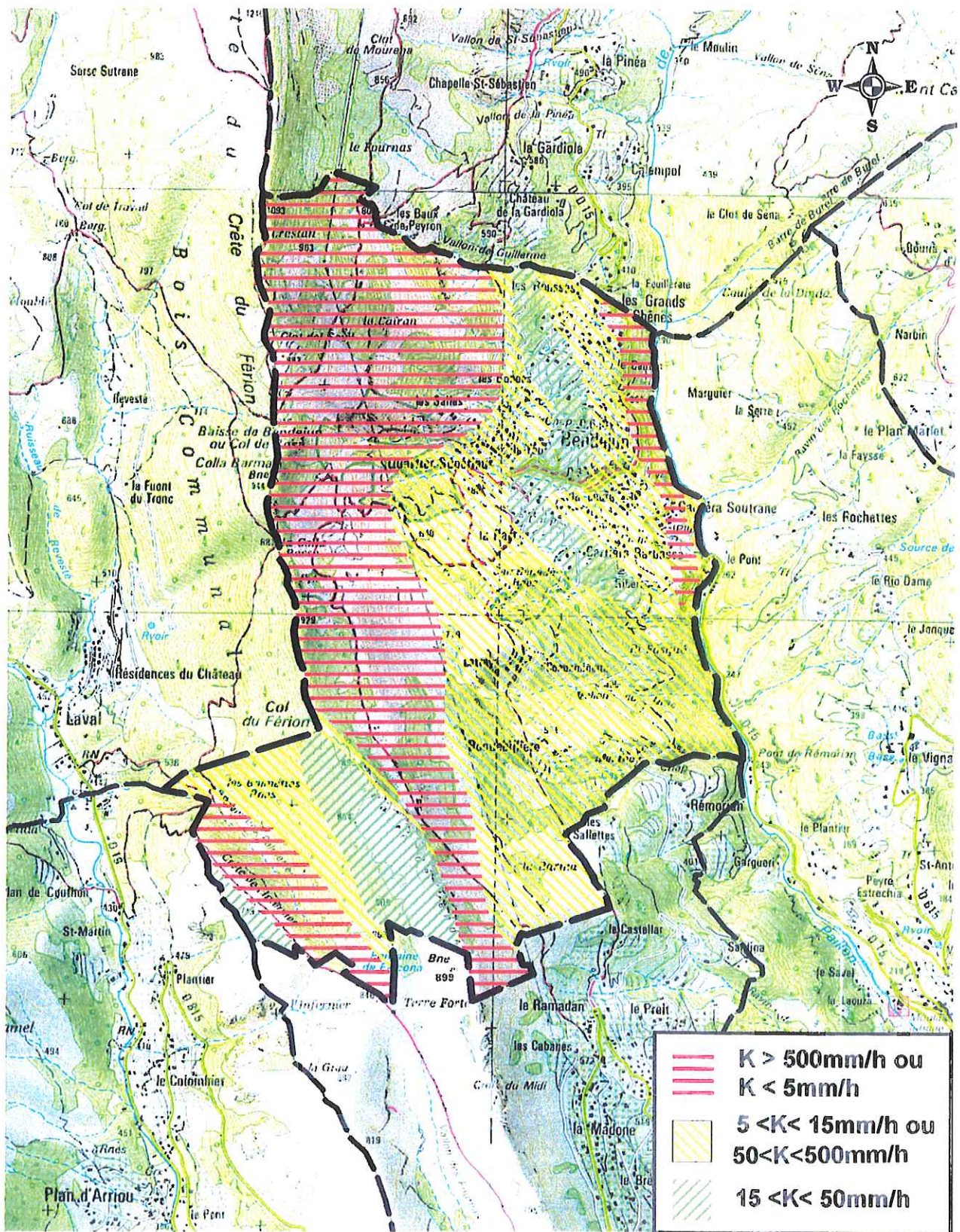
Figure 9

IMPLANTATION DES MESURES DE PERMEABILITE

Echelle 1/25000

Rapport ANTEA
 A20775





Commune de Bendejun (06) – Schéma général d'assainissement
 Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome

Figure 10

Date 28/11/0

Echelle
 1/25 000
 Rapport ANTI
 A20775



Critère de perméabilité

4. Carte d'aptitude

4.1. Méthodologie

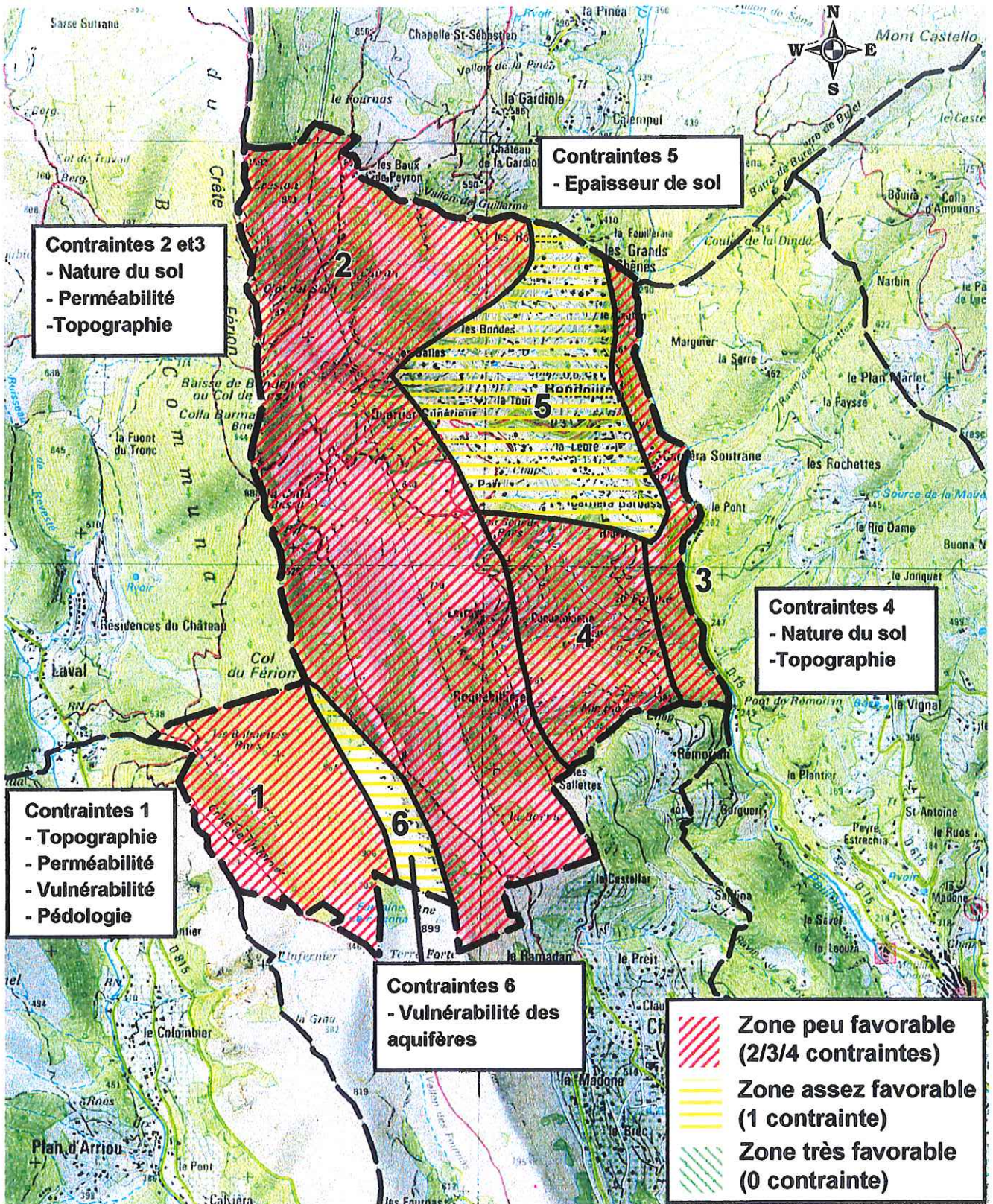
L'intégration des 4 descripteurs analysés précédemment, conduit à distinguer 4 niveaux d'aptitude (voir tableau 5), vis à vis de l'objectif d'épandage d'effluents domestiques.


- **ont été considérés comme favorables**, les sites ne présentant, pour **aucun** descripteur, de niveau de contrainte forte,
- **ont été considérés comme assez 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.

De plus, les périmètres de protection sont considérés comme zones interdites.

Descripteur / Contrainte	Pédologie		Hydrogéologie			Topographie			Perméabilité mm/H		
	Lithosol	Colluviosol	Nappe peu ou pas protégée	Nappe assez bien protégée	Nappe bien protégée ou absente	P > 5%	2 < P < 5%	P < 2%	K < 5 et K > 500	5 < K < 15 et 50 < K < 500	50 > K > 15
Forte	•••		•••			•••			•••		
Moyenne		••		••			••			••	
Faible					•			•			•

Tableau 5 : Les niveaux de contrainte



	<p align="center">Commune de Bendejun (06) Schema communal d'assainissement Aptitude des sols à l'assainissement autonome</p>	<p align="center">Figure 11</p>
	<p>CARTE D'APTITUDE GLOBALE</p>	<p align="center">Echelle 1/25000</p>
		<p align="center">Rapport ANTEA A20775</p>

4.3. Conclusion

La carte d'aptitude globale fait donc apparaître un zonage en 3 parties dont on peut tirer les idées principales suivantes :

- la partie Nord Est au niveau de la zone agglomérée et une petite zone située au Sud Ouest au niveau de la Barre de Lendre sont **assez favorables** à l'assainissement autonome. Seul un descripteur s'y montre contraignant. L'utilisation de techniques simples y est envisageable – voir fiches 5 et 6 ;
- a contrario, une importante partie du territoire communal (environ 75%) apparaît **peu favorable** à la mise en place d'assainissement autonome. Cette zone nécessiterait la mise en place de techniques complexes et coûteuses – voir fiches 1, 2, 3 et 4 ;
- la dernière zone s'inscrit dans un gamme intermédiaire, **assez favorable** – voir fiche 6.

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

Commune de Bendejun (06) – Schéma général d'assainissement
Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome – A20775A

Annexe A :
Résultats obtenus lors des essais
de mesure 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'infiltré, 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	45
1.2	45
2.1	120
2.2	100
3.1	50
3.2	50
4.1	100
4.2	90
5.1	150
5.2	140
5.3	100
5.4	120
6.1	250
6.2	240
6.3	150
7.1	45
7.2	50
7.3	60
8.1	40
8.2	35

* Voir position des points de mesure figure 9.

Annexe B : Fiches techniques

Fiches techniques

Une série de fiches techniques a été réalisée, chacune renvoyant à une zone indiquée sur la figure hors texte (plan à échelle du POS).

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.

Ces fiches sont illustrées en annexe C.

Fiches n°1-2

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

<p>Pédologie : Type de sol : Lithosol Epaisseur : <0,20m Granulométrie : compacte Perméabilité : >100mm/h</p> <p>Hydrogéologie : Nature du sous-sol : - Vulnérabilité de l'aquifère : forte Exploitation de l'aquifère : néant</p>	<p>Topographie : Pente : forte Inondabilité : néant</p>
---	--

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
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Risque(s) lié(s) à l'épandage naturel : Percolation trop rapide

Classement de la zone : PEU FAVORABLE

Technique à mettre en œuvre possible (cf. DTU.64-1) :

Aucune (raccordement au réseau d'assainissement collectif)

DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT

Longueur minimale du réseau d'épandage par foyer :

Surface minimale du dispositif d'épandage :

Recommandations particulières :

Superficie minimale de chaque parcelle :

Fiches n°3 - 4

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

<p>Pédologie : Type de sol : Lithosol et sol colluvial Epaisseur : 0,30m Granulométrie : compacte Perméabilité : 50 mm/h</p> <p>Hydrogéologie : Nature du sous-sol : - Vulnérabilité de l'aquifère : faible Exploitation de l'aquifère : néant</p>	<p>Topographie : Pente : forte Inondabilité : néant</p>
---	--

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
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Risque(s) lié(s) à l'épandage naturel : Manque de sol

Classement de la zone : PEU FAVORABLE

Technique à mettre en œuvre possible (cf. DTU.64-1) :

Lit d'épandage surélevé ou tertre filtrant drainé

DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT

Longueur minimale du réseau d'épandage par foyer :

Surface minimale du dispositif d'épandage : 60 m²

Recommandations particulières :

Superficie minimale de chaque parcelle : 480 m² (valeur indicative)

Fiche n°5

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

<p>Pédologie : Type de sol : Colluviosol / calcosol Epaisseur : 0,40m Granulométrie : hétérogène Perméabilité : 50mm/h</p> <p>Hydrogéologie : Nature du sous-sol : - Vulnérabilité de l'aquifère : faible Exploitation de l'aquifère : néant</p>	<p>Topographie : Pente : modérée Inondabilité : néant</p>
---	--

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	Perméa- bilité du sol	Exploit- ation de la nappe
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

Classement de la zone : **ASSEZ FAVORABLE**

Technique à mettre en œuvre possible (cf. DTU.64-1) :

Filtre à sable vertical surélevé ou semi-enterré

DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT

Longueur minimale du réseau d'épandage par foyer :

Surface minimale du dispositif d'épandage : 60m²

Recommandations particulières :

Superficie minimale de chaque parcelle : 480 m² (valeur indicative)

Fiche n°6

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

<p>Pédologie : Type de sol : Colluviosol / calcosol Epaisseur : 0,40m Granulométrie : hétérogène Perméabilité : 40mm/h</p> <p>Hydrogéologie : Nature du sous-sol : - Vulnérabilité de l'aquifère : forte Exploitation de l'aquifère : néant</p>	<p>Topographie : Pente : modérée Inondabilité : néant</p>
--	--

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
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Risque(s) lié(s) à l'épandage naturel : Marque le sol

Classement de la zone : ASSEZ FAVORABLE

Technique à mettre en œuvre possible (cf. DTU.64-1) :

Terre filtrant drainé semi-enterré

DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT

Longueur minimale du réseau d'épandage par foyer :

Surface minimale du dispositif d'épandage : 60m²

Recommandations particulières :

Superficie minimale de chaque parcelle : 480 m² (valeur indicative)

Commune de Bendejun (06) – Schéma général d'assainissement
Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome – A20775A

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

(9 pages recto/verso)

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 1^{er} 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

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 tuyaux pleins.

Le fond de la fouille étant plan et exempt de tout élément caillouteux de gros diamètre, on répartit une couche 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 raccordement 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 sur 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 rôle épurateur.

Afin de respecter la profondeur maximale de 1 m en fond de tranchée, on pourra, le cas échéant, diminuer 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 bas, 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 réalisé 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 tuyaux 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 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 tranchée, plusieurs feuilles pourront être utilisées bout à bout, en prévoyant un recouvrement d'au moins 0,20 m.

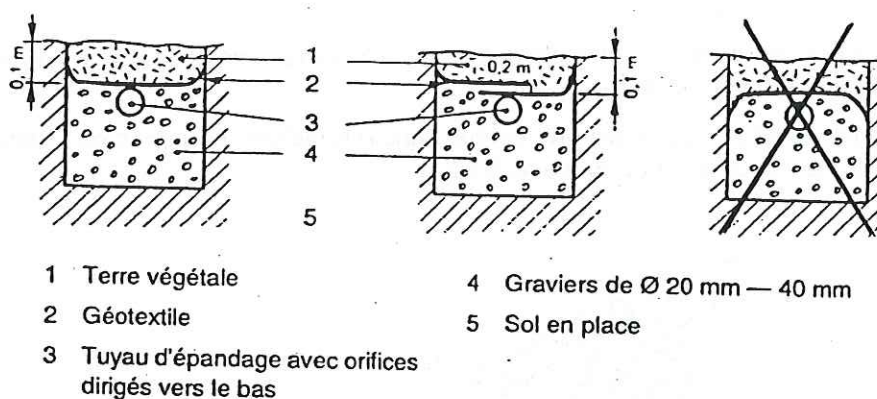


Figure 3 : Coupe : disposition du géotextile

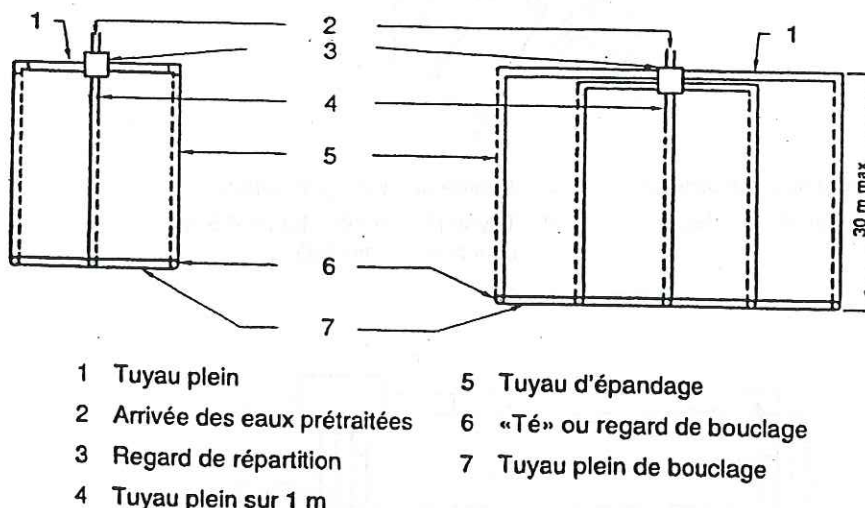


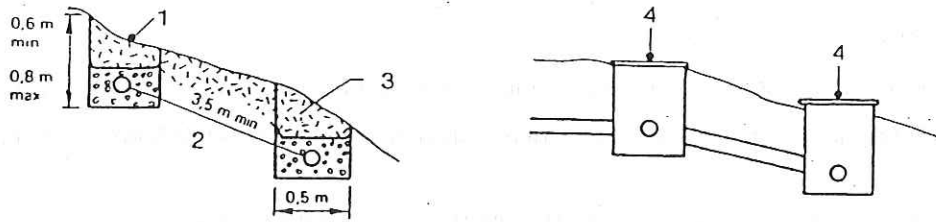
Figure 4 : Vues en plan ; exemples à 3 et 5 tranchées

c) remblayage

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

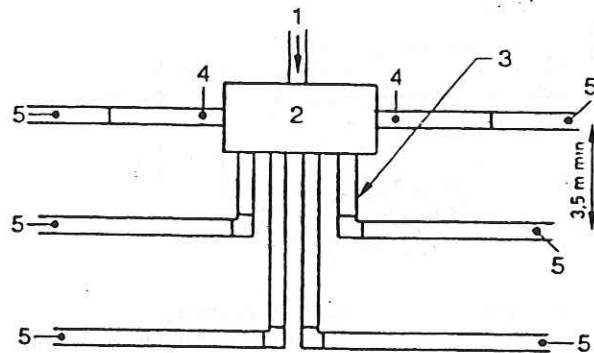
Le remblayage des regards et des tuyaux de bouclage est effectué avec du sable ou de la terre végétale.

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



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

c) Coupes de profil



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

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'épandage 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 proximité d'une rupture de pente.

b) dimensionnement

Pour un sol à dominante sableuse ($30 \text{ mm/h} < k < 500 \text{ mm/h}$), 60 m^2 au minimum sont nécessaires avec 20 m^2 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 terrain plat.

8.2.2 Filtre à sable vertical non drainé

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 m² avec 5 m² 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 régalié 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.

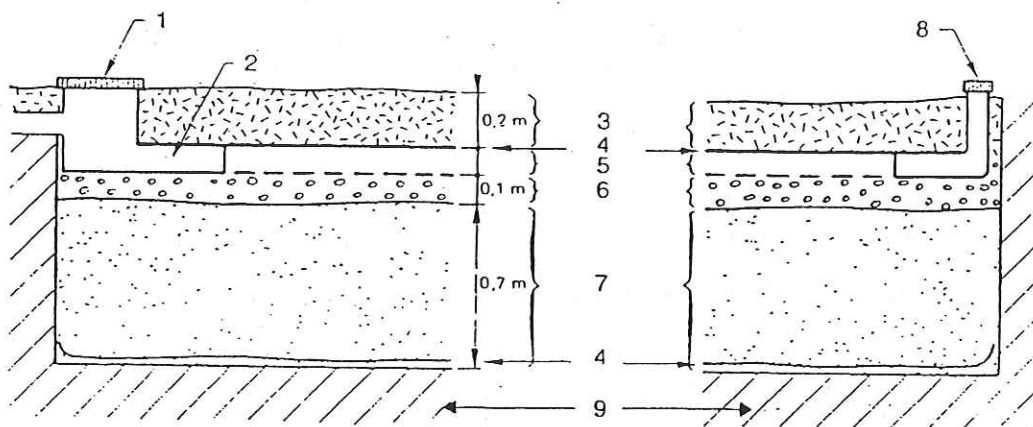
Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la surface, plusieurs coupes de géotextile pourront être utilisées bout à bout, en prévoyant un recouvrement d'au moins 0,20 m.

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

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 m² avec 5 m² 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

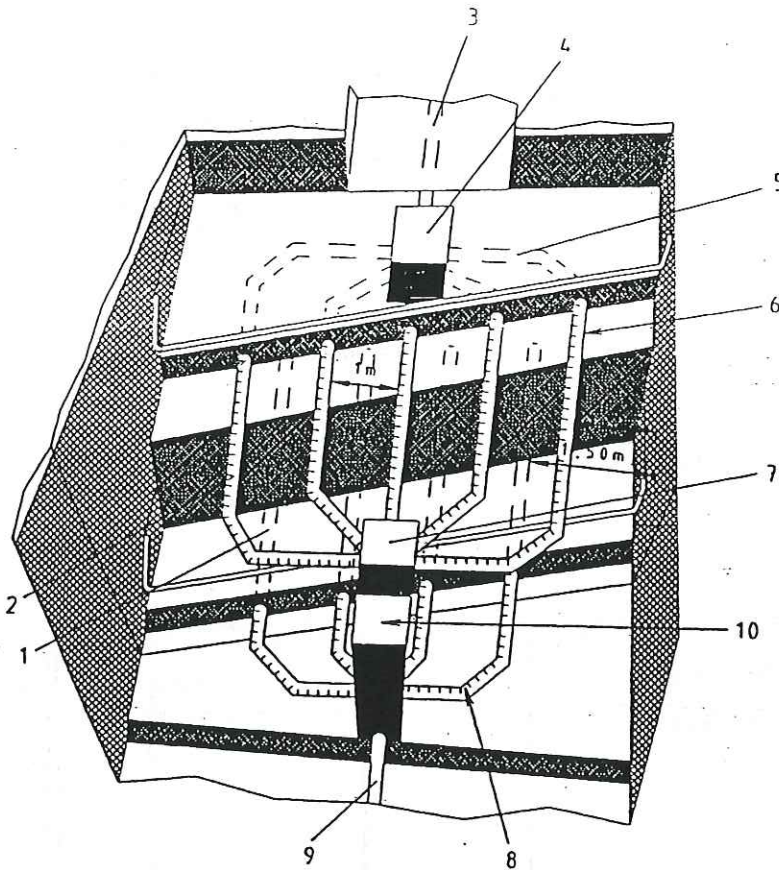
Le fond du filtre à sable vertical drainé doit être horizontal et se situer à 1 m sous le fil d'eau en sortie du regard de répartition. La profondeur de la fouille est de 1,20 m minimum à 1,70 m maximum suivant le niveau d'arrivée des eaux prétraitées.

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.

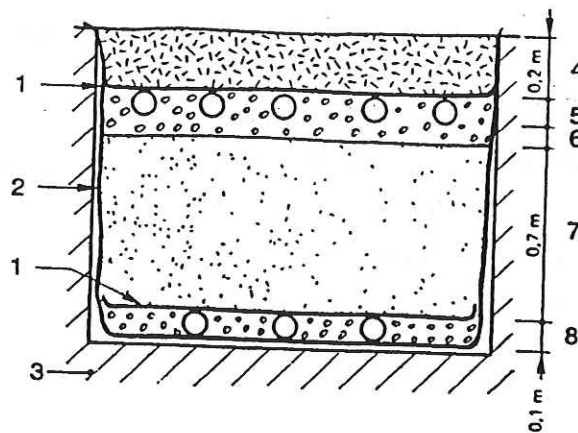
La largeur du filtre à sable vertical drainé est de 5 m.

La longueur minimale est de 4 m.



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

a) Vue du dessus



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

4) pose des tuyaux d'épandage

Réalisation du lit d'épandage et de répartition

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

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

Tuyaux d'épandage

Les 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 extrémités aval par des équerres ou système équivalent. Les tuyaux d'épandage latéraux doivent être situés à 0,50 m du bord de la fouille.

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

5) remblayage

Une 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.

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 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 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.

8.2.4 Terte d'infiltration non drainé

8.2.4.1 Généralités

8.2.4.1.1 Principe

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

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

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

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

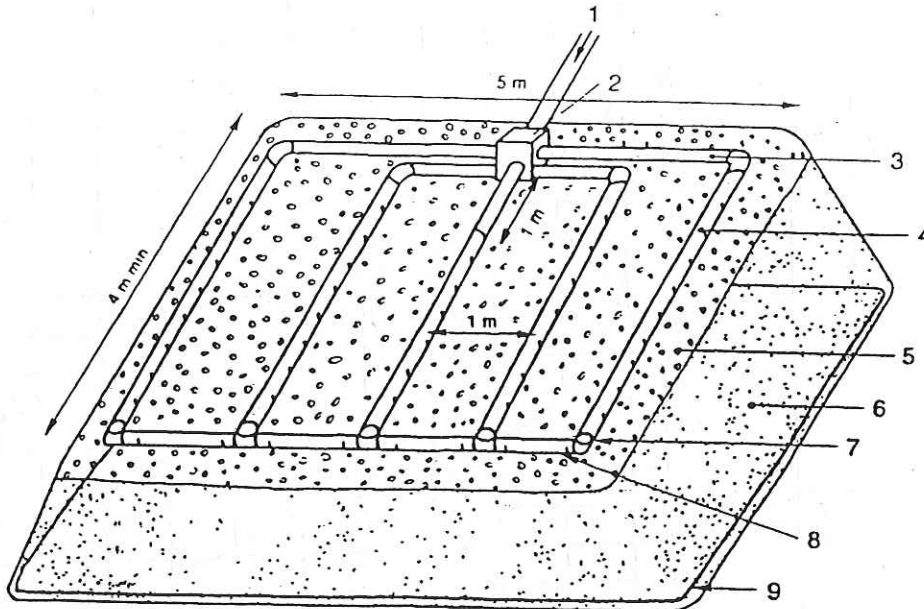
S'assurer de la perméabilité du sol à la base du tertre.

Utile comme palliatif pour les réhabilitations en zones inondables.

8.2.4.2.3 Couverture

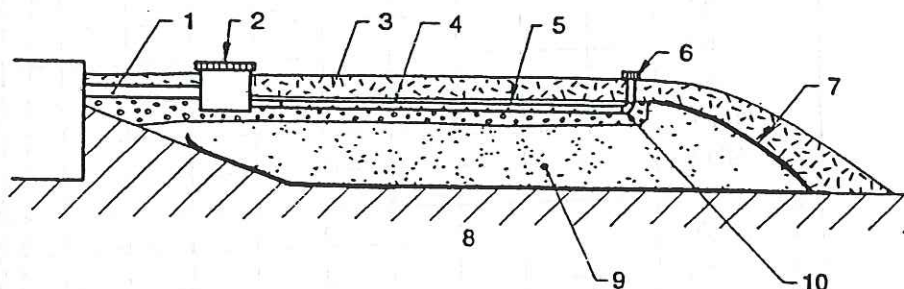
Une couche de graviers d'environ 0,10 m est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage de raccordement et de bouclage pour assurer leur assise. Tuyaux et graviers sont recouverts d'un géotextile, de façon à les isoler de la terre végétale qui recouvrira le tertre. Le géotextile débordera 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 | 6 0,7 m de sable lavé |
| 2 Regard de répartition | 7 «Té» ou regard de bouclage |
| 3 Tuyau plein | 8 Tuyau d'épandage en bouclage |
| 4 Tuyau d'épandage | 9 Géotextile «anticontaminant» |
| 5 0,1 m de gravier de Ø 20 mm — 40 mm | |

Figure 9 : Tertre d'infiltration hors sol



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

Figure 10 : Tertre en terrain en pente

Fiche signalétique

Titre : Schéma communal d'assainissement : Etude de l'aptitude des sols à l'assainissement autonome

Numéro : A20772A

Date d'envoi : Novembre 2000

Statut du rapport : définitif

Nombre de pages : 31

Nombre d'annexes dans le texte : 3

Nombre d'annexes en volume séparé :

Diffusion (nombre et destinataires) :

3 ex. Client

1 ex. Documentation Orléans

2 ex. ANTEA Marseille

1 ex. Chef de projet

1 ex. Auteur

Client

Mairie de BENDEJUN

Coordonnées complètes : 06390 BENDEJUN

Téléphone : 04 93 79 36 40

Télécopie : 04 93 79 37 40

Nom et fonction des interlocuteurs : M. Jean GUILLON, Maire

ANTEA

Unité réalisatrice : ANTEA Marseille

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Chef de projet : Christian GAUTHIE

Auteur(s) : Christine MASSE

Secrétariat : Dominique GAUMONT

Qualité :

Contrôlé par : Zyad ALAMY

Date : 29/11/2000

Traçabilité

N° du projet : MARP000128

Références et date de la commande : Cde Mairie du 30/05/2000

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".



COMMUNE DE
BENDEJUN



Eau
Environnement



Aménagement
Paysage



Eclairagisme



Construction
rénovation



Consulting
Expertises

SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT

RAPPORT FINAL

- Situation actuelle
- Localisation précise
des branchements
non conformes
- Situation future
Propositions
d'aménagements

février 2000

DARAGON CONSEIL S.A.

AF 100 189



SOMMAIRE

1 SITUATION GENERALE	3
1.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE	3
1.2 CLIMATOLOGIE - PLUVIOMÉTRIE	3
1.3 HYDROGÉOLOGIE	4
1.4 TOPOGRAPHIE	4
1.5 HABITAT - DÉMOGRAPHIE	5
1.5.1 HABITAT	5
1.5.2 DÉMOGRAPHIE	6
1.6 ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE	7
2 DESCRIPTION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT ENQUETES GENERALES	8
2.1 DESCRIPTION DU RÉSEAU	8
2.2 ESTIMATION DES VOLUMES D'EAUX USÉES	9
3 DIAGNOSTIC DU RESEAU EN SITUATION ACTUELLE	10
3.1 ESTIMATION DES DÉBITS – MÉTHODOLOGIE -DÉFINITION	10
3.1.1 LES DÉBITS	11
3.1.2 LES CHARGES POLLUANTES	13
3.2 RÉSULTATS ET ANALYSES : CAMPAGNE DE MESURES	14
3.2.1 CARACTÉRISTIQUES DU POINT DE MESURE	14
3.2.2 DONNÉES THÉORIQUES	14
3.2.3 DÉBITS DE TEMPS SEC MESURÉS	14
3.2.4 BILAN DE POLLUTION	15
3.2.5 EAUX PARASITES ALÉATOIRES : SURFACE ACTIVE.	15
3.3 INSPECTION COMPLÉMENTAIRE	16
3.3.1 RECHERCHES NOCTURNES	16
3.3.2 RECHERCHES NOCTURNES	17
3.4 TRAVAUX DE RÉHABILITATION	17
3.4.1 TRAVAUX DE RÉHABILITATION POUR LUTTER CONTRE LES INTRUSIONS D'EAUX PARASITES PERMANENTES	17

4	DIAGNOSTIC DE LA STATION D'EPURATION	18
4.1	RÉGLEMENTATION	18
4.2	SITUATION ACTUEL	19
4.3	BILAN ENTRÉE SORTIE DU SATESE	19
5	DIAGNOSTIQUE EN SITUATION FUTURE	20
5.1	EVOLUTION DE L'URBANISATION	20
5.2	EVALUATION DE LA POPULATION FUTURE RACCORDÉE	20
6	SCÉNARIOS	21
7	CONCLUSION	23

1 SITUATION GENERALE

1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Bendejun est constituée de plusieurs petits hameaux dispersés sur le territoire communal. Situé au Sud du département des Alpes-maritimes, le village est perché à flanc de montagne à 400 mètres d'altitude dans la vallée du Paillon.

Dominée à l'Ouest par la crête du Férier, la commune se situe à :

- 12 Km de Nice à vol d'oiseau
- 4 Km de Coaraze.
- 5 Km de Contes

D'une superficie de 635 ha, le territoire communal est limité par 5 communes.

La commune de Bendejun appartient au canton de Contes, qui comprend également Coaraze, Berre les Alpes, Chateauneuf-villevielle, Cantaron et Drap. Elle fait partie des 37 communes qui constituent l'aire du Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de l'agglomération de Nice.

1.2 CLIMATOLOGIE - PLUVIOMETRIE

Le climat du périmètre de l'étude est de type méditerranéen, caractérisé par des périodes chaudes et sèches l'été et un hiver relativement doux.

La pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 750 mm, ce qui est élevé.

Les pluies de type orageux sont brèves mais très intenses (80 jours de pluies par an).

Les fortes pluies qui se produisent principalement en automne (1/3 des jours de l'année en novembre), sont amenées par des vents d'Est et de Sud-Est qui balayent la Méditerranée.

Néanmoins, on peut noter d'importantes variations inter annuelles des précipitations, phénomène caractéristique du climat méditerranéen.

1.3 HYDROGEOLOGIE

La commune de Bendejun est située sur le versant Est d'une crête montagneuse orientée Nord-Sud et couronnée par le Mont Férion. Ce versant est entièrement recouvert d'éboulis qui vont de l'amas de pierraille actuel aux éboulis de gros blocs cimentés beaucoup plus anciens.

D'Ouest en Est on trouve des formations datant du jurassique inférieur à l'oligocène.

Le système hydrographique est constitué de petits ruisseaux souvent secs mais qui peuvent se transformer rapidement en torrents dangereux lors d'orages violents.

Parmi les principaux :

- Le ruisseau du Moulin
- Le ruisseau de Bendejun
- Le ruisseau de Drac
- Le ruisseau de Ramorian

La plupart de ces ruisseaux alimentent le Paillon qui borde le côté Est de la commune.

1.4 TOPOGRAPHIE

La Commune, d'une superficie de 635 hectares, dispose du relief typique des Alpes Maritimes c'est à dire un relief accidenté marqué par des vallées encaissées, creusées par des ruisseaux au régime torrentiel.

Située au Sud du département des Alpes-maritimes, la commune de Bendejun assure une transition entre littoral et montagne.

L'altitude varie de 260 m dans la vallée du Paillon à 1093 m au sommet de la chaîne du Férion.

Schématiquement, le territoire est constitué de 3 unités de site :

- *Le Paillon très encaissé à l'EST.*
- *2 replats de part et d'autre du vallon de Bendejun, qui supportent le village et les différents hameaux.*
- *La chaîne du Férion (900 à 1100 m) et ses versants pentus (50%) à l'Ouest.*

1.5 HABITAT - DEMOGRAPHIE

1.5.1 Habitat

La commune de Bendejun est constituée de plusieurs petits hameaux qui répondent à une même logique de l'habitat, c'est à dire :

- *Un cœur de village ancien datant parfois du moyen âge composé de maisons de deux ou trois étages étroitement imbriquées les unes aux autres, dans la pure tradition des villages de Provence.*
- *Des habitations sous forme de villas individuelles éparpillées autour du cœur du village.*

Répartition des logements sur toute la commune

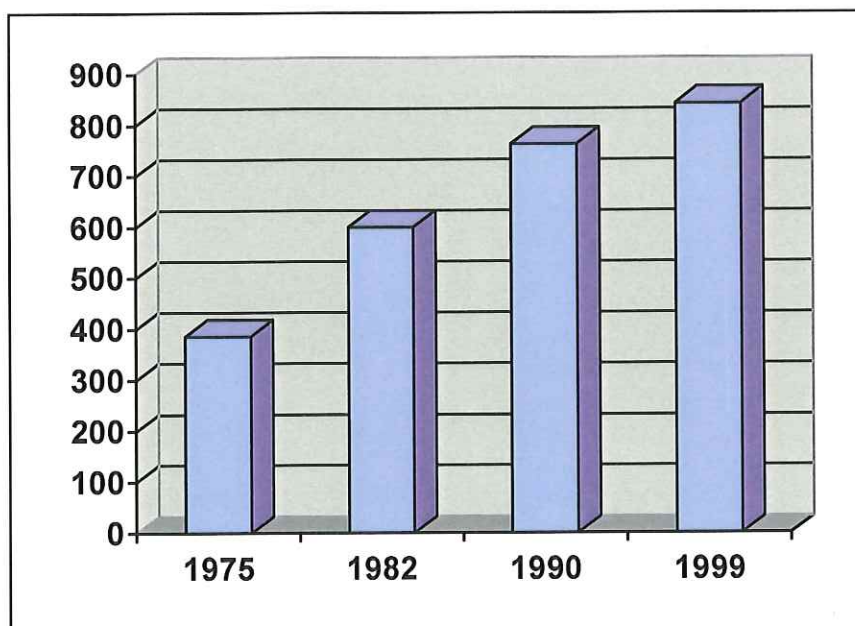
	1975	1982	1990	1999
Résidences principales	155	195	252	284
Résidences secondaires	104	121	85	72
Logements vacants	75	16	16	10
Total logements	334	332	353	366

1.5.2 Démographie

Les informations concernant l'évolution de la population sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Evolution de la population

	1975	1982	1990	1999
Population totale	386	600	763	843
Variation absolue		204	163	80
Taux annuel d'accroissement		6.5%	3%	1.1%



On constate une évolution très importante entre 1975 et 1982 avec 6.5% d'accroissement annuel, qui est dû à la construction de la maison de retraite communale de Bendejun.

1.6 ACTIVITE ECONOMIQUE

L'activité économique de la commune est dite classique puisqu'elle est constituée de petits commerces, de restaurants et de quelques artisans.

A noter la présence d'une maison de retraite communale qui le plus important employeur sur le territoire de la commune.

Il n'y a pas, sur la commune, d'installation classée et/ou d'activité industrielle redevable à ce titre à l'Agence de l'Eau.

2 DESCRIPTION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT ENQUETES GENERALES

2.1 DESCRIPTION DU RESEAU

Le réseau d'assainissement et la station d'épuration sont gérés actuellement par la commune de Bendejun.

D'une longueur de 7200 m l'assainissement collectif est de type séparatif, il dessert une grande partie de la commune.

Le réseau est ancien dans son ensemble, il est constitué dans sa majorité de canalisations en fibrociment de diamètre 150 et 200 mm avec des antennes plus récentes en PVC de diamètre 200.

L'ensemble des effluents arrive à la station d'épuration gravitairement.

Bendejun compte 409 abonnés au réseau de distribution d'eau potable et 333 abonnés à l'assainissement soit 81 % de raccordement ce qui est important.

On peut estimer la population raccordée au réseau d'assainissement à partir du nombre d'abonnés, on a alors :

- En temps normal : 615 habitants + 80 pensionnaires de la maison de retraite soit 695
- En période estivale on peut estimer la population maximale à 765 habitants au plus fort de la saison.

On peut remarquer que le nombre d'abonnés au réseau d'eau potable est légèrement supérieur au nombre de résidences présentes sur la commune, on peut donc penser qu'il y a plusieurs compteurs sur certaines résidences qui ont été divisées en parties locatives.

2.2 ESTIMATION DES VOLUMES D'EAUX USEES

Il est possible d'estimer le volume d'eaux usées produit par la commune à partir du volume d'eau potable consommé, en y appliquant un coefficient de retour au réseau d'eau usée.

On obtient les résultats suivant :

- Consommation d'eau potable journalière pour l'ensemble de la commune (y compris consommation de la maison de retraite) :

$$228 \text{ m}^3/\text{j}$$

- Volume d'eau usée produit par habitant :

$$(228/843) \times 70\% = 190 \text{ l/j/hab}$$

- Volume arrivant à la station en temps normal :

$$190 \times 695 = 132 \text{ m}^3/\text{j}$$

- Volume maximal arrivant à la station :

$$1000 \times 190 = 190 \text{ m}^3/\text{j}$$

3 DIAGNOSTIC DU RESEAU EN SITUATION ACTUELLE

3.1 ESTIMATION DES DEBITS – METHODOLOGIE -DEFINITION

Il s'agit de définir le débit et les charges de références qui serviront de base à l'analyse des fonctionnements hydrauliques du réseau (mise en place de déversoirs d'orage) et de l'unité de traitement.

Ces débits et charges de référence sont définis réglementairement par l'Arrêté du 22 décembre 1994. Ils sont constitués, compte tenu des variations saisonnières, des débits et des charges collectées par le réseau en temps sec, augmentés de la part du débit et des charges des eaux pluviales retenues par la Commune (après accord de la Police des Eaux).

La définition des débits et des charges polluantes de référence actuelle et leur évolution à l'Horizon P.O.S., a été réalisée à partir d'un découpage de la Commune en un bassin :

- Point n° 1 : station d'épuration

Ainsi, la confrontation des calculs théoriques avec les résultats des mesures in situ, permettra de mieux appréhender les anomalies de fonctionnement du réseau (fuites, connexion avec le réseau pluvial, population non raccordée).

Dans cette optique, nous avons donc installé un point de mesure à l'exutoire du bassin sur lequel nous avons enregistré l'évolution des débits en continu sur 30 jours, et analysé les charges polluantes sur 24 heures. Ces mesures ont été effectuées par :

- Temps sec
- Temps de pluie

Les mesures de débit ont été effectuées à partir :

- D'un débitmètre, constitué d'une sonde piézométrique et d'un seuil rectangulaire, placé à l'entrée de la station d'épuration.

Les mesures de charge polluante (PH, MES, DBO₅, DCO) ont été effectuées sur le même point à l'aide d'un préleveur multi-flacons avec reconstitution d'échantillons moyens proportionnels aux débits.

Il a été analysé un échantillon nocturne (de 0 heure à 6 heures) et un échantillon diurne (de 6 heures à 24 heures).

3.1.1 Les débits

Trois types d'eaux peuvent être pris en compte :

- Les eaux usées vraies : ce sont les effluents réellement rejetés par l'habitant
- Les eaux claires permanentes et semi-permanentes (infiltrations, fuites d'eau potable, fontaines, sources...)
- Les eaux claires aléatoires (eaux pluviales)

A. Les eaux usées vraies

Le débit journalier moyen par équivalent habitant défini dans l'Arrêté du 30 décembre 1981, est de 150 litres.

B. Les eaux claires permanentes et semi-permanentes

Il est important de connaître le pourcentage que représentent ces apports afin que le réseau et la station d'épuration puissent fonctionner au plus proche de leur capacité nominale.

L'estimation de ces volumes d'eaux claires a été réalisée à partir de mesures in situ par temps sec, sur une base de 80 % du débit minimum de nuit (de 0 à 6 heures). D'où l'importance de la définition de ce débit.

C. Les eaux claires aléatoires

Elles sont liées aux apports dus aux eaux pluviales. Ces apports importants en débit et volume créent des désordres :

- Sur le réseau de collecte : risques de débordement vers le milieu récepteur
- Sur la station d'épuration : charges hydrauliques supérieures à la capacité de traitement de certains ouvrages, impact sur les rendements épuratoires

« La Directive européenne prévoyait un bon fonctionnement du système d'assainissement (collecte + traitement) hors événement pluviométrique exceptionnel, 95 % du temps. Cela nécessitait la prise en compte dans le dimensionnement des réseaux et de la station, d'apports supplémentaires d'eaux pluviales ne générant aucun déversement 95 % du temps ».

Aujourd'hui, la traduction en droit français de cette Directive à travers l'Arrêté du 22 décembre 1994 modifie cette contrainte. En effet, doivent être traités avant rejet vers le milieu naturel les débits et charges de référence qui correspondent à ceux produits par temps sec augmentés de la part d'eaux pluviales retenues par la Commune.

Ainsi, le système d'assainissement sera conforme s'il fonctionne correctement 95 % du temps aux conditions normales d'exploitation, c'est-à-dire pour des débits n'excédant pas le débit de référence.

3.1.2 Les charges polluantes

Les charges polluantes qui transitent par le réseau ont trois origines : domestique, industrielle et pluviale.

Les ratios de pollution standard d'origine domestique par EH, provenant du Décret 75-996, modifié par le Décret 82-1167 et définis par l'Arrêté d'application du 30 décembre 1981, sont :

60 g de DBO₅/EH/j

90 g de MEST/EH/j

150 g de DCO/EH/j

14 g de N/EH/j

4 g de P/EH/j

Les « pollutions industrielles » seront définies à partir de renseignements relatifs à l'utilisation et l'usage de l'eau des différentes activités (industrielles, artisanales, des établissements publics) recensées sur la Commune.

Les pollutions pluviales se caractérisent par leur variabilité. Elles sont en effet liées à de nombreux critères, tels que la pluie (intensité, durée, hauteur d'eau), l'imperméabilité de la zone, la durée de sécheresse précédent l'épisode pluvieux proprement dit, etc... qui sont également aléatoires.

3.2 RESULTATS ET ANALYSES : CAMPAGNE DE MESURES

3.2.1 Caractéristiques du point de mesure

Les mesures de débits ont été réalisées sur une période de 4 semaines du 28/08/00 au 30/09/00, afin d'avoir des données de temps sec et des données de temps de pluie.

Les mesures de débits ont été faites à l'entrée de la station d'épuration après installation d'un seuil rectangulaire et d'une sonde piézométrique.

Les prélèvements d'eau usée ont été réalisés au même endroit avec un préleveur de marque ISCO au rythme d'un flacon par heure pendant 24h. Ces prélèvements ont eu lieu du 30 au 31/08/00.

3.2.2 Données théoriques

D'après les données recueillies auprès de la mairie et des organismes compétents, nous pouvons estimer :

- Nombre d'habitants raccordés : 695
- Débit sanitaire estimé : 132 m³/j

3.2.3 Débits de temps sec mesurés

- Volume journalier moyen : 158 m³/j
- Eaux parasites permanentes : 1.6 m³/h
- Pourcentage d'eaux parasites : 24%
- Volume d'eaux usées vraies : 120 m³/j

Si l'on calcule le volume d'eaux usées produit par habitant de la commune on obtient 173 l/hab/j ce qui reste proche de la valeur théorique.

3.2.4 Bilan de pollution

Les tableaux ci-dessous synthétisent les résultats des analyses effectuées les 30/08 et 31/08 à l'entrée de la station d'épuration de Bendejun.

	Jour	Nuit	TOTAL	ratio
Volume m ³ /j	139	20	120	173 l/hab/j
MES Kg	25	4	29	42 g/hab/j
DBO ₅ Kg	26	1	27	39 g/hab/j
DCO Kg	76	4	80	115 g/hab/j
NTK Kg	5	0.4	5	7g/hab/j

On constate que de façon générale les charges sont faibles notamment en ce qui concerne la DBO et les MES. Ce constat peut avoir plusieurs origines :

- un problème de décantation dans le réseau
- une pollution moyenne plus faible que la moyenne nationale, ceci s'explique en grande partie par le fait que Bendejun est essentiellement un village d'ortoir.

3.2.5 Eaux parasites aléatoires : surface active.

La surface qui est drainée par le réseau par temps de pluie, ou surface active, est une donnée très importante puisque c'est elle qui induit les volumes excédents arrivant à la station d'épuration.

Sur la commune de Bendejun le calcul de la surface active a été réalisé sur la période du 29/09/00, cette journée a été choisie pour le caractère orageux de son épisode pluvieux. En effet plus la pluie est intense plus le calcul est proche de la réalité car il n'est pas faussé par les eaux d'infiltrations.

Tableau récapitulatif

Période	Le 29/09/00
Hauteur de précipitation	20 mm
Volume induit	19.74 m ³
Surface active	1000 m ²

La surface active est relativement faible.

3.3 INSPECTION COMPLEMENTAIRE

L'étude diagnostic réalisée sur le réseau d'assainissement de la commune, a mis en évidence :

- Des apports d'eaux parasites permanentes relativement acceptables.

Afin de définir, de façon plus précise, l'origine et la nature des désordres observés, des campagnes d'investigation complémentaires ont été réalisées.

3.3.1 Recherches nocturnes

Ces campagnes de recherche nocturne ont été réalisées sur l'ensemble du réseau du village de Bendejun.

La méthode éprouvée consiste, pour chaque antenne productive à descendre de point en point de façon à détecter les infiltrations ou les pertes par différence de débit.

Ces différentes estimations ont pu être détaillées par une campagne de mesures de nuit. Elle a conduit aux constats suivants :

- **Sur l'ensemble du village les apports d'eau parasites sont faibles et diffus**
- **Un apport significatif de la fontaine municipale située près du parking de la mairie a été détecté à hauteur d'environ 1 m³/h**
- **Dans les hauteurs du village une infiltration due à une fuite du réseau AEP ou d'une source a été remarquée, la quantification de cette infiltration est difficile à établir (suintement dans le regard).**
- **Une probable infiltration d'eaux parasites a été trouvée dans la partie ouest du village cette infiltration semble être due à une source canalisée coupant le réseau d'assainissement (à vérifier)**

En conclusion nous pouvons dire que les eaux parasites permanentes ne sont pas importantes. De plus il semble relativement aisé de les réduire de façon significative. Une fois la fontaine déconnectée, le débits d'eaux parasites permanentes ne serait plus que de 0.6 m³/h soit 10% du volume journalier ce qui est le signe d'un très bon fonctionnement.

3.3.2 Recherches nocturnes

Un rejet d'EU direct a été constaté au Nord du village, dans un premier temps une campagne d'investigation devra être menée afin de déterminer l'origine du rejet, des tests au colorant devront être réalisés.

3.4 TRAVAUX DE REHABILITATION

3.4.1 Travaux de réhabilitation pour lutter contre les intrusions d'eaux parasites permanentes

Pour les apports de la fontaine communale, une simple déconnexion du trop-plein et un aménagement de l'écoulement vers le réseau pluvial sera nécessaire.

Pour l'infiltration dans le regard, dans le cas d'une fuite du réseau d'AEP une simple réparation de celle-ci sera à réaliser, dans le cas d'une infiltration due à une source une étanchéification du regard sera nécessaire.

Pour l'infiltration présumée, à l'Ouest du village, une inspection télévisuelle permettra de déterminer sa présence.

4 DIAGNOSTIC DE LA STATION D'EPURATION

4.1 REGLEMENTATION

La station d'épuration de Bendejun a une capacité nominale comprise entre 200 et 2000 équivalent-habitants elle est donc soumise à déclaration et les niveaux de rejets et réglementations sont définis par l'arrêté du 21 juin 1996 :

- 60 % sur la DBO ou DCO
- DBO < 35 mg/l
- Canal de comptage et regard de prélèvement.
- Mesures 2 fois par an sur échantillon moyen journalier : ph DBO DCO MES et débit.

La circulaire n° 97-31 du 17 février 1997 circulaire permet en fonction de la sensibilité du milieu récepteur et du rapport de dilution dans la rivière, de présélectionner sur la base de performances épuratoires reconnues, la filière d'épuration la mieux adaptée.

CLASSIFICATION DES PROCÉDÉS PAR GROUPES

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
DBO	rdt ≥ 30 %	≤ 35 mg/l		≤ 25 mg/l
DCO			rdt ≥ 60 %	≤ 125 mg/l
MES	rdt ≥ 50 %			
NKj			rdt ≥ 60 %	

D₁ : traitement primaire sans ajout de réactif (ex. : décanteur-digesteur)
D₂ : en particulier, les cultures fixées : lit bactérien, disques biologiques...
D₃ : lagunage
D₄ : techniques utilisées pour les ouvrages soumis à autorisation : boues activées, lit d'infiltration...

DÉTERMINATION DES GROUPES DE PROCÉDÉS

	Pe/QE	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
Objectif de qualité IA	≤ 1	≤ 1	≤ 5	> 5	
	NIVEAU	D1	D2	D3	D4
Objectif de qualité IB	≤ 5	≤ 5	≤ 10	> 10	
	NIVEAU	D1	D2	D3	D4
Objectif de qualité II	≤ 10	≤ 20	≤ 25	> 25	
	NIVEAU	D1	D3	D2	D4
Objectif de qualité III	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100	
	NIVEAU	D1	D3	D2	D4

PE : population équivalente (EH) (base 60 g de DBO₅ par EH)
QE : débit d'étiage l/s (en principe QMINAS)

4.2 SITUATION ACTUELLE

La station d'épuration de Bendejun est une station de type boues activées à faible charge. Elle est constituée d'un bassin d'aération à fines bulles et d'un clarificateur, les effluents arrivent directement dans le bassin d'aération sans prétraitement. construite dans les années 70 ces capacités nominales sont les suivantes :

- capacité : 500 équivalent habitants
- volume journalier : 100 m³/j
- débit moyen : 4.16 m³/h
- débit de pointe : 12.5 m³/h

4.3 BILAN ENTREE SORTIE DU SATESE

Un bilan entrée sortie a été réalisé par le SATESE le 28 octobre 1999, les résultats de ce bilan sont synthétisés dans le tableau suivant.

	MES (mg/l)	DBO5 (mg/l)	DCO (mg/l)
Entrée station	191	440	860
Sortie Station	86	85	243

On constate que la station d'épuration de Bendejun est dépassée tant au niveau des capacités nominales qu'au niveau du rendement épuratoire.

5 DIAGNOSTIC EN SITUATION FUTURE

L'objectif de ce chapitre est de déterminer le dimensionnement des ouvrages de la future station d'épuration afin de pouvoir traiter la pollution générée sur le réseau au terme de l'urbanisation prévisible.

5.1 EVOLUTION DE L'URBANISATION

La population de Bendejun est évaluée en 1999 à 843 habitants.

La population raccordée peut être estimée en 1999 à partir des données fournies par la mairie à 695 habitants, soit environ 82 % de la population en 1999.

Le nombre d'habitations non raccordées et raccordables à terme n'est pas très important sur la commune, de plus la commune ne prévoit pas un développement très important de l'urbanisation. En effet le rythme actuel de 4 à 5 habitations par an sera maintenu au moins jusqu'à l'horizon P.O.S.

Les zones d'urbanisation futures sont relativement bien définies et devraient se borner au cœur de village et à ses alentours, c'est à dire à la zone actuellement desservie par le réseau.

5.2 EVALUATION DE LA POPULATION FUTURE RACCORDEE

Le tableau suivant donne la population raccordée maximum à l'horizon P.O.S, sur la commune de Bendejun et prend aussi en compte l'éventualité d'un raccordement du quartier Sud de Coaraze qui fonctionne en autonome pour l'instant et qui à l'horizon P.O.S ne devrait pas dépasser 100 habitants.

	Habitants
Déjà raccordés	695
Urbanisations futures	150
Population estivale	70
TOTAL	915
TOTAL + quartier Sud de Coaraze	1015

6 SCENARIOS

Comme nous l'avons vu dans les précédents chapitres, la station d'épuration de la commune de Bendejun est devenue obsolète, il faut donc la remplacer.

Pour ce faire, deux scénarios sont envisageables :

- Le raccordement à la station de Drap par l'intermédiaire d'un réseau de collecte amenant les effluents de la commune jusqu'à Contes qui est elle même raccordée à Drap.
- La création d'une nouvelle station d'épuration à la place de l'ancienne, dimensionnée sur les bases des évolutions de l'urbanisation de la commune.

Scénario 1

Ce scénario concerne le raccordement à la station de Drap. Cette station marche actuellement en sous régime et peut donc accueillir les effluents de la commune de Bendejun.

Pour ce faire un réseau de collecte doit être installé entre Contes et Bendejun sur une distance d'environ 3.5 km. Ce raccordement a été chiffré par un géomètre mandaté à hauteur de : 4 539 800 F HT.

Scénario 2

Ce scénario concerne la création d'une nouvelle station d'épuration à l'emplacement de l'ancienne ou sur une autre parcelle.

Dans ce scénario on peut envisager deux possibilités :

- Créer une station qui ne recevra que les effluents de Bendéjun, celle-ci devra avoir dans ce cas une capacité de 950 équivalent habitant. On peut estimer son coût à 1.9 M F HT.
- Créer une station qui recevra les effluents de Bendéjun et ceux du quartier Sud de Coaraze, la capacité de celle-ci devra être de 1050 équivalent habitant. On peut estimer son coût à 2.1 M F HT.

Le tableau suivant récapitule et compare ces deux solutions.

Scénario	N°1 :raccordement à Drap	N°2 : création d'une nouvelle station d'épuration
Coût d'investissement	4.6 M FHT	2.1 M FHT*
Subvention	60 %	80 %
Avantages	Gestion	Investissement
Inconvénients	Investissement	Gestion

*avec raccordement du quartier sud de Coaraze.

7 CONCLUSION

En conclusion nous pouvons dire que la commune de Bendejun a un réseau d'assainissement en bon état :

- Peu d'eaux parasites permanentes
- Peu d'infiltration d'eaux de pluie
- Peu ou pas de problèmes de fonctionnement.

En ce qui concerne la station d'épuration on peut dire qu'elle est obsolète et qu'il faut la remplacer :

- Soit par une autre station de taille plus importante
- Soit par un raccordement à la station d'épuration de Drap.

Annexes

STATION : 060140101 BENDEJUN

VISITE DU : 4/08/99

RESULTATS D'ANALYSES en milligrammes par litre = mg.l-1

MOYEN 2H

LIEU DE PRELEVEMENT	MES	DBO5	DCO	N.NO3	N.NH4	N.NK	PT.P2O5	Température en°C	pH	Turbidité en cm
ENTREE STATION	191	440	860					23		
SORTIE STATION	86	85	243					24	7	20
NORMES DE REJET	30	40	120							

CARACTERISTIQUES DES BOUES ACTIVEES

pH	Temp en °C	Oxygène dissous en mg.l-1	MEST en g.l-1	MVS en g.l-1	MVS en %	Taux des boues en ml.l-1	Dilution	Indice de Boues en ml.g-1
	24	0,1	6,2	5,1	82	100	5	81

BILAN ENERGETIQUE

Type de tarif	visite précédente	jour de la visite	Type de tarif	visite précédente	jour de la visite
Global	17773	21770			
Nuit			Bleu P		
Pointe			Bleu C		
Jour			Blanc P		
Heures creuses hiver			Blanc C		
Heures creuses été			Rouge P		
Heures pleines hiver			Rouge C		
Heures pleines été					
Coefficient		1			
Nb jours entre visites	16/06/99	04/08/99	total =		49
consommation moyenne (KW.h.j-1)	82				

B.P. N°3007
 06201 NICE CEDEX 3
 TÉLÉPHONE 04 93 18 68 35
 TÉLÉCOPIE 04 93 18 60 45

Le Chef du service de
 l'Environnement

M A I R I E
D E
BENDEJUN

06390



Tél. 04 93 79 36 40

Fax 04 93 79 37 40

Bendejun, le 29 Août 2000

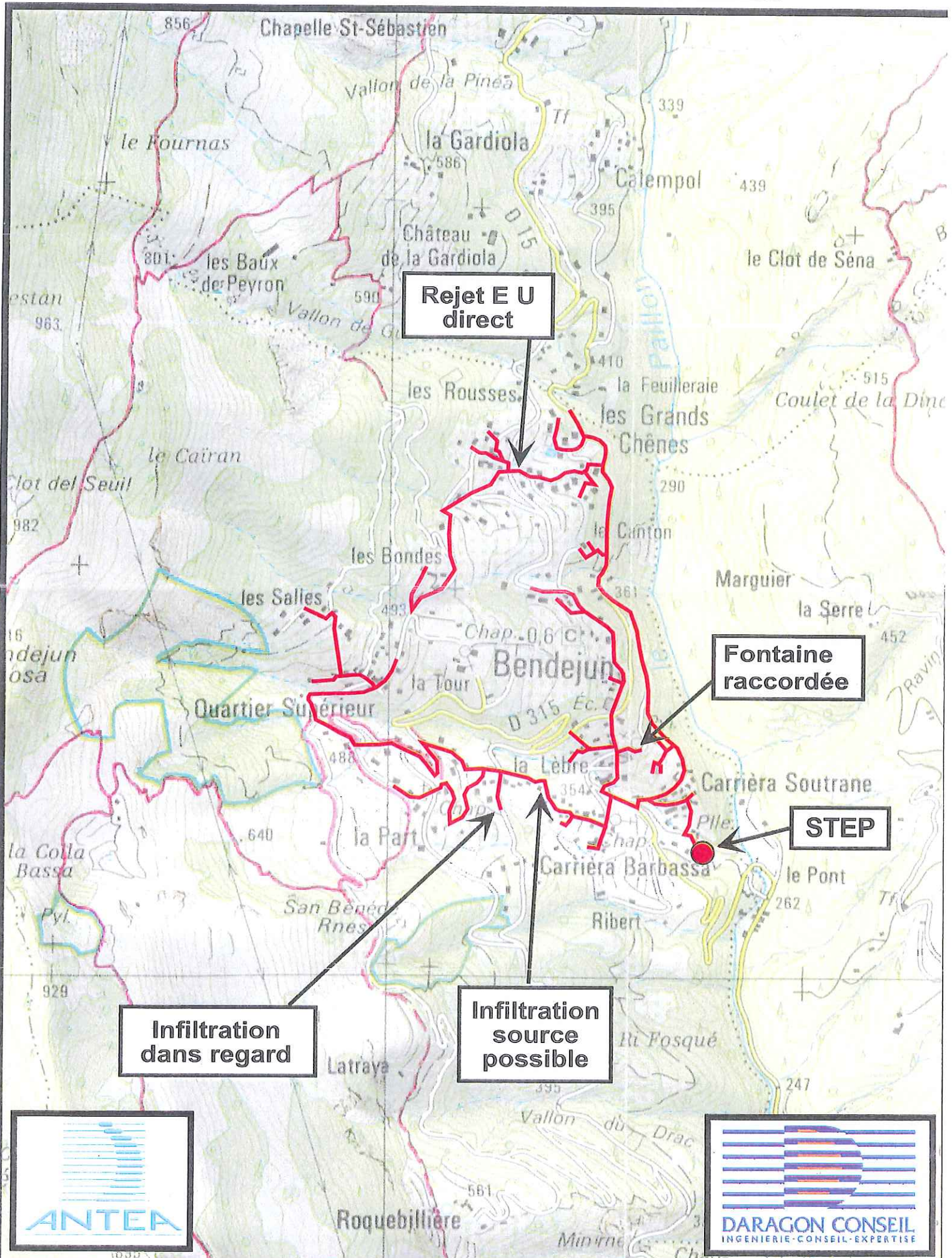
Consommation en eau potable :

288 m³ / jour

Nbre d'abonnés eau potable : 609

Nbre d'abonnés assainissement : 333

COMMUNE DE BENDEJUN RESEAU D'ASSAINISSEMENT



■ Le Contexte

➤ population

- population de l'ensemble de la commune : 843 en 1999
- 2.68 habitants par foyer

➤ système d'assainissement (zone étudiée)

- environ 7 km de réseau séparatif
- réseau gravitaire
- station d'épuration
 - Aération prolongée
 - capacité 500 EH

■ La Réglementation

➤ Directive Européenne du 21 Mai 91

➤ Loi sur l'Eau du 3 Janvier 92

- Décret du 3 Juin 94
- Arrêté d'application du 22 Décembre 94
- Arrêté d'application du 6 Mai 96



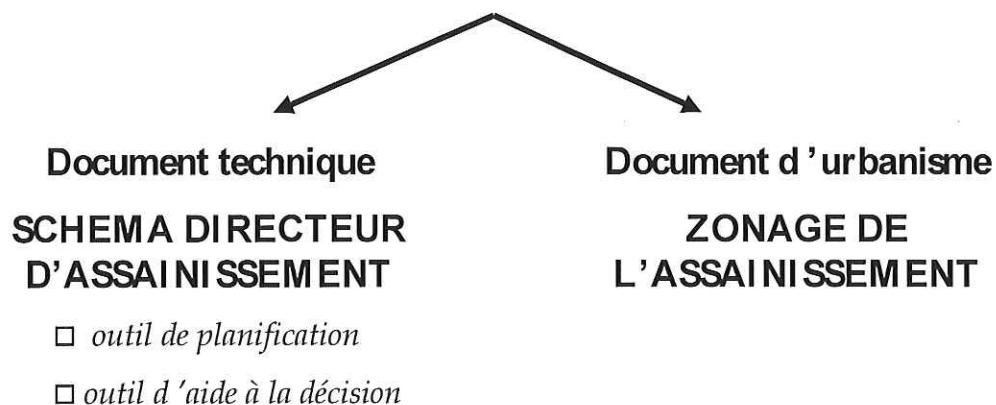
Collecte (réseau),
traitement (STEP)
et assainissement
autonome
en conformité

■ Les Objectifs

- Un système d'assainissement collectif (collecte + traitement) conforme à la réglementation avant le 31/12/2005
- Un système d'assainissement autonome conforme à la réglementation
- Un milieu naturel conforme aux objectifs de qualité fixés

■ Les Moyens

- ASSAINISSEMENT COLLECTIF ⇔ DARAGON
 - Diagnostic du système d'assainissement actuel
 - Diagnostic du système d'assainissement futur (réseau + station)
- ASSAINISSEMENT AUTONOME ⇔ ANTEA
 - Carte d'aptitude des sols
 - Bilan et contrôle des installations existantes



■ Données générales

- consommation d'eau potable
pour l'ensemble de la commune: 228 m³/j
- retour au réseau EU : 190 l/j/hab
- Nombre d'abonnés AEP : 409
- Nombre d'abonnés EU : 333
- Taux de raccordement au réseau EU : 81 %

■ Estimation de la population raccordée

- population raccordée en temps normal :
 - 615 + 80 (maison de retraite) = 695 habitants
- population raccordée en période estivale :
 - 695 + 300 = 995
 - soit une population maximale de 1000 habitants

Diagnostic réseau (suite)

■ Estimation des volumes journaliers

➤ volumes arrivant à la station en temps normal

- $695 \times 190 \text{ l/j} = 132 \text{ m}^3/\text{j}$

➤ volume maximal arrivant à la station

- $1000 \times 190 \text{ l/j} = 190 \text{ m}^3/\text{j}$

■ Réseau d'assainissement

➤ Linéaire 7 200 m diamètre 150 et 200 mm en grande majorité

➤ réseau entièrement gravitaire

➤ Matière:

- fibrociment pour le cœur de village
- PVC pour les branches les plus récentes

Résultats et analyses : campagne de mesures

■ Caractéristiques du point de mesure

- situé en entrée de station
- mesure de débit après installation d'un seuil rectangulaire
- bilan pollution réalisé à l'entrée de la station

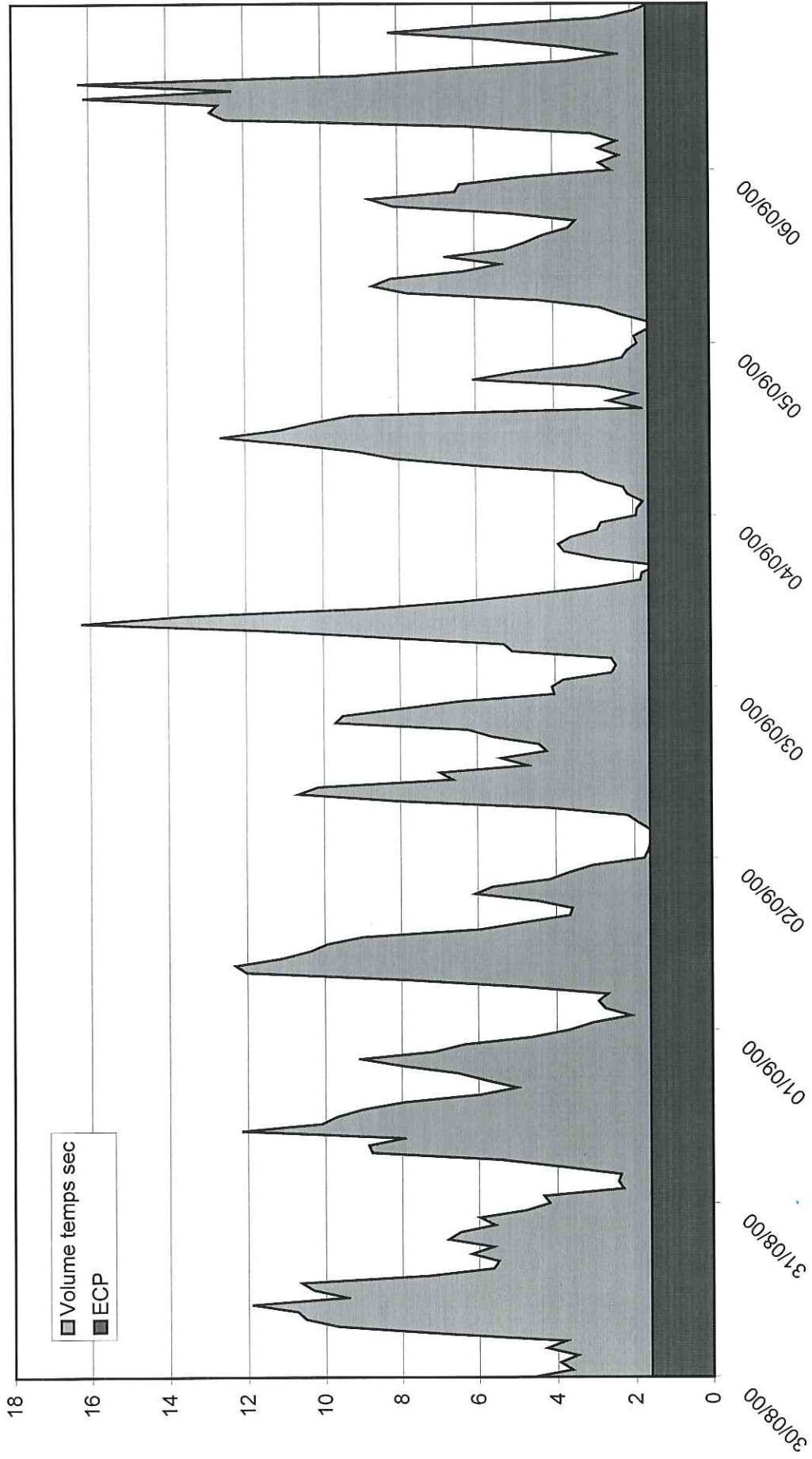
■ Données théoriques

- nombre d'habitants : 695
- débit sanitaire estimé : 132 m³/j

■ Débits de temps sec

- volume journalier moyen : 158 m³/j
- eaux parasites permanentes : 1.6 m³/j
- pourcentage d'eaux parasites : 24 %
- volume d'eaux usées vraies : 120 m³/j

Volume de temps sec et ECP



Résultats et analyses : campagne de mesures(suite)

■ Bilan de pollution

- le bilan a été réalisé sur 24 heures du 30 au 31 août 2000

charges arrivant à la station

	Jour	Nuit	TOTAL	Ratio
Volume m ³	139	20	120	173 l/hab/j
MES Kg	25	4	29	42 g/hab/j
DBO Kg	26	1	27	39 g/hab/j
DCO Kg	76	4	80	115 g/hab/j
NTK Kg	5	0	5	7 g/hab/j

- charge hydraulique correspondant à la valeur théorique
- charges polluantes inférieures aux charges théoriques

Résultats et analyses : campagne de mesures(suite)

■ Eaux parasites aléatoires : surface active

Tableau récapitulatif

Période	Le 29/09/00
Hauteur de précipitation	20 mm
Volume induit	19.74 m ³
Surface active	1000 m ²

➤ surface active relativement faible

Inspection complémentaire

■ Recherches nocturnes

- apports diffus sur l'ensemble du village
- 1 m³/h provenant de la fontaine communale
- une infiltration dans un regard
- infiltration possible d'une source canalisée

■ Rejet direct

- un rejet direct a été constaté au nord du village

Diagnostic de station

■ Réglementation

➤ La station d'épuration de Bendejun a une capacité nominale comprise entre 200 et 2000 équivalent-habitants elle est donc soumise à déclaration et les niveaux de rejets et réglementations sont définis par l'arrêté du 21 juin 1996 :

- 60 % sur la DBO ou DCO
- DBO < 35 mg/l
- Canal de comptage et regard de prélèvement.
- Mesures 2 fois par an sur échantillon moyen journalier :
· ph DBO DCO MES et débit.

Diagnostic de station(suite)

- la circulaire n° 97-31 du 17 février 1997 permet en fonction de la sensibilité du milieu récepteur et du rapport de dilution dans la rivière, de présélectionner sur la base de performances épuratoires reconnues, la filière d'épuration la mieux adaptée.

CLASSIFICATION DES PROCÉDÉS PAR GROUPES

TABLEAU 1				
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
DBO	rdt ≥ 30 %	≤ 35 mg/l		≤ 25 mg/l
DCO			rdt ≥ 60 %	≤ 125 mg/l
MES	rdt ≥ 50 %			
NKj			rdt ≥ 60 %	
D ₁ : traitement primaire sans ajout de réactif (ex. : décanteur-digesteur)				
D ₂ : en particulier, les cultures fixées ; lit bactérien, disques biologiques...				
D ₃ : lagunage				
D ₄ : techniques utilisées pour les ouvrages soumis à autorisation : boues activées, lit d'infiltration...				

DÉTERMINATION DES GROUPES DE PROCÉDÉS

TABLEAU 2					
Objectif de qualité	Pe/QE	≤ 1	≤ 1	≤ 5	> 5
	NIVEAU	D1	D2	D3	D4
Objectif de qualité IA	Pe/QE	≤ 5	≤ 5	≤ 10	> 10
	NIVEAU	D1	D2	D3	D4
Objectif de qualité IB	Pe/QE	≤ 10	≤ 20	≤ 25	> 25
	NIVEAU	D1	D3	D2	D4
Objectif de qualité II	Pe/QE	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
	NIVEAU	D1	D3	D2	D4

PE : population équivalente (EH) (base 60 g de DBO₅ par EH)
QE : débit d'étiage l/s (en principe QMNA5)

Diagnostic de station(suite)

■ Situation actuelle

- boues activées à fines bulles
- pas de prétraitement

■ Capacité nominale

- capacité : 500 équivalent habitants
- volume journalier : 100 m³/j
- débit moyen : 4.16 m³/h
- débit de pointe : 12.5 m³/h

■ Bilan entrée sortie du SATESE

	MES (mg/l)	DBO5 (mg/l)	DCO (mg/l)
Entrée station	191	440	860
Sortie station	86	85	243

COMMUNE DE BENDEJUN

RESEAU D'ASSAINISSEMENT

