

# Plan Local d'Urbanisme

*Révision générale*

**TOME II**

**DOSSIER ANNEXE**

**Pièce n° 5.1.b**

*Assainissement des eaux usées*

*Aptitude des sols à l'Assainissement Non Collectif (ANC)*



**Ville de Bouc Bel Air**  
**Service Urbanisme et Développement**  
Pôle Municipal de Sauvecanne  
04.42.60.68.78  
[urbanismegrandstravaux@boucbelair.com](mailto:urbanismegrandstravaux@boucbelair.com)

**Cabinet LUYTON**  
Le Concorde, 280 av. Foch  
83000 TOULON  
04.94.89.06.48  
[christian.luyton@wanadoo.fr](mailto:christian.luyton@wanadoo.fr)





Agence de Chateauneuf les Martigues  
Unité Q17U3  
ZAC Valampe – Avenue Château Laugier  
13220 CHATEAUNEUF LES MARTIGUES

Téléphone : 04.42.10.90.10.  
Télécopie : 04.42.76.10.34.

**MAIRIE DE BOUC BEL AIR  
HOTEL DE VILLE  
13320 BOUC BEL AIR**

**A L'ATTENTION DE M. LE MAIRE**

SV/BS

## **RAPPORT N°5164927-001-2**

**COMMUNE DE BOUC BEL AIR (13)  
ZONAGE D'ASSAINISSEMENT**

**PHASE 1 : CARACTERISATION DE  
L'APTITUDE DES SOLS POUR  
L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF**

RÉALISÉ PAR : S. VACHER

DATE DE RÉALISATION : 29 juillet 2011

EXEMPLAIRES envoyés : 1 exemplaire papier (1 original) à SOGREAH  
7 exemplaires papier (7 originaux) à la Mairie

## SOMMAIRE

<b>I - INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>II - CARTE D'APTITUDE DES SOLS.....</b>	<b>4</b>
2-1- LES OUTILS DE RECHERCHE.....	4
2-2- PARAMETRES HYDROGRAPHIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES .....	4
2-2-1- Paramètres hydrographiques .....	4
2-2-2 Paramètres hydrogéologiques.....	4
2-2-2-a Présentation.....	4
2-2-2-b Vulnérabilité des différents réservoirs vis à vis d'effluents issus de systèmes d'assainissement non collectif.....	4
2-3- PARAMETRES TOPOGRAPHIQUES .....	7
2-4- PARAMETRES PEDOLOGIQUES.....	8
2-5- PARAMETRE PERMEABILITE .....	9
2-5-1- Mode opératoire.....	9
2-5-2- Résultats .....	10
2.6. CARTE DE SYNTHESE D'APTITUDE DES SOLS A L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF .....	11
2-6-1- Démarche générale.....	11
2-6-2- Carte de synthèse d'aptitude des sols .....	13
2.7. PARAMETRE HABITAT .....	14
2-7-1. Structure de l'habitat .....	14
2.7.1.a. - Contraintes liées à l'assainissement individuel.....	14
2.7.1.b. - Contraintes liées à l'assainissement individuel et collectif.....	14
2.7.1.c. - Caractérisation des secteurs.....	14
2-7-2. Tableau des resultats.....	15
2.8. SYNTHESE GENERALE .....	16
<b>III - LISTE DES ANNEXES.....</b>	<b>20</b>
<b>IV - BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>21</b>

## **I - INTRODUCTION**

Dans le cadre du zonage d'assainissement de la commune de BOUC BEL AIR, l'APAVE SUDEUROPE SAS a réalisé une carte d'aptitude des sols dédiée à l'assainissement non collectif.

Il s'agit d'une comparaison et d'une interprétation de différents paramètres à savoir :

- Pédologie,
- Perméabilité,
- Pente,
- et vulnérabilité aquifère.

Cette carte apportera des indications précises, en fonction des différents territoires constructibles de la commune, sur la faisabilité de mise en place de filières d'assainissement non collectif.

Dix zones distinctes ont été identifiées :

- Zone 1 : Les Revenants
- Zone 2 : Montfinal
- Zone 3 : San Baquis
- Zone 4 : Collet Rouge
- Zone 5 : Camping
- Zone 6 : Les Perroquets
- Zone 7 : Le Verger
- Zone 8 : Castel Régina
- Zone 9 : Collet Blanc
- Zone 10 : La Lustière

Les cartes exposant les différents niveaux de contrainte pour chacune de ces zones ont ainsi été établies.

Par ailleurs, le cabinet Deschamps-Duparc en 2001 avait réalisé une étude préalable à l'établissement du zonage d'assainissement. Les résultats de cette étude (annexe 8) ont été intégrés à la carte de synthèse (carte d'aptitude des sols à l'assainissement non collectif).

## **II - CARTE D'APTITUDE DES SOLS**

### **2-1- LES OUTILS DE RECHERCHE**

Pour établir la carte synthétique d'aptitude des sols, plusieurs paramètres ont été étudiés :

- l'hydrogéologie et l'hydrographie,
- les pentes,
- la pédologie,
- et la perméabilité,

Pour chacun de ces paramètres, une carte exposant des niveaux de contrainte a été établie, la carte d'aptitude étant la résultante de l'ensemble de ces cartes selon des hypothèses de travail.

### **2-2- PARAMETRES HYDROGRAPHIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES**

#### 2-2-1- PARAMETRES HYDROGRAPHIQUES

Le territoire communal est traversé d'Est en Ouest par le ruisseau Le Grand Vallat, classé comme cours d'eau de 2ème catégorie comme tout le réseau hydrographique du bassin versant. Le risque inondation a été évalué (zones d'aléas très fort, fort et faible).

#### 2-2-2 PARAMETRES HYDROGEOLOGIQUES

##### 2-2-2-a Présentation

Deux phénomènes sont à distinguer :

- l'hydromorphie, qui résulte de la percolation à travers un toit argileux plus ou moins épais d'une nappe en charge associée à un système de paléo-thalwegs
- les inondations, qui résultent de l'incapacité du réseau hydrographique à évacuer les débits conjugués de ruissellement superficiel et d'émergence de la nappe

##### 2-2-2-b Vulnérabilité des différents réservoirs vis à vis d'effluents issus de systèmes d'assainissement non collectif

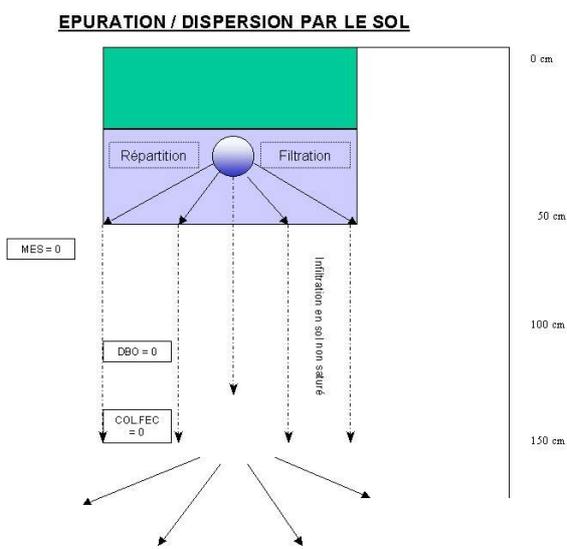
###### A. Epuration et dispersion des effluents par le sol

Afin de garantir un traitement optimum des effluents au niveau d'un système de traitement classique (tranchées d'épandage, filtre à sable vertical non drainé...), avant infiltration définitive vers une nappe phréatique plus ou moins profonde, il est nécessaire de disposer d'une épaisseur de terrain sans présence de trace d'hydromorphie comprise entre 1,50 et 2,00 m de profondeur. L'absence de sol est un facteur limitant pour la mise en place de filières d'assainissement non collectif.

Cette couche de terrain sec doit permettre le traitement :

1. des matières oxydables et plus particulièrement celles qui contiennent du carbone (DBO<sub>5</sub> et la DCO). Ces formes évoluent sous l'action de micro-organismes vers des formes minérales stables. Lorsque prévalent les conditions d'aérobiose, le carbone est oxydé en gaz carbonique (CO<sub>2</sub>). En cas d'anaérobiose, il évolue vers des formes réduites pouvant aller jusqu'au méthane (CH<sub>4</sub>). L'évolution de la matière organique est beaucoup plus rapide et complète en aérobiose. Il faut que l'oxygène nécessaire aux micro-organismes aérobies soit disponible dans le sol en quantité suffisante.
2. des composés azotés (N).
3. des germes pathogènes (bactéries, virus). Le devenir des germes contenus dans les eaux usées admises dans le sol constitue une préoccupation majeure, le rôle principal de l'assainissement étant d'assurer la protection sanitaire des individus. De nombreux facteurs influencent la survie des germes dans le sol, tel que l'humidité, le pH, la richesse organique et surtout la température.

La coupe ci-après permet d'apprécier la dégradation de l'effluent par le sol avant de rejoindre le milieu récepteur.



Les principes cités ci-dessus permettent de déterminer trois niveaux de vulnérabilité des réservoirs aquifères présents vis à vis de rejets d'effluents potentiels :

Evacuation par la nappe phréatique

Degré de vulnérabilité	Couleur d'affectation (voir annexe n°1)	Type de réservoir aquifère
<i>Forte</i>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. aquifère affleurant (nappe de subsurface)</li> <li>2. aquifère situé sous un niveau lithologique très perméable ne permettant pas un traitement des effluents par dégradation aérobie par le sol, souvent inexistant. (ex : calcaire fissuré présentant une perméabilité dite en grand).</li> </ol>
<i>Moyenne</i>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. nappe peu profonde située sous un niveau peu perméable (nappe alluviale).</li> <li>2. nappe profonde située sous un niveau très perméable.</li> </ol>
<i>Faible</i>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. nappe profonde située sous un niveau imperméable (ex : réservoir calcaire situé sous la formation d'argiles rouge)</li> <li>2. nappe alluviale très profonde permettant un traitement progressif de l'effluent dans la zone dite non saturée</li> </ol>

La carte des différentes vulnérabilités est donnée en annexe n°1.

**B. Synthèse**

Le sol présente une capacité d'acceptation d'effluents d'origine domestique très importante, tant en ce qui concerne les éléments organiques carbonés que les micro-éléments et les germes.

Le tableau suivant indique l'efficacité d'épandage classique d'un dispositif fonctionnant dans de bonnes conditions (sol non saturé) :

Paramètres	Eau brute	Sortie fosse septique « toutes eaux »	Prélèvements effectués sous l'épandage	
			0,5 m	1,00 m
DBO <sub>5</sub> mg/l	270 – 400	140 – 175	0	0
MES mg/l	300 – 400	45 – 65	0	0
Coliformes fécaux :				
NPN 100 ml	106 à 108	103 à 106	0 à 102	0
Virus P FU/ml	Non déterminé	105 à 107	0 à 103	0
Azote :				
Total (mg/l)	100 à 150	50 à 60	traces à 60	traces
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	60 à 120	30 à 60	traces à 40	traces à 20
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	1	1	traces à 10	traces à 1
Phosphore total (mg/l)	10 – 40	10 – 30		

*C. Vulnérabilité des aquifères présents*

La vulnérabilité d'un aquifère est directement liée à la nature lithologique de la zone dite non saturée qui se situe au-dessus de la nappe d'eau alluviale ou karstique, ainsi qu'à la profondeur à laquelle se situe la nappe d'eau.

Zones	Forte Vulnérabilité	Vulnérabilité Moyenne	Faible Vulnérabilité
<b>Zone 1 : Les Revenants</b>	Partie sud-sud est	Partie nord-nord ouest	
<b>Zone 2 : Montfinal</b>	Partie sud		Partie nord
<b>Zone 3 : San Baquis</b>	X		
<b>Zone 4 : Collet Rouge</b>			X
<b>Zone 5 : Camping</b>			X
<b>Zone 6 : Les Perroquets</b>			X
<b>Zone 7 : Le Verger</b>			X
<b>Zone 8 : Castel Régina</b>	X		
<b>Zone 9 : Collet Blanc</b>			X
<b>Zone 10 : La Lustière</b>			X

**2-3- PARAMETRES TOPOGRAPHIQUES**

Le paramètre pente est important car le système de traitement devra être adapté au terrain naturel. Le système ne devra pas se situer dans une pente trop importante pour permettre une meilleure infiltration de l'effluent dans le sol, c'est à dire éviter le ruissellement et les résurgences en bas de pente.

Trois catégories de pente ont été retenues :

Niveau de contrainte applicable	Couleur d'affectation (voir annexe n°2)	Type de pente	Secteurs concernés
<i>Forte</i>		Pente élevée (supérieure à 10%)	Nord de Montfinal
<i>Moyenne</i>		Pente modérée (comprise entre 2 et 10%)	Les revenants, Collet Blanc, Camping et Le Verger
<i>Faible</i>		Pente faible (inférieure à 2%)	Les autres secteurs

## 2-4- PARAMETRES PEDOLOGIQUES

L'étude de la nature des sols a été entreprise par la réalisation de 28 sondages pédologiques à la tarière à main et de 2 sondages profonds à la pelle mécanique. Ces investigations de terrains ont été réalisées par la société 2M Conseils. Ce rapport figure en annexe 3.A.

Le tableau suivant présente la localisation des différents sondages pédologiques réalisés sur la commune de Bouc Bel Air:

N° DU SECTEUR	DENOMINATION DU SECTEUR	NUMEROTATION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES TARIERE A MAIN	NUMEROTATION DES SONDAGES PROFONDS PELLE MECANIQUE
Zone 1	Les Revenants	ST10 à ST13	
Zone 2	Montfinal	ST9	
Zone 3	San Baquis	ST6, ST7, ST8 et ST28	PM1
Zone 4	Collet Rouge	ST3, ST4, ST5 et ST27	PM2
Zone 5	Camping	ST26	
Zone 6 :	Les Perroquets	ST1	
Zone 7	Le Verger	ST2	
Zone 8	Castel Régina	ST20 à ST25	
Zone 9	Collet Blanc	ST16 à ST19	
Zone 10	La Lustière	ST14 et ST15	

Niveau de contrainte applicable	Couleur d'affectation (voir annexe n°3a)	Profondeur de la roche	Secteurs concernés
<i>Forte</i>		A moins de 1,50 mètre	Camping Localement San Baquis (ST8) Localement Collet Rouge (ouest ST5)
<i>Faible</i>		A plus de 1,50 mètre	Les autres secteurs

## 2-5- PARAMETRE PERMEABILITE

La perméabilité est également un facteur important. Dans le cas de l'assainissement, elle détermine la capacité d'un sol à infiltrer l'effluent traité. Cette donnée est étroitement liée à la nature pédologique du sol en place.

Conformément à l'annexe n°3 de la circulaire n°97-49 du 22 mai 1997, les tests de perméabilité ont été réalisés à l'aide de la méthode dite de Porchet ou « méthode à niveau constant ».

### 2-5-1- MODE OPERATOIRE

Des infiltromètres ont été placés dans des trous cylindriques de 0,16 m de diamètre et de 0,60 à 0,80 m de profondeur correspondant à la profondeur de mise en place d'un système de traitement classique type tranchées d'épandage.

A la suite de la phase de saturation d'une durée de 4 heures, nous avons mesuré le volume d'eau infiltré (V) par unité de temps ( $D_{10 \text{ minutes}}$ ) par rapport à la surface d'absorption (S).

Le coefficient de perméabilité, noté K, d'unité (mm/h) est donné par la formule suivante :

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{\text{Volume d'eau introduit (mm}^3\text{)}}{\text{Surface d'infiltration (mm}^2\text{) x Durée du test (heure)}}$$

1<sup>ère</sup> phase du test : Saturation du sol en eau correspondant à la phase d'inhibition pendant 4 heures

2<sup>ème</sup> phase du test : Mesure de K – durée de la mesure : 10 minutes

*NOTA : La surface d'infiltration retenue pour le calcul de K comprend la totalité des surfaces du trou en contact avec l'eau.*

Le tableau suivant présente la localisation des tests de perméabilité effectués sur le commune de Bouc Bel Air:

N° DU SECTEUR	DENOMINATION DU SECTEUR	NUMEROTATION DES TESTS DE PERMEABILITE
Zone 1	Les Revenants	10 et 11
Zone 2	Montfinal	9
Zone 3	San Baquis	6, 7 et 8
Zone 4	Collet Rouge	3, 4 et 5
Zone 5	Camping	-
Zone 6 :	Les Perroquets	1
Zone 7	Le Verger	2
Zone 8	Castel Régina	17 à 21
Zone 9	Collet Blanc	14 à 16
Zone 10	La Lustière	12 et 13

## 2-5-2- RESULTATS

En fonction des coefficients ainsi obtenus, trois types de perméabilité correspondant à des niveaux de contrainte différents ont été déterminés :

Niveau de contrainte applicable	Couleur d'affectation (voir annexe n°4b)	Type de perméabilité	Zone concernée
<i>Forte</i>		$K < 6$ mm/h ou $K > 500$ mm/h	Camping Perroquet Sud – Sud Est des Revenants
<i>Moyenne</i>		$6 < K < 10$ mm/h	Aucun secteur
		$10 < K < 15$ mm/h	Nord – Nord Ouest des Revenants
<i>Faible</i>		$15 < K < 500$ mm/h	Les autres secteurs

Dans tous les secteurs étudiés, une extrapolation a été effectuée en ce qui concerne les perméabilités et les caractéristiques pédologiques, compte tenu d'une certaine homogénéité des valeurs et des sols.

## **2.6. CARTE DE SYNTHESE D'APTITUDE DES SOLS A L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF**

### 2-6-1- DEMARCHE GENERALE

Les quatre paramètres :

- Pédologie
- Perméabilité
- Pente
- et vulnérabilité de l'aquifère,

sont associés afin de déterminer quatre classes de terrain selon un niveau de contrainte déterminé.

Le détail est donné dans le tableau en page suivante.

CARACTERISTIQUES DU SOL PERMEABILITE (K)*	PROFONDEUR DE LA ROCHE OU DES TRACES D'HYDROMORPHIE	PENTE DE MOINS DE 5 % (5)	PENTE DE 5 A 10 %	PENTE DE PLUS DE 10 % (6)
15 MM/H (1) < K < 500 MM/H (2)	A PLUS DE 1,50 M (4)	TOUS SYSTEMES AVEC UNE PREFERENCE POUR LES TRANCHEES D'EPANDAGE	TOUS SYSTEMES A ADAPTER A LA PENTE AVEC UNE PREFERENCE POUR LES TRANCHEES D'EPANDAGE	ETUDE A LA PARCELLE
	A MOINS DE 1,50 M	SYSTEME HORS SOL TERTRE	SYSTEME HORS SOL TERTRE	ETUDE A LA PARCELLE
6 MM/H < K < 15 MM/H	A PLUS DE 1,50 M	SOL SUBSTITUE FILTRE A SABLE	SOL SUBSTITUE FILTRE A SABLE	ETUDE A LA PARCELLE
	A MOINS DE 1,50 M	SYSTEME HORS SOL TERTRE	SYSTEME HORS SOL TERTRE	ETUDE A LA PARCELLE
K < 6 MM/H (3) OU K > 500 MM/H	A PLUS DE 1,50 M	ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF NON ADAPTE	ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF NON ADAPTE	ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF NON ADAPTE
	A MOINS DE 1,50 M			

(1) DTU 64-1 8.2.2.1 b

(4) Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997 Annexe 3 2°

(2) DTU 64-1 8.2.1.1 b et circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997 annexe 3 2°

(5) DTU 64-1 8.2.1.1.3

(3) Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997 Annexe 3 2°

(6) DTU 64-1 8.2.1.1.3a)

**APTITUDE DES SOLS EN FONCTION DE LA PERMEABILITE :**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en œuvre sans contrainte Cf. Annexe 6b – fiche n° 1</li> </ul>		Tous les systèmes sont autorisés avec une préférence pour les tranchées d'épandage
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en œuvre avec contrainte Cf. Annexe 6b – fiche n° 2</li> </ul>		Tranchées filtrantes classiques proscrites sauf aménagement Filtres à sable vertical non drainé enterré ou hors sol (tertre)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Réservé à la réhabilitation d'installations existantes</li> <li>Etude spécifique pour les constructions neuves</li> </ul>		Etude à la parcelle préconisée
<ul style="list-style-type: none"> <li>Assainissement non collectif Non Adapté</li> </ul>		Assainissement non collectif non adapté

2-6-2- CARTE DE SYNTHÈSE D'APTITUDE DES SOLS

La carte d'aptitude globale fait apparaître un zonage dont on peut tirer les idées principales présentées dans le tableau suivant.

<b>SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT PROPOSES</b>	<b>SECTEURS CONCERNES</b>
Tous systèmes avec une préférence pour les tranchées d'épandage	Le Verger La Lustière Zone centrale de Montfinal
Tous systèmes à adapter à la pente (avec une préférence pour les tranchées d'épandage)  Sol Substitué (Filtre à sable) Ou Système Hors Sol (tertre)	Les Revenants Nord – Nord Ouest
Etude à la parcelle préconisée	Collet Blanc
Assainissement non Collectif non adapté	Les Revenants Sud – Sud Est Montfinal Nord et Sud San Baquis Castel Regina Collet Rouge Camping Perroquets Collet Blanc

## 2.7. PARAMETRE HABITAT

### 2-7-1. STRUCTURE DE L'HABITAT

#### 2.7.1.a. - Contraintes liées à l'assainissement individuel

L'analyse générale de l'habitat a conduit à recenser un certain nombre de contraintes :

- ↳ les contraintes de surface : ce sont les logements qui présentent une parcelle insuffisante en superficie pour pouvoir y mettre en place un assainissement individuel.
- ↳ les contraintes d'encombrement : ce sont les logements qui présentent un aménagement intérieur à la parcelle important (arbres, dallage, murets,...). Ces éléments pénalisent la mise en place du traitement et sont souvent générateurs de surcoûts.
- ↳ les contraintes d'exutoire: ce sont les logements situés sur des zones sur lesquelles l'aptitude des sols conduit à la mise en place d'une filière drainée (type filtre à sable vertical drainé) et pour lesquels le milieu présente une contrainte par rapport au rejet (reprofilage de fossé, absence de fossé). Dans ces cas la création d'une aire de dispersion peut être nécessaire.

#### 2.7.1.b. - Contraintes liées à l'assainissement individuel et collectif

- ↳ Les contraintes de pompe : ce sont les logements qui nécessitent le relevage des eaux usées soit pour se raccorder à un réseau collectif existant ou à créer, soit pour assurer un traitement par dispositif d'assainissement non collectif. On classera également dans ces contraintes, les logements qui nécessitent un relevage afin de rejeter les effluents après filtre à sable drainé dans un fossé existant. Ceci peut s'appliquer uniquement pour des installations existantes.

#### 2.7.1.c. - Caractérisation des secteurs

Afin de synthétiser ces éléments et compte tenu de la difficulté à délimiter les secteurs d'assainissement autonome, autonome regroupé et collectif, nous distinguerons trois types de configuration individuelle sur les zones d'étude :

- ↳ Les Groupements Indispensables (G.I.) :  
Ce sont les logements marqués par des difficultés majeures pour mettre en place ou réhabiliter l'assainissement individuel du fait des contraintes rencontrées. Ils doivent obligatoirement être raccordés à un réseau public de collecte et relèvent donc de l'assainissement collectif.
- ↳ Les Groupements Possibles (G.P.) :  
Ce sont les logements situés généralement en prolongement des G.I. et pour lesquels l'assainissement individuel est réalisable. Cependant, le réseau de collecte desservant les G.I. permet d'envisager les deux types d'assainissement (individuel ou collectif) dans des conditions économiques spécifiques à chaque solution.

↳ Les Groupements Exclus (G.E.) :

Ce sont les logements isolés et dispersés. Leur éloignement des G.I. et G.P. est tel que leur raccordement à un réseau collectif n'est pas envisageable du point de vue économique. Ils relèvent donc obligatoirement de l'assainissement individuel.

2-7-2. TABLEAU DES RESULTATS

Secteurs	Groupements Indispensables (G.I.)	Groupements Possibles (G.P.)	Groupements Exclus (G.E.)
Les Revenants		X	
Montfinal			X
San Baquis		X	
Collet Rouge		X	
Camping		X	
Les Perroquets		X	
Le Verger		X	
Castel Régina		X	
Collet Blanc		X	
La Lustière			X

La carte habitat est donnée en annexe n°7.

## 2.8. SYNTHÈSE GÉNÉRALE

La caractérisation de l'aptitude des sols à l'assainissement non collectif réalisée sur la commune de Bouc Bel Air a mis en évidence une homogénéité du sol sur les zones étudiées.

Ces zones présentent dans l'ensemble des perméabilités favorables à la mise en place de systèmes d'assainissement non collectif de type tranchées d'épandage. Les facteurs limitant seront la présence de la nappe à faible profondeur, la pente et la profondeur de la roche.

### Zone 1 : Les Revenants

- ↗ Ce secteur comprend un sol moyennement favorable à l'assainissement non collectif (sol localement très argileux, perméabilité moyenne et nappe à faible profondeur) sur la partie sud sud est. Ce secteur a été classé en assainissement non collectif non adapté.
- ↗ Au nord nord ouest, la perméabilité est meilleure et la vulnérabilité est moins importante. Ce secteur comprend un sol favorable à l'assainissement non collectif.

### Zone 2 : Montfinal

- ↗ Sur la partie Sud, la perméabilité est bonne, mais la nappe est à faible profondeur. Ce secteur a été classé en assainissement non collectif non adapté.
- ↗ Au Nord du secteur, la pente est trop importante. Il a été classé en assainissement non collectif non adapté

### Zone 3 : San Baquis

- ↗ Ce secteur présente un sol de perméabilité moyenne, une nappe à faible profondeur, et localement la roche est affleurante. Le sondage profond a montré la présence d'argile à 40 cm.
- ↗ Ce secteur a été classé en assainissement non collectif non adapté.

### Zone 4 : Collet Rouge

- ↗ Ce secteur comprend un sol favorable à l'assainissement non collectif.

### Zone 5 : Camping

- ↗ Ce secteur présente un sol de perméabilité médiocre, la roche est à faible profondeur
- ↗ Ce secteur a été classé en assainissement non collectif non adapté.

### Zone 6 : Les Perroquets

- ↗ Ce secteur présente un sol de perméabilité médiocre, la roche est localement à faible profondeur.
- ↗ Ce secteur a été classé en assainissement non collectif non adapté.

### Zone 7 : Le Verger

- ↗ Ce secteur comprend un sol favorable à l'assainissement non collectif.

### Zone 8 : Castel Regina

- ↗ Ce secteur est situé en grande partie en zone inondable (aléa fort et aléa faible). La nappe est à faible profondeur.
- ↗ Ce secteur a été classé en assainissement non collectif non adapté.

**Zone 9 : Collet Blanc**

- ↪ Sur ce secteur, on trouve un rocher vertical avec altercations de sable épais, localement le rocher est affleurant.
- ↪ Une étude à la parcelle est nécessaire au vu de l'hétérogénéité des sols sur cette zone.

**Zone 10 : La Lustière**

- ↪ Ce secteur comprend un sol favorable à l'assainissement non collectif.

**Synthèse de l'étude Deschamps-Duparc de 2001 :**

Zone Deschamps	Secteur	vulnérabilité	topographie	Type de sol	perméabilité	Aptitude		
I	Petit Chemin d'Aix Nord		Pente >15% à l'est 2 à 8 % sur le reste de la zone	T31 : argile limono-graveleuse T33 : limon argileux T34 : argile limono-graveleuse  T38 : argile limoneuse très graveleuse	T31 : 8,9 mm/h T33 : 37,5 mm/h T34 : 8,35 mm/h  T38 : 8 mm/h	Aptitude moyenne au centre	ANC non adapté à l'est (pente)	Etude à la parcelle nécessaire à l'ouest (perméabilité)
I	Valcros		Pente > 15% sur la quasi totalité de la zone	T39 : argile limono-graveleuse	T39 : 13,4 mm/h	ANC non adapté (pente) sur la quasi totalité de la zone		
I	Petit Chemin d'Aix Sud		Pente > 15% à l'extrême sud de la zone	T39 : argile limono-graveleuse	T39 : 13,4 mm/h	Aptitude moyenne		
I	La Gratiane Sud		Pente > 15%	T40 : limon argilo-graveleux	T40 : 18 mm/h	ANC non adapté (pente)		
II	Malbergue Nord		Pente > 15%	T41 : limon argilo-graveleux T42 : argile limono-graveleuse	T41 : 26,3 mm/h T42 : 37,6 mm/h	ANC non adapté (pente)		
II	Malbergue Sud		8 à 10% au sud, 10 à 15% au nord	T47 : limon argilo-graveleux T48 : argile limono-graveleuse	T47 : 23,7 mm/h T48 : 13,9 mm/h	Etude à la parcelle nécessaire (pente et perméabilité)		
II	Lei Morts Nord		2 à 8%	T49 : argile limoneuse	T49 : 2,8 mm/h	Mauvaise à l'ouest (perméabilité), étude à la parcelle nécessaire plus à l'est et aptitude moyenne à l'est		
III	Le Verger					Localement ANC non adapté (rocher à faible profondeur)		
IV	Les Chabauds Nord		Pente > 10%	T10 : argiles de décalcification T11 : limon argilo-graveleux	T10 : 7,3 mm/h T11 : 6,2 mm/h	ANC non adapté (pente)		
V	Le Plan Marseillais Nord	ZI à l'est de la zone	2 à 8%, >10% au nord de la zone	T16 : limon argileux	T16 : 14,8 mm/h	Aptitude moyenne au sud	ANC non adapté au nord (pente) et à l'est (ZI)	
V	Le Plan Marseillais Sud	ZI à l'est de la zone	2 à 8%	T17 : argile limono-graveleuse T18 : limons argileux	T17 : 3,4 mm/h T18 : 6,0 mm/h	ANC non adapté (perméabilité et ZI)		
V	Collet Rouge Nord		2 à 8%, >10% à l'ouest de la zone	T14 : argile limono-graveleuse	T14 : 11,0 mm/h	Aptitude moyenne	ANC non adapté à l'ouest (pente)	
V	Collet Rouge Sud		2 à 8%, >10% au sud de la zone	T12 : limon très peu argileux	T12 : 6,25 mm/h	Etude à la parcelle nécessaire (pente et perméabilité)		
VII	Revenants		2 à 8% au sud, augmente en allant vers le Nord Ouest pour atteindre > 15%	T28 : argile graveleuse F5 : Argiles grises sombre	T28 : 35,1 mm/h	Aptitude moyenne au sud	ANC non adapté au nord (pente, nappe, nature du sol)	

Il est important de signaler que les résultats figurant sur cette carte d'aptitude des sols ne peuvent en aucun cas se substituer à une étude de sol à la parcelle dans le cadre de la création d'un système d'assainissement autonome.

En effet, dans tous les secteurs étudiés, une extrapolation a été effectuée en ce qui concerne les perméabilités et les caractéristiques pédologiques, compte tenu d'une certaine homogénéité des valeurs et des sols.

Châteauneuf,  
Le 29 juillet 2011

S. VACHER  
Inspecteur Environnement

J.F.BONNICI  
Responsable Unité Environnement

### III - LISTE DES ANNEXES

ANNEXE N°1	CARTE DE VULNERABILITE DES DIFFERENTS AQUIFERES IDENTIFIES SUR LES SECTEURS ETUDIES
ANNEXE N°2	CARTE DE REPARTITION DES PENTES OBSERVEES SUR LES SECTEURS ETUDIES
ANNEXE N°3.A.	RAPPORT 2M CONSEILS SONDAGES PEDOLOGIQUES ET MESURES DE PERMEABILITE
ANNEXE N°3.B.	CARTE PEDOLOGIQUE
ANNEXE N° 4	LOCALISATION DES TESTS DE PERMEABILITE ET DES NIVEAUX DE CONTRAINTE RENCONTRES DANS LES SECTEURS ETUDIES
ANNEXE N° 5	CARTE DE SYNTHESE D'APTITUDE DES SOLS
ANNEXE N° 6	FICHES RECAPITULATIVES DES ZONES ISSUES DE LA CARTE D'APTITUDE DES SOLS A L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF
ANNEXE N° 7	CARTE DE L'HABITAT
ANNEXE N° 8	ETUDE DESCHAMPS-DUPARC 2001

## IV - BIBLIOGRAPHIE

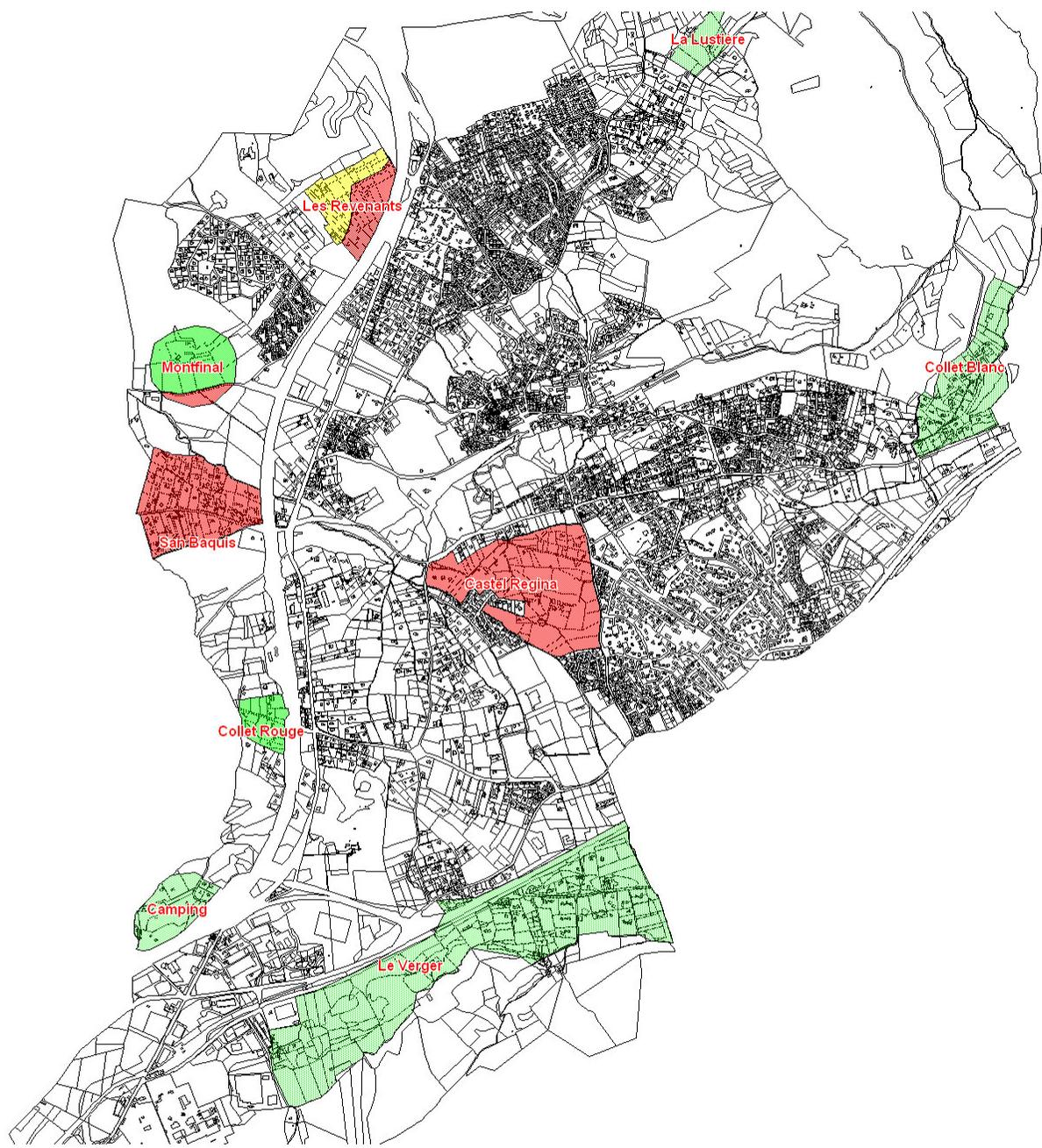
- Logiciels : AUTOCAD – MAP INFO – BD TOPO
- Données de la Banque du Sous-Sol du Centre Régional de Géologie à Marseille (BRGM)
- « Contrôle et pratique de l'assainissement non collectif » – tomes 1 et 2 – APAVE

## ANNEXE N°1

### CARTE DE VULNERABILITE DES DIFFERENTS AQUIFERES IDENTIFIES SUR LES SECTEURS ETUDIES

LEGENDE :

Degré de vulnérabilité	Couleur d'affectation	Type de réservoir aquifère
<i>Forte</i>		1. Aquifère affleurant (nappe de subsurface) 2. Aquifère situé sous un niveau lithologique très perméable ne permettant pas un traitement des effluents par dégradation aérobie par le sol, souvent inexistant. (ex : calcaire fissuré présentant une perméabilité dite en grand).
<i>Moyenne</i>		1. Nappe peu profonde située sous un niveau peu perméable (nappe alluviale), 2. Nappe profonde située sous un niveau très perméable.
<i>Faible</i>		1. Nappe profonde située sous un niveau imperméable (ex : réservoir calcaire situé sous la formation d'argiles rouge) 2. Nappe alluviale très profonde permettant un traitement progressif de l'effluent dans la zone dite non saturée



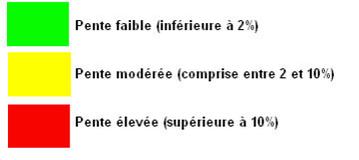
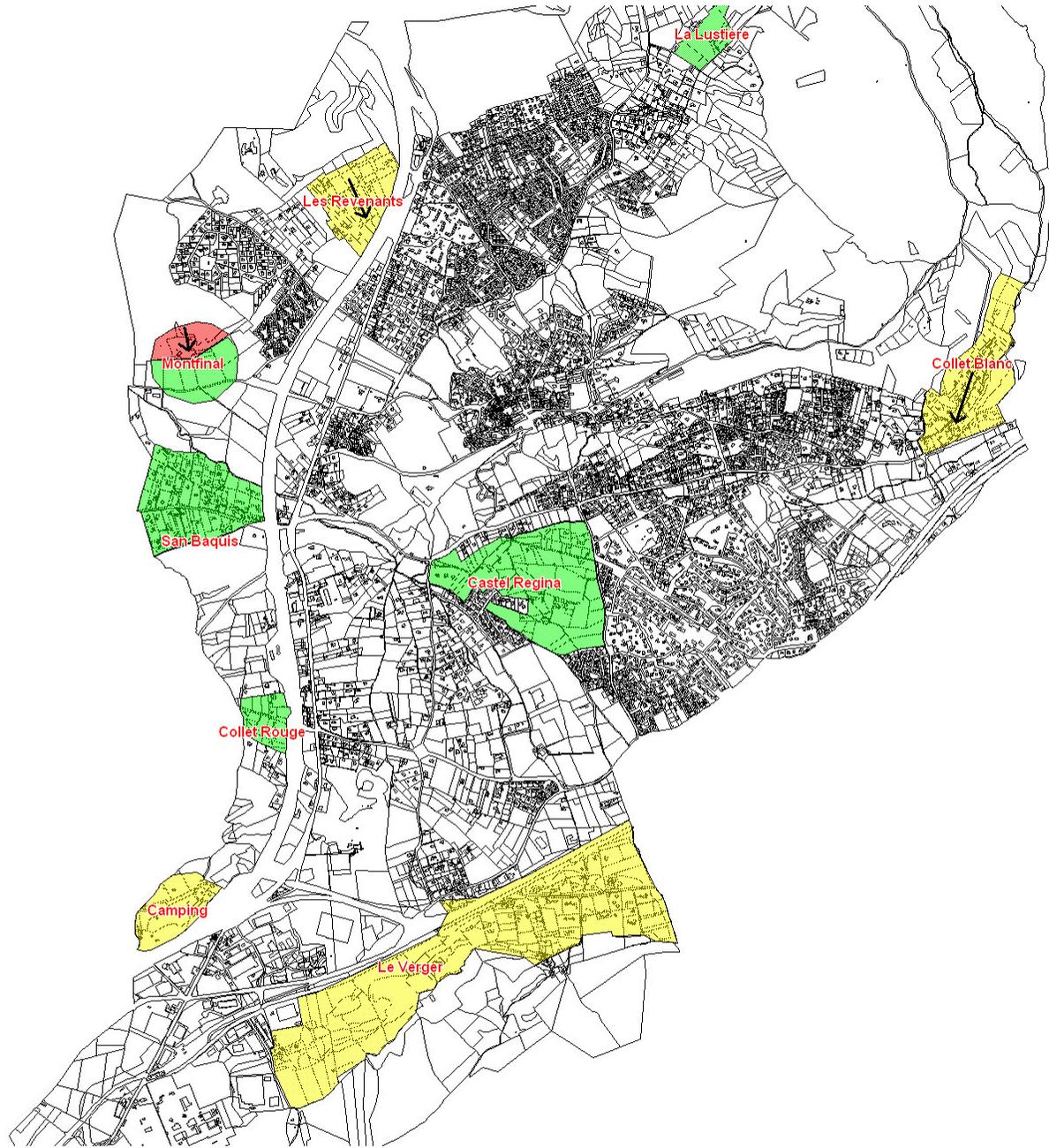
Référence du rapport : S164027-001-1		Nom du fichier : annexe_L_vulnérabilité_2008		Page : 1/1	
<b>CARTE VULNERABILITE DE L'AQUIFERE</b>					
APAVE SUD-EUROPE Bureau de Châtouaunette - 4bis Rue 2 2, A.D. de la Vallée Avenue CHDK au Languet 13220 Châtouaunette - 4bis Rue 2 Tel : 04 42 16 96 10 / Fax : 04 42 79 86 68		Destiné par : S.V.	Vérite par : J.F.B	Approuvé par - date : J.F.B : 10/02/2011	Date : 10/02/2011
		Indice : 0	Echelle : 1/1750	<b>ANNEXE N°1</b>	

## ANNEXE N°2

### CARTE DE REPARTITION DES PENTES OBSERVEES SUR LES SECTEURS ETUDIES

LEGENDE :

Niveau de contrainte applicable	Couleur d'affectation	Type de pente
<i>Forte</i>		Pente élevée (supérieure à 10 %)
<i>Moyenne</i>		Pente modérée (comprise entre 2 et 10 %)
<i>Faible</i>		Pente faible (inférieure à 2 %)



Référence du rapport : S164027-001-1		Nom du schéma : ANNEXE_PENTE/001		Page : 1/1	
<b>CARTE DES PENTES</b>					
APAVE SUD-EUROPE Bureau de Châtouaunette - 4bis Rue 2 2, A.D. de la Vallée Avenue CHATEAULÉGER 13220 CHÂTOUNETTE - 4bis Rue 2 Tel : 04 42 16 96 10 / Fax : 04 42 27 96 08		Destiné par : S.V.	Vérite par : J.F.B.	Approuvé par - date : J.F.B. : 31/01/2011	Date : 28/01/2011
Indice : 0		Echelle : 1/1750		<b>ANNEXE N°2</b>	



Zonage d'assainissement commune  
de BOUC BEL AIR (13)

Date : 29/07/2011  
Rapport N° : 5164927-001-2 – SV/BS

1/40

ANNEXE N°3.A.

## **ANNEXE N°3.A.**

**RAPPORT 2 M CONSEILS**

# **BOUC BEL AIR**

## **SCHEMA DIRECTEUR ASSAINISSEMENT**

Sondages pédologiques  
et mesures de perméabilité

[2010]

## SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION.....	2
2.	DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE .....	2
3.	LES ZONES INVESTIGUEES.....	2
4.	SONDAGES PEDOLOGIQUES .....	3
5.	SONDAGES PROFONDS .....	8
6.	PERMEABILITE .....	11

## FIGURES

Figure 1:La tarière thermique .....	4
Figure 2: Dispositif Porchet de mesure de perméabilité des sols .....	11

## 1. Introduction

Dans le cadre du Schéma Directeur d'Assainissement, l'APAVE Sud Europe nous a mandaté pour réaliser des sondages pédologiques et des mesures de perméabilité sur certaines zones du territoire communale de Bouc Bel Air. Les valeurs obtenues serviront à l'APAVE Sud Europe à l'établissement des cartes d'aptitudes des sols à l'assainissement non collectif.

Les campagnes de sondages et de mesures de perméabilité viennent compléter celles réalisées en 2001 par le Cabinet de géologie Deschamps – Duparc Meridion.

## 2. Déroulement de la campagne

La campagne a démarré début Août. Elle a été réalisée en plusieurs étapes entrecoupées de durées plus ou moins longues. Ceci étant dû à la longue phase de « démarchage » auprès des propriétaires des parcelles choisies pour la réalisation des sondages. Il a fallu l'intervention du service urbanisme de la Mairie de Bouc Bel Air auprès de certains propriétaires pour faciliter notre intervention. Au passage des modifications ont été apportées au déroulement de notre intervention au fur et à mesure de l'avancement de l'étude et des enjeux identifiés lors des réunions avec les différents partenaires de l'étude. Les derniers sondages ont été réalisés le Lundi 27 Décembre 2010.

## 3. Les zones investiguées

9 zones ont été investiguées depuis le début de la campagne (Annexe 1). Le tableau ci-dessus résume ces zones ainsi que le nombre de sondages et de mesures de perméabilité réalisés sur chacune d'elle (Tableau 1).

COMMUNE DE BOUC BEL AIR  
SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT  
SONDAGES PEDOLOGIQUES ET MESURES DE PERMEABILITE

Zone	Faciès géologique dominant	Sondage à la tarière (ST)	Perméabilité	Sondage Profond (PM)	Remarque
Les Revenants	Argiles des Milles	4	2		
Montfinal	Colluvions würmiennes sur les calcaires du Montaiguet	1	1		
San Baquis	Alluvions et colluvions würmiennes sur les argiles des Milles et les calcaires de l'Eocène	4	3	1	
Collet Rouge	Colluvions würmiennes sur les calcaires du Réaltor	4	3		1 Roche
Camping	Calcaires de l'Eocène	1			Roche
Les Perroquets	Colluvions würmiennes sur les argiles du Crétacé supérieur	1	1		
Le Verger	Calcaires marneux de l'Aptien	1	1		
Castel Régina	Argiles du Rognacien	6	5		
Collet Blanc	Marnes rouges et calcaires de l'Eocène (fig)	4	3	1	
La Lustière	Argiles des Milles et Calcaires du Montaiguet	2	2		
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	

Tableau 1: Listes des zones investiguées

#### 4. Sondages pédologiques

Les sondages pédologiques ont été réalisés à l'aide d'une tarière manuelle de type Edelman et d'une tarière thermique de 8 CV de puissance (fig. 1). Les deux tarières ont un diamètre de 150 mm.

De ce qui suit nous décrivons les coupes pédologiques pour chaque zone investiguées et si possible une illustration du sol dominant.



Figure 1: La tarière thermique

*Les revenants*

ST10

0.00 à 0.05 m	Terre végétale brun verdâtre
0.05 à 0.65 m	Limon très argileux gris verdâtre à cailloutis calcaires, beiges, centimétriques

ST11

0.00 à 0.05 m	Terre végétale brun verdâtre
0.05 à 0.64 m	Argile très compacte de teinte verdâtre et assez humide

ST12

0.00 à 0.05 m	Terre végétale brun verdâtre
0.05 à 0.80 m	Argile très compacte de teinte verdâtre et assez humide

ST13

0.00 à 0.05 m	Terre végétale brun verdâtre
0.05 à 0.80 m	Limon argileux légèrement sableux à cailloutis calcaires centimétriques.

*Remarque : sur la partie Nord des revenants nous avons constaté (au mois de juillet) la présence d'eau stagnante sur sol très argileux. Présence de nappe résiduelle (?) en subsurface.*

*Montfinal*

---

ST9

0.00 à 0.05 m	Terre végétale à nombreux cailloutis
0.05 à 0.85 m	Limon argileux à cailloutis calcaires beiges. Ces derniers sont centimétriques à pluri-centimétriques.

*San Baquis*

---

ST6

0.00 à 0.05 m	Terre végétale
0.05 à 0.87 m	Limon argileux légèrement sableux, brun à rares cailloutis calcaires beiges.

ST7

0.00 à 0.02 m	Terre végétale très compacte
0.02 à 0.80 m	Limon argileux rouge brique

ST8 : Calcaires beiges affleurants

ST28

0.00 à 0.05 m	Terre végétale à nombreux cailloutis
0.05 à 0.85 m	Limon argileux à cailloutis calcaires beiges. Ces derniers sont centimétriques à pluri-centimétriques.

*Collet Rouge*

---

ST3

0.00 à 0.65 m	Terre agricole limoneuse assez aérée, brune à rare galets calcaires très compacts beiges.
0.65 à 0.80 m	Les galets deviennent plus gros et dominants dans une matrice sableuse beige.

ST4

0.00 à 0.45 m	Sorte de remblai argileux sur des colluvions argilo-caillouteuses, rouge brique à tâches verdâtres.
0.45 à 0.75 m	Argiles limoneuses brunes et humides.

ST5

0.00 à 0.02 m	Terre végétale
0.45 à 0.75 m	Limon sableux à galets calcaires centimétriques. Le fond du sondage est envahi par les galets.

*Remarque :* Un sondage situé à environ 2 m à l'Ouest de ST5 a été arrêté à 0.33 m de profondeur à cause de la présence du substratum calcaire très compact.

ST27

0.00 à 0.02 m	Terre végétale rougeâtre très argileuse
0.02 à 0.40 m	Limon argileux rouge
0.40 à 0.82 m	Limon sableux légèrement argileux, marron, à cailloutis millimétriques

Camping

---

ST26 : Piton rocheux formé de calcaires compacts de l'Eocène. Le calcaire est blanc grisâtre à la patine et beige à la cassure. Il est très fracturé avec l'apparence d'une brèche tectonique.

*Remarque :* forage d'eau à -80 m de profondeur avec un débit de 10 m<sup>3</sup>/h a été réalisé au sommet u piton calcaire (information recueillie auprès du gérant du camping).

Les Perroquets

---

ST1

0.00 à 0.05 m	Terre végétale recouverte d'un tapis de mousse assez humide.
0.05 à 0.45 m	Alluvions argileuses et très caillouteuses. Parfois présence de gros blocs de calcaire beige assez compact.

Le Verger

---

ST2

0.00 à 0.05 m	Terre végétale très caillouteuse
0.05 à 0.45 m	Colluvions limono-sableuses et très caillouteuses. Les cailloux sont centimétriques et de nature calcaire. A noter que la parcelle se situe au pied d'une falaise de calcaires marneux du Crétacé inférieur.

*Castel Régina*

---

ST20

0.00 à 0.50 m	Remblai de nature limoneuse très caillouteux.
0.50 à 0.80 m	Limons sableux à cailloutis centimétriques et quelques rares tâches argileuses verdâtres et rougeâtres.

ST21

0.00 à 0.17 m	Limons légèrement argileux, bruns et assez aérés
0.17 à 1.00 m	Limons très argileux avec des traces d'argile lie de vin à brune. Vers le fond l'argile est très humide voire saturée.

*Remarque : <sup>2</sup>Au Sud - Ouest il y'a un petit fossé et au Nord le Vallat Babol. La zone semble être constamment saturée (?).*

ST22

0.00 à 0.43 m	Limon sableux très faiblement caillouteux
0.43 à 0.66 m	Argiles bariolées légèrement sableuses. Vers le fond elles deviennent gris verdâtre.

ST23

0.00 à 0.05 m	Terre végétale très caillouteuse
0.05 à 0.62 m	Limons sableux, marron clair à nombreux cailloux centimétriques à pluri-centimétriques.

ST24

0.00 à 0.80 m	Limon très argileux brun légèrement humide avec quelques rares cailloutis calcaires.
---------------	--

ST25

0.00 à 0.05 m	Terre végétale très caillouteuse
0.05 à 0.42 m	Limon sableux beige clair à galets calcaires.
0.42 à 0.54 m	Les cailloutis et les galets prédominent dans une matrice sableuse

*Collet Blanc*

---

ST16

0.00 à 0.01 m	Terre végétale beige à rare cailloutis et nombreuses racines
0.01 à 0.62 m	Limons faiblement argileux de teinte rougeâtre à rares cailloutis calcaires

ST17

0.00 à 0.01 m	Terre végétale sableuse beige
0.01 à 0.88 m	Limons sableux très fins marron clair avec quelques cailloutis millimétriques à centimétriques

ST18

0.00 à 0.40 m	Limon sableux caillouteux à éléments calcaires anguleux
0.40 à 0.64 m	Limon très caillouteux blanchâtre

ST19

0.00 à 0.02 m	Terre végétale très caillouteuse brune
0.05 à 0.62 m	Limons sableux marron clair à rares cailloutis calcaires centimétriques

*La Lustière*

---

ST14

0.00 à 0.02 m	Terre végétale caillouteuse beige
0.02 à 0.60 m	Limon argileux marron clair très caillouteux. Les cailloux calcaires sont centimétriques

ST15

0.00 à 0.02 m	Terre végétale caillouteuse beige
0.02 à 0.65 m	Limons argileux à nombreux cailloutis bruns de nature calcaire.

## 5. Sondages profonds

PM1 (Sans Baquis)

0 à 0.40 m	limon argileux ocre à rouge brique avec quelques racines
0.40 à 1.50 m	Argiles rouges à faibles lentilles calcareuses secondaires
1.50 à 2.60 m	Argiles franches très compactes brun rougeâtre se débitants en fragments de forme et de taille irrégulières.

COMMUNE DE BOUC BEL AIR  
SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT  
SONDAGES PEDOLOGIQUES ET MESURES DE PERMEABILITE



Coupe pédologique de la fosse PM1



Limon argileux ocre



Détail du niveau argileux à lentilles calcaires



Argiles franches du substratum

PM2 (Collet Rouge)

0 à 1.10 m	limon argileux rouge brique
1.10 à 2.00 m	Limon sablo-argileux à rares cailloutis calcaires marron
2.00 à 3.00 m	Alluvions limono-sableuses à galets calcaires beiges à marrons. Certains galets peuvent atteindre les 20 cm de diamètre



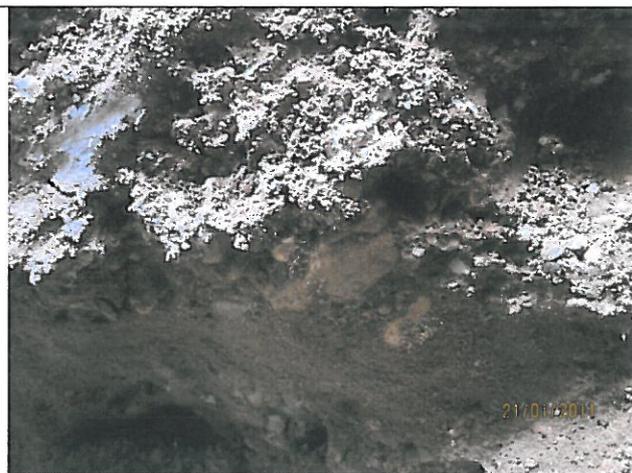
Vue d'ensemble de la fosse PM2



Limon argileux rouge brique



Limon sablo-argileux à cailloutis calcaires



Alluvions limono-sableuses à galets

## 6. Perméabilité

Les mesures de perméabilité ont été réalisées selon la méthode Porchet dans les sondages réalisés (fig. 2).



Figure 2: Dispositif Porchet de mesure de perméabilité des sols

### *Les revenants*

Les Revenants		
N°	10	11
Date	16/08/2010	20/09/2010
Profondeur sondage (m)	0,64	0,8
Diamètre sondage	0,2	0,2
Hauteur d'eau régulée	0,34	0,43
Volume introduit (V en m3)	0,00130	7,00E-04
Surface d'infiltration	0,24492	0,30144
Durée de l'essai	1347	1533
Coefficient de perméabilité (m/s)	3,94E-06	1,51E-06
Coefficient de perméabilité (mm/h)	14,19	5,45

*Montfinal*

---

<b>Montfinal</b>	
N°	9
Date	27/12/2010
Profondeur sondage (m)	0,85
Diamètre sondage	0,2
Hauteur d'eau régulée	0,29
Volume introduit (V en m3)	0,00200
Surface d'infiltration	0,21352
Durée de l'essai	1260
Coefficient de perméabilité (m/s)	7,43E-06
Coefficient de perméabilité (mm/h)	26,76

*San Baquis*

---

<b>San Baquis</b>			
N°	7	6	8
Date	20/09/2010	27/12/2010	21/01/2011
Profondeur sondage (m)	0,75	0,87	0,8
Diamètre sondage	0,2	0,2	0,2
Hauteur d'eau régulée (m)	0,28	0,21	0,2
Volume introduit (V en m3)	0,00070	0,00410	0,00100
Surface d'infiltration (m2)	0,20724	0,16328	0,157
Durée de l'essai (s)	1186	646	1100
Coefficient de perméabilité (m/s)	2,85E-06	3,89E-05	5,79E-06
Coefficient de perméabilité (mm/h)	10,25	139,93	20,85

*Collet Rouge*

---

<b>Collet Rouge</b>			
N°	3	4	5
Date	16/08/2010	21/09/2010	21/01/2011
Profondeur sondage (m)	0,75	0,8	0,82
Diamètre sondage (m)	0,2	0,2	0,2
Hauteur d'eau régulée (m)	0,28	0,28	0,28
Volume introduit (V en m3)	0,00140	0,00230	0,00080
Surface d'infiltration (m2)	0,20724	0,20724	0,20724
Durée de l'essai (s)	667	774	1225
Coefficient de perméabilité (m/s)	1,01E-05	1,43E-05	3,15E-06
Coefficient de perméabilité (mm/h)	36,46	51,62	11,34

*Les Perroquets*

---

<b>Les Perroquets</b>	
N°	1
Date	27/12/2010
Profondeur sondage (m)	0,44
Diamètre sondage	0,2
Hauteur d'eau régulée	0,23
Volume introduit (V en m3)	0,00030
Surface d'infiltration	0,17584
Durée de l'essai	1450
Coefficient de perméabilité (m/s)	1,18E-06
Coefficient de perméabilité (mm/h)	4,24

*Les Vergers*

---

<b>Les vergers</b>	
N°	2
Date	31/08/2010
Profondeur sondage (m)	0,35
Diamètre sondage	0,2
Hauteur d'eau régulée	0,22
Volume introduit (V en m3)	0,00200
Surface d'infiltration	0,16956
Durée de l'essai	894
Coefficient de perméabilité (m/s)	1,32E-05
Coefficient de perméabilité (mm/h)	47,50

*Castel Régina*

---

<b>Castel Régina</b>					
N°	19	18	17	20	21
Date	20/08/2010	20/08/2010	20/08/2010	20/08/2010	21/09/2010
Profondeur sondage (m)	0,66	1	0,8	0,71	0,8
Diamètre sondage (m)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Hauteur d'eau régulée (m)	0,27	0,45	0,27	0,24	0,24
Volume introduit (V en m3)	0,00320	0,00320	0,00330	0,00470	0,00190
Surface d'infiltration (m2)	0,20096	0,314	0,20096	0,18212	0,0314
Durée de l'essai (s)	677	777	793	805	1257
Coefficient de perméabilité (m/s)	2,35E-05	1,31E-05	2,07E-05	3,21E-05	4,81E-05
Coefficient de perméabilité (mm/h)	84,67	47,22	74,55	115,41	173,30

*Collet Blanc*

Collet Blanc			
N°	14	16	15
Date	30/08/2010	30/08/2010	30/08/2010
Profondeur sondage (m)	0,88	0,74	0,64
Diamètre sondage	0,2	0,2	0,2
Hauteur d'eau régulée	0,18	0,21	0,23
Volume introduit (V en m3)	0,00140	0,00200	0,00200
Surface d'infiltration	0,14444	0,16328	0,17584
Durée de l'essai	906	775	912
Coefficient de perméabilité (m/s)	1,07E-05	1,58E-05	1,25E-05
Coefficient de perméabilité (mm/h)	38,51	56,90	44,90

*La Lustière*

La Lustière		
N°	12	13
Date	17/08/2010	17/08/2010
Profondeur sondage (m)	0,6	0,6
Diamètre sondage	0,2	0,2
Hauteur d'eau régulée	0,23	0,2
Volume introduit (V en m3)	0,00160	0,00100
Surface d'infiltration	0,17584	0,157
Durée de l'essai	1352	1410
Coefficient de perméabilité (m/s)	6,73E-06	4,52E-06
Coefficient de perméabilité (mm/h)	24,23	16,26

Fait à Marseille, le 05 Janvier 2011

**M. MIDOUN**

Docteur en Sciences de la Terre

**2M Conseils**  
Le Condorcet - 18 rue Elie Delas  
13016 MARSEILLE  
Tél. 04 91 17 55 90 / Port. 06 17 50 48 06

## ANNEXE I

### **LOCALISATION DES ZONES INVESTIGUEES**



## **ANNEXE II**

**LOCALISATION DES PARCELLES INVESTIGUEES SUR LA  
CARTE GEOLOGIQUE DU BRGM AU 1/50 000<sup>e</sup>**



## **ANNEXE III**

### **LOCALISATION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES**



Les Revenants

la Lauranne

Cliniques

224

St-Christophe

les Revenants

la Mouniney

la Grande Vigne

205

189

2130

171

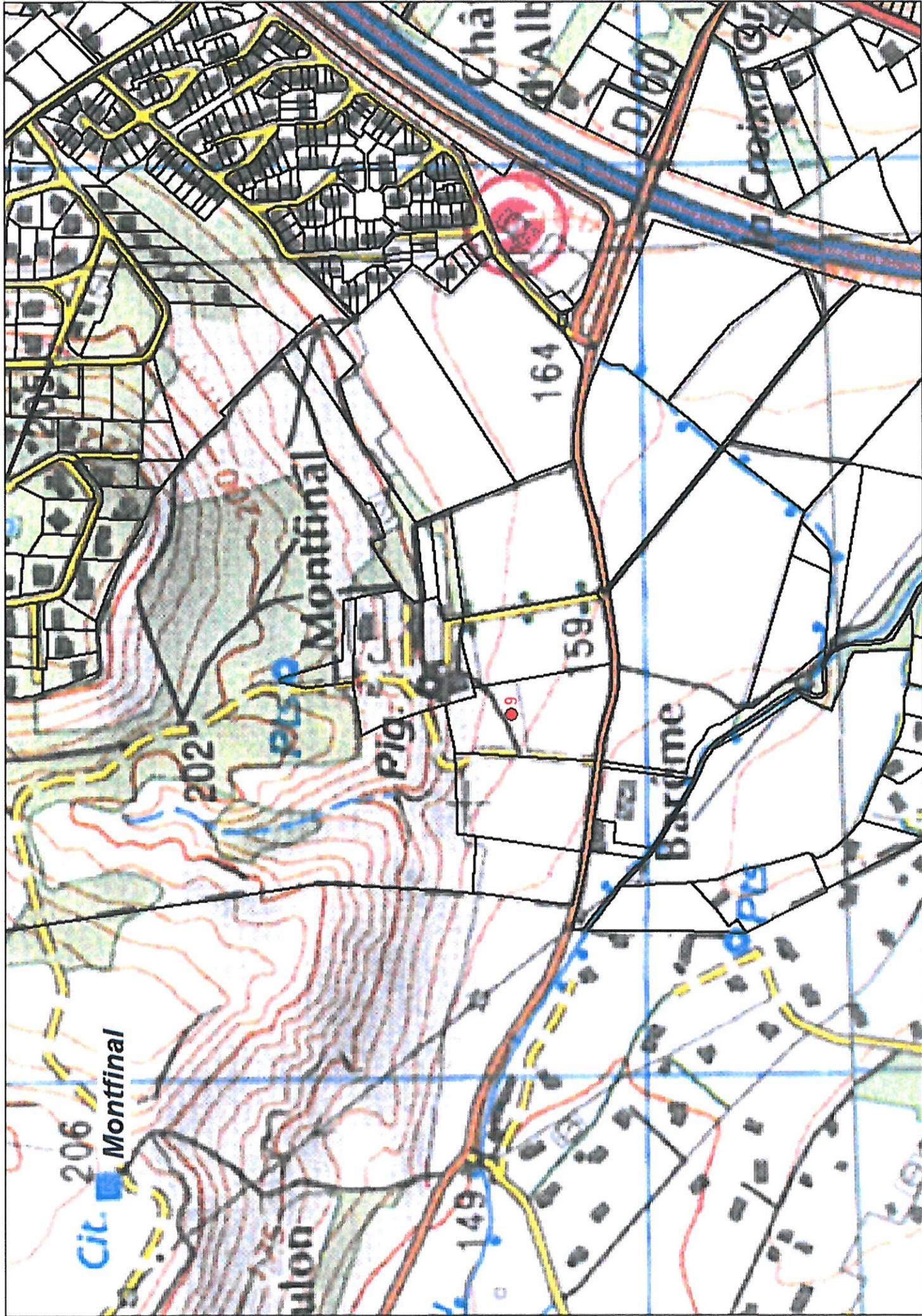
224

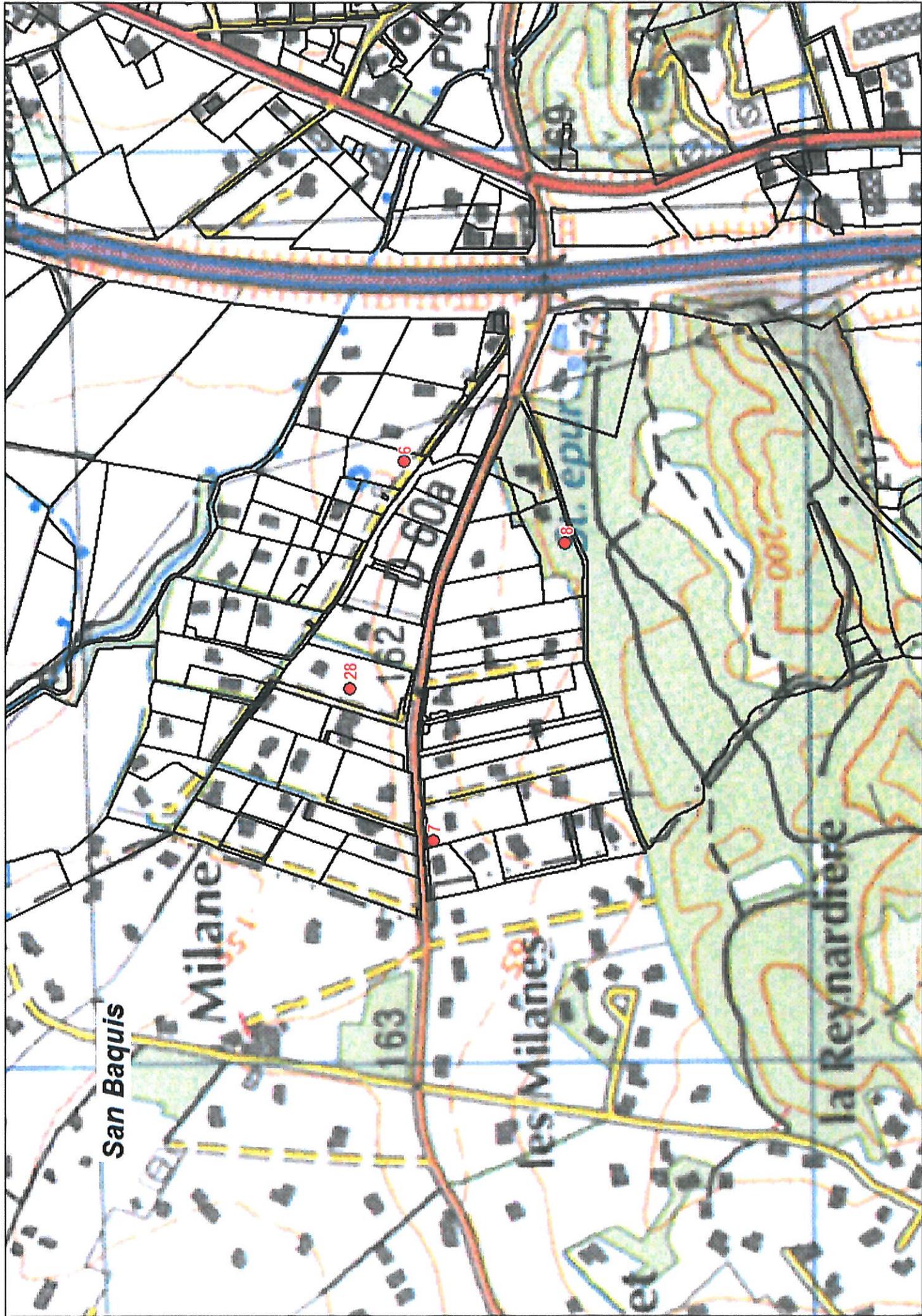
12

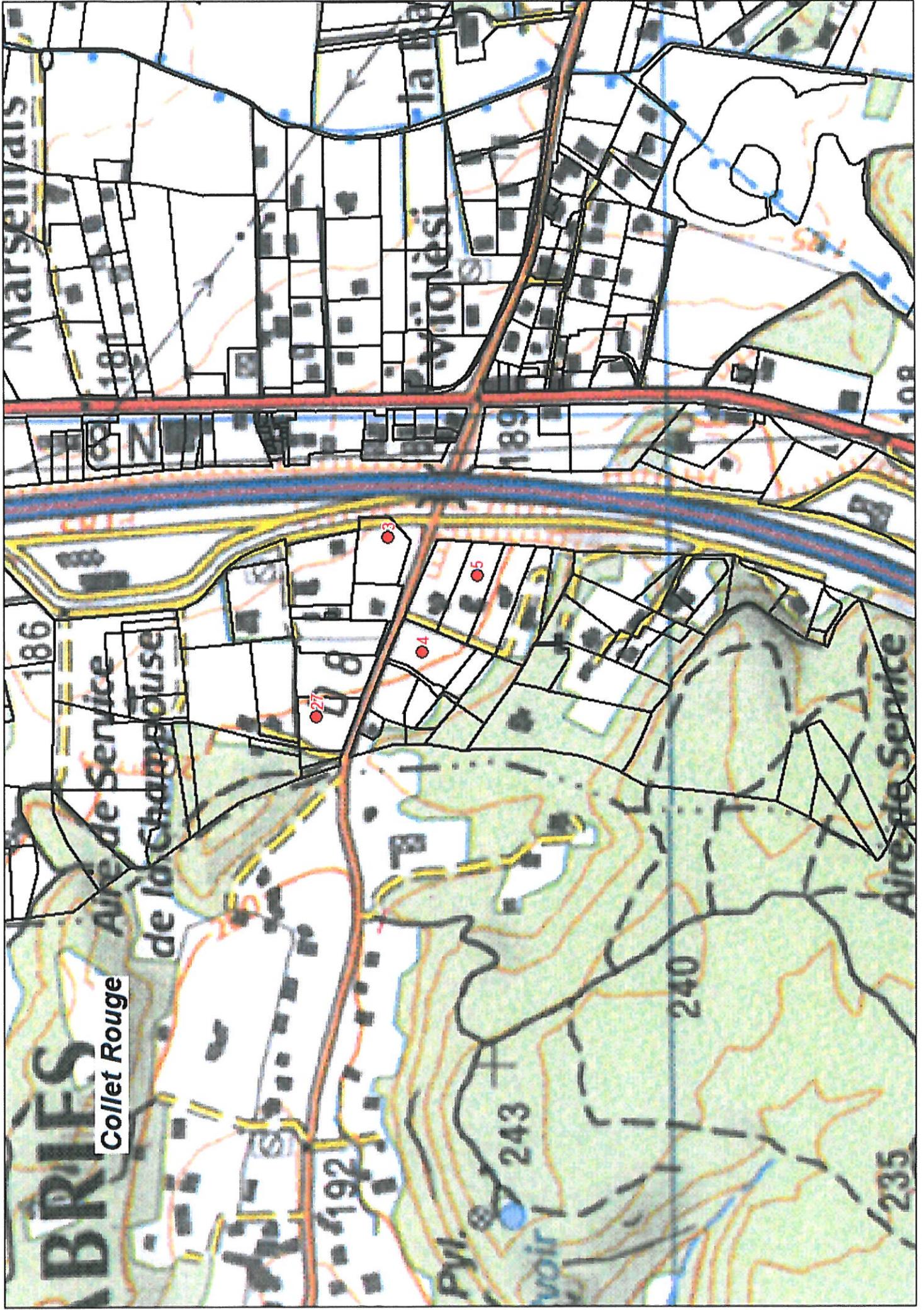
11

10

13







Collet Rouge

ABRIÈS

Aire de Service de la Chapelle

Marsellais

Violési

la Ra

186

189

192

243

240

235

Pyl.

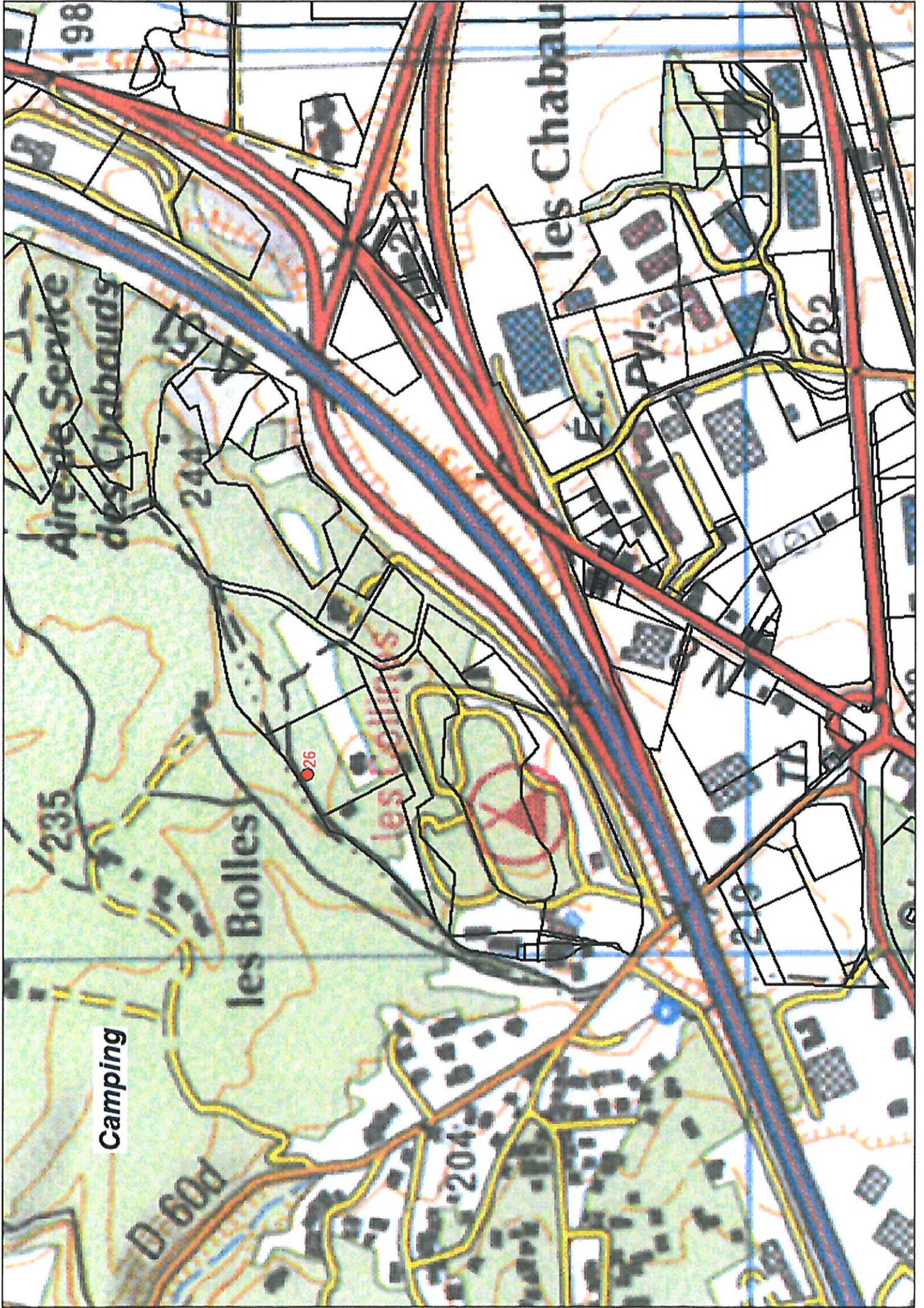
Aire de Service

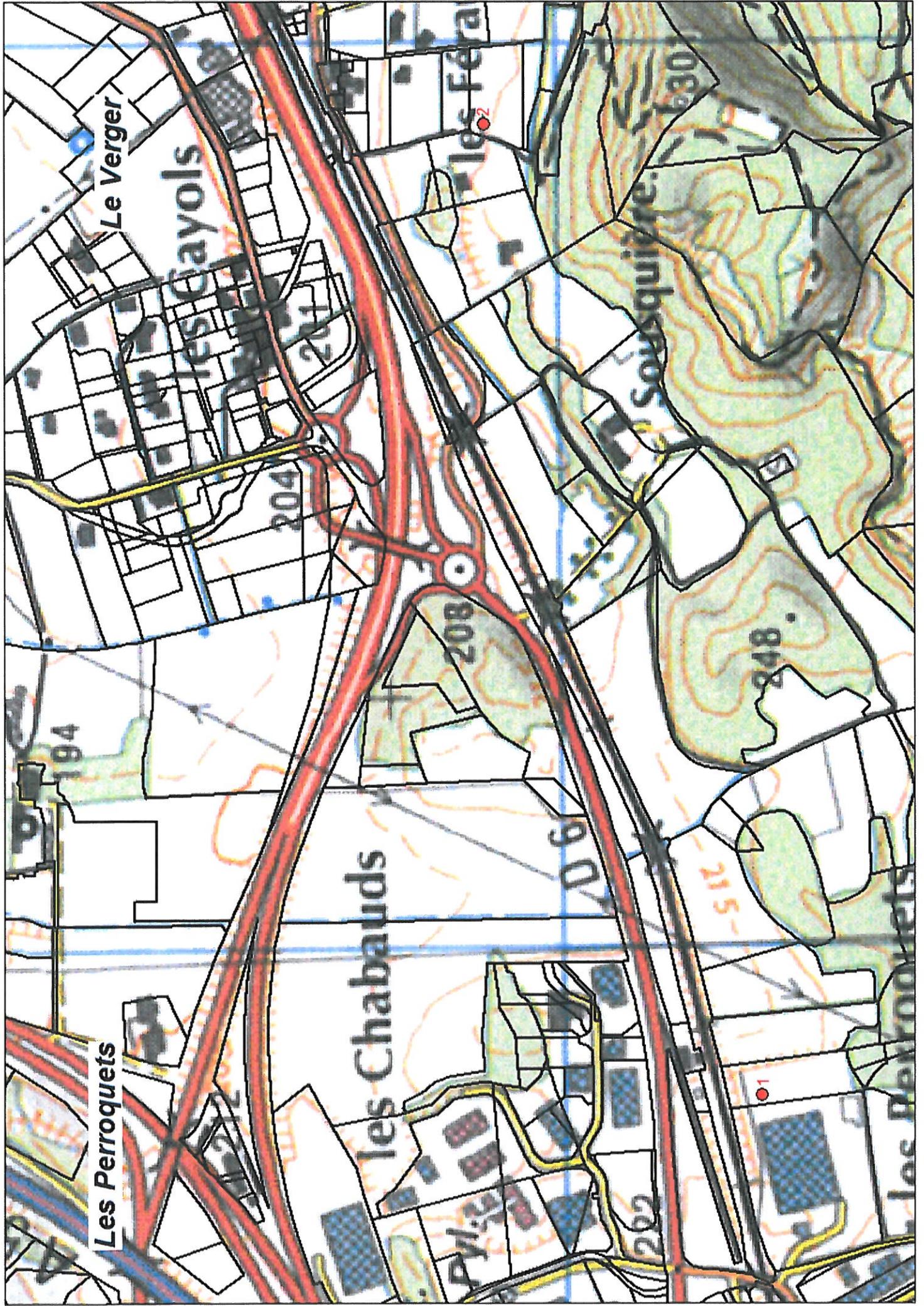
27

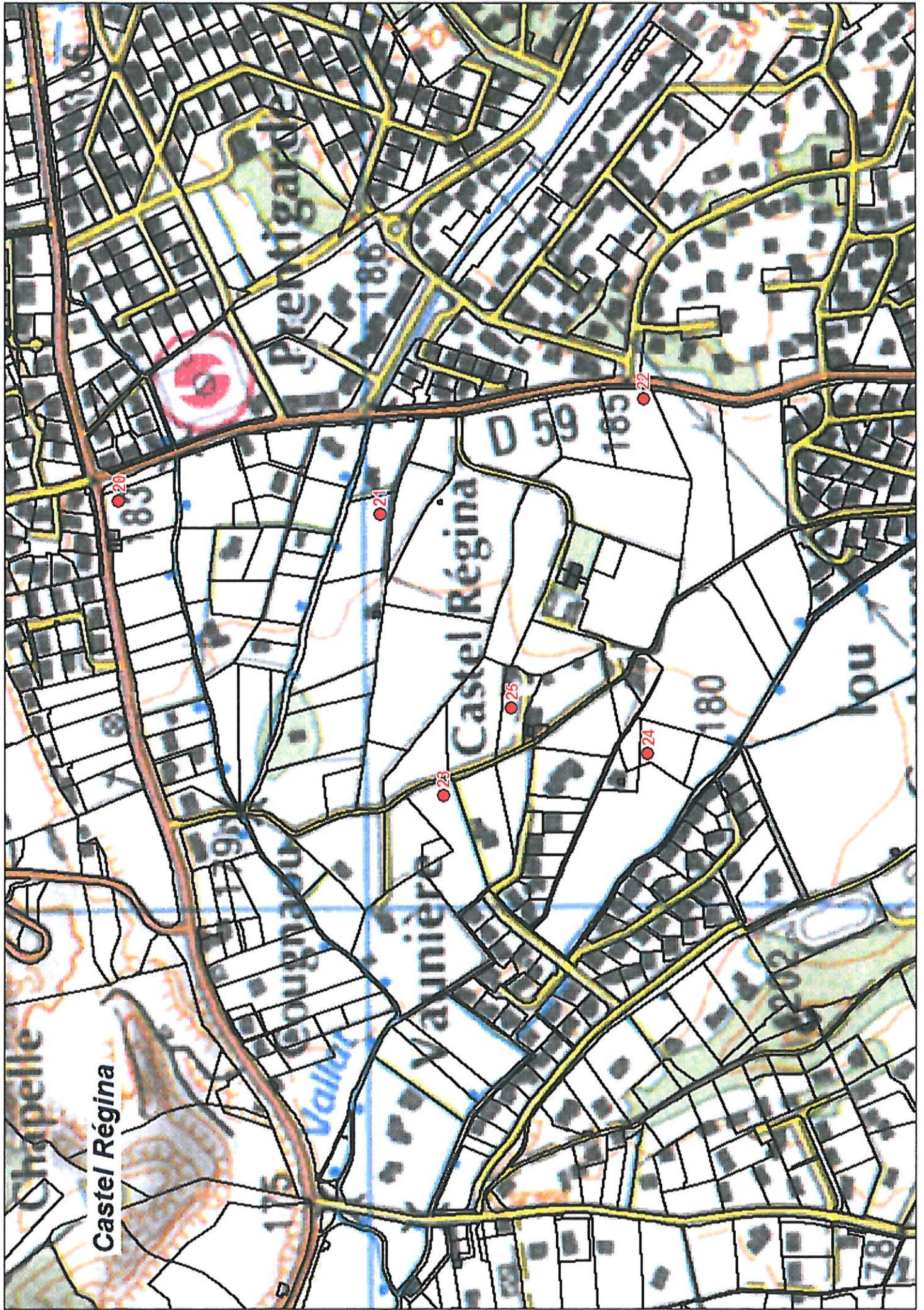
3

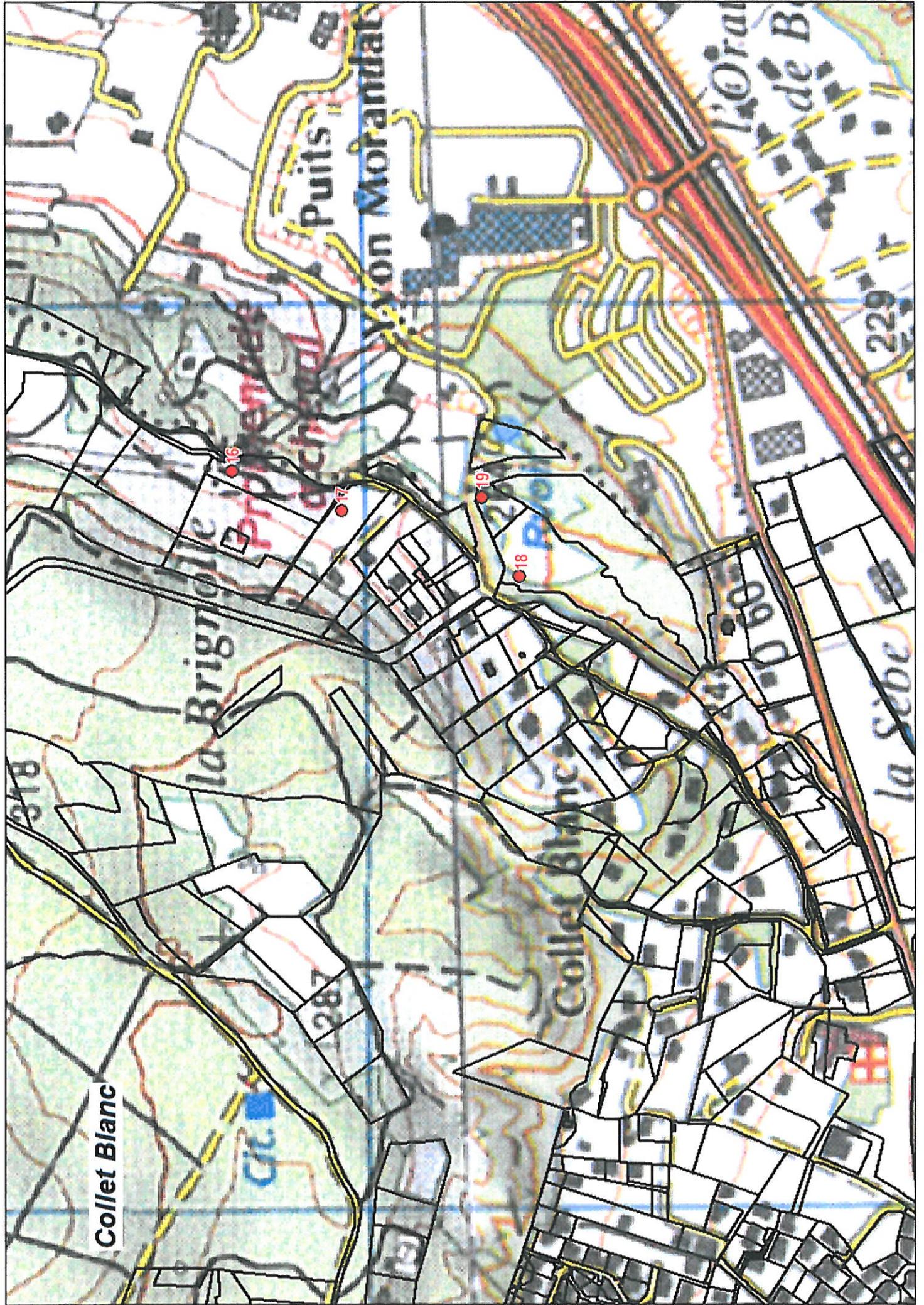
4

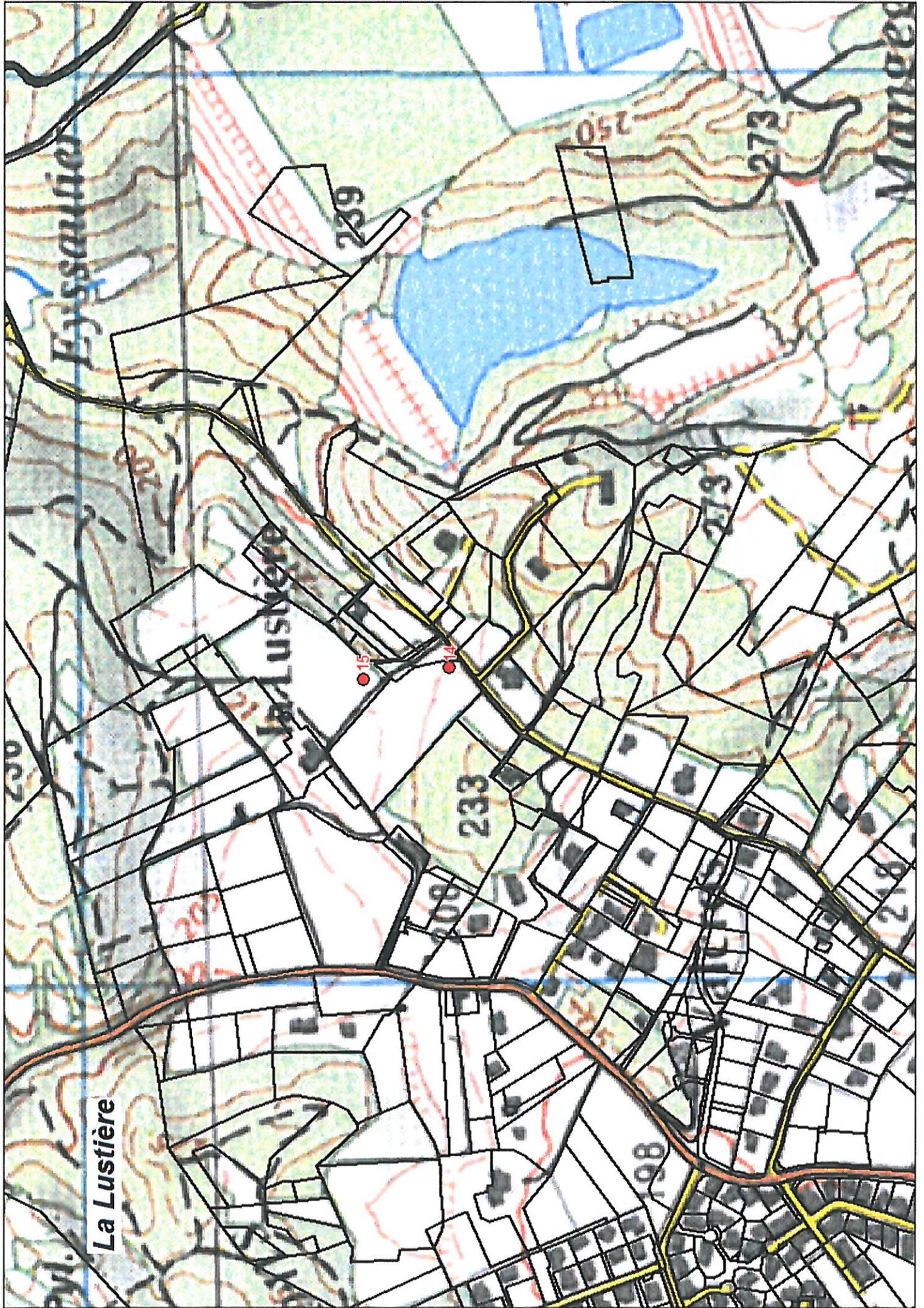
5











La Lustière

Eyssautier

La Lustière

Murres

239

250

273

233

273

230

208

198

218

15

14

## ANNEXE IV

### **LOCALISATION DES SONDAGES PROFONDS**



San Baquis

PM1

162

D 60a

St. eglise

173

ardière

100

217

Ruisseau

186

RIÈS

Aire de Service  
de la Champouse

8 N

181

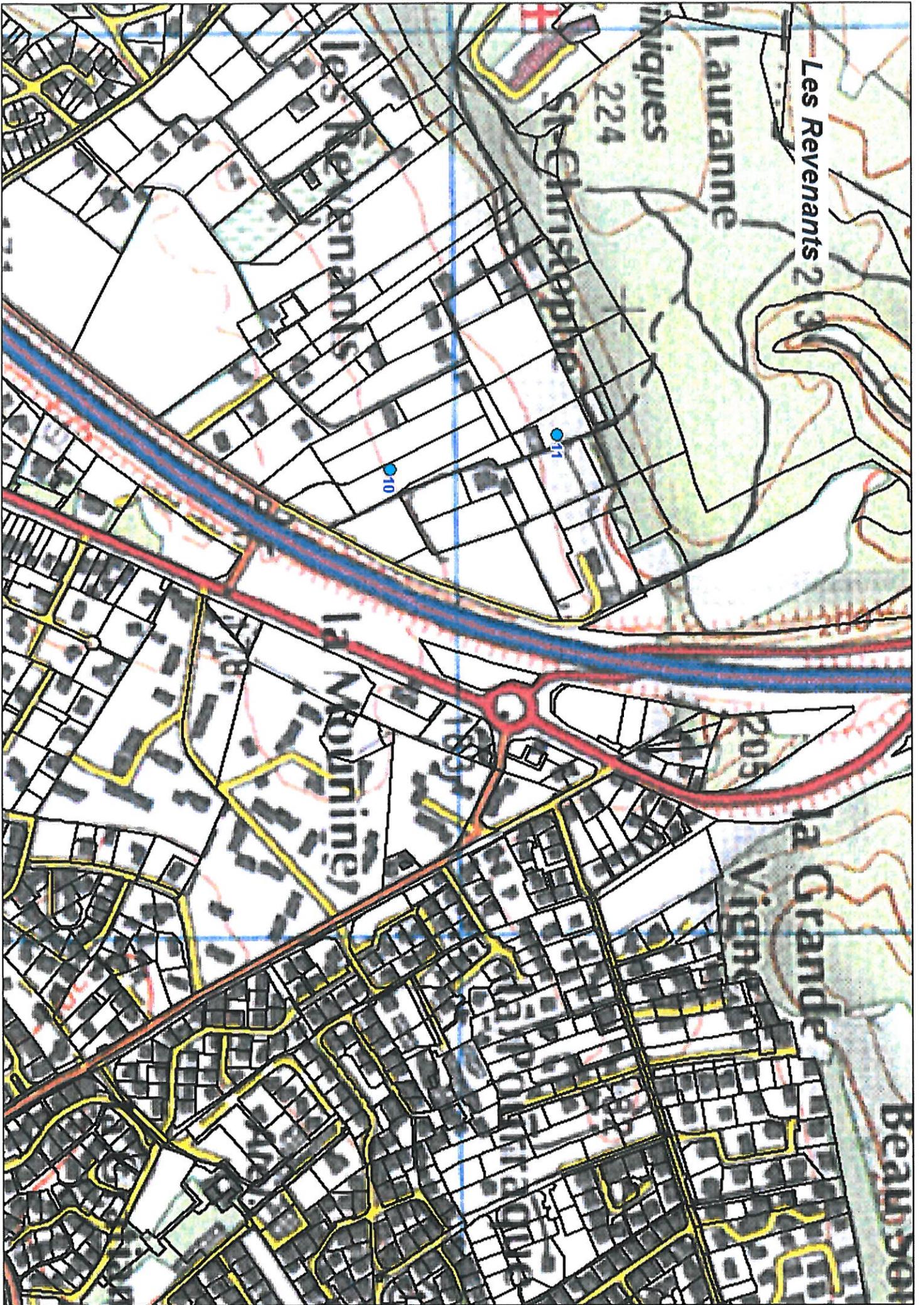
192

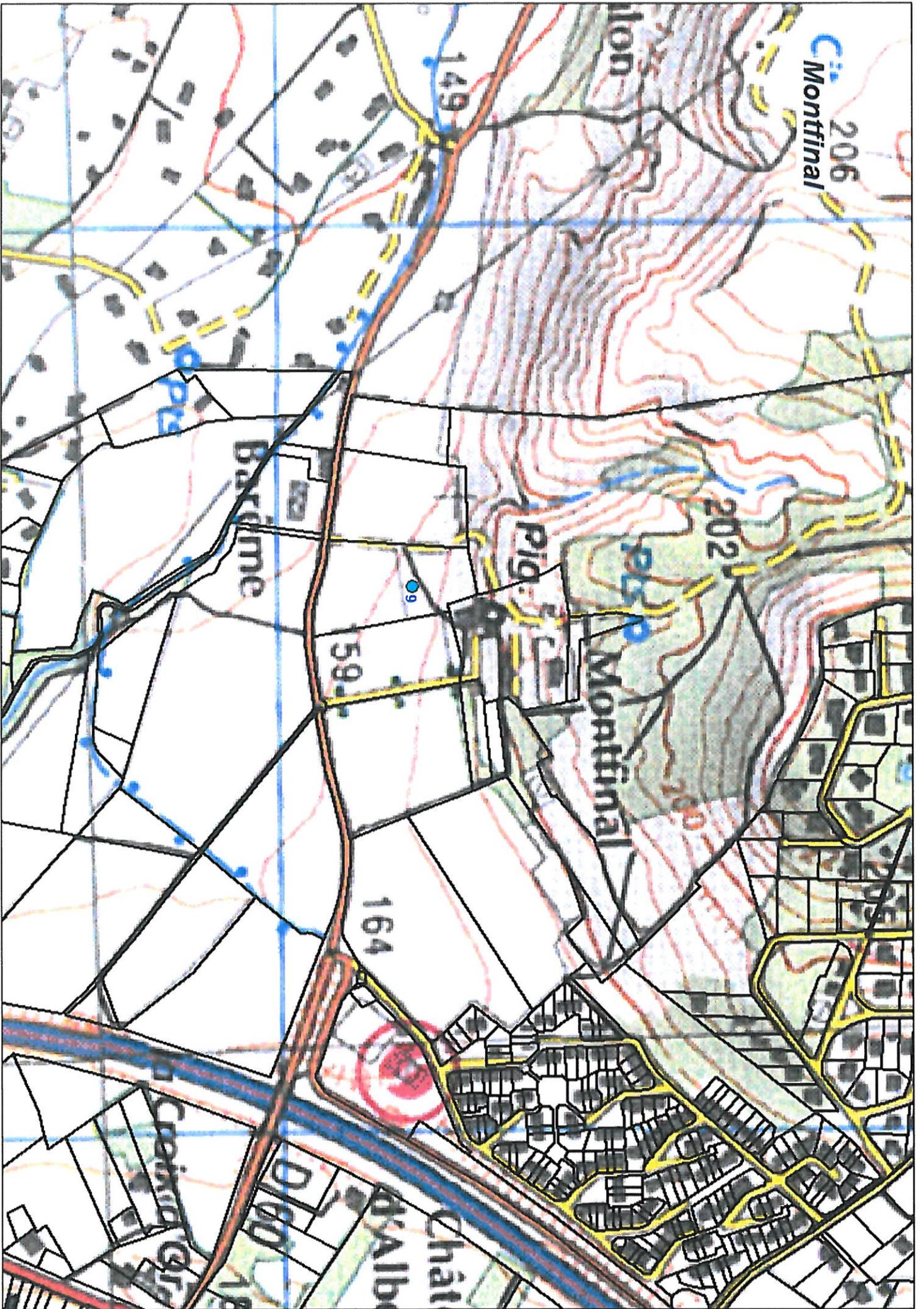
PM2

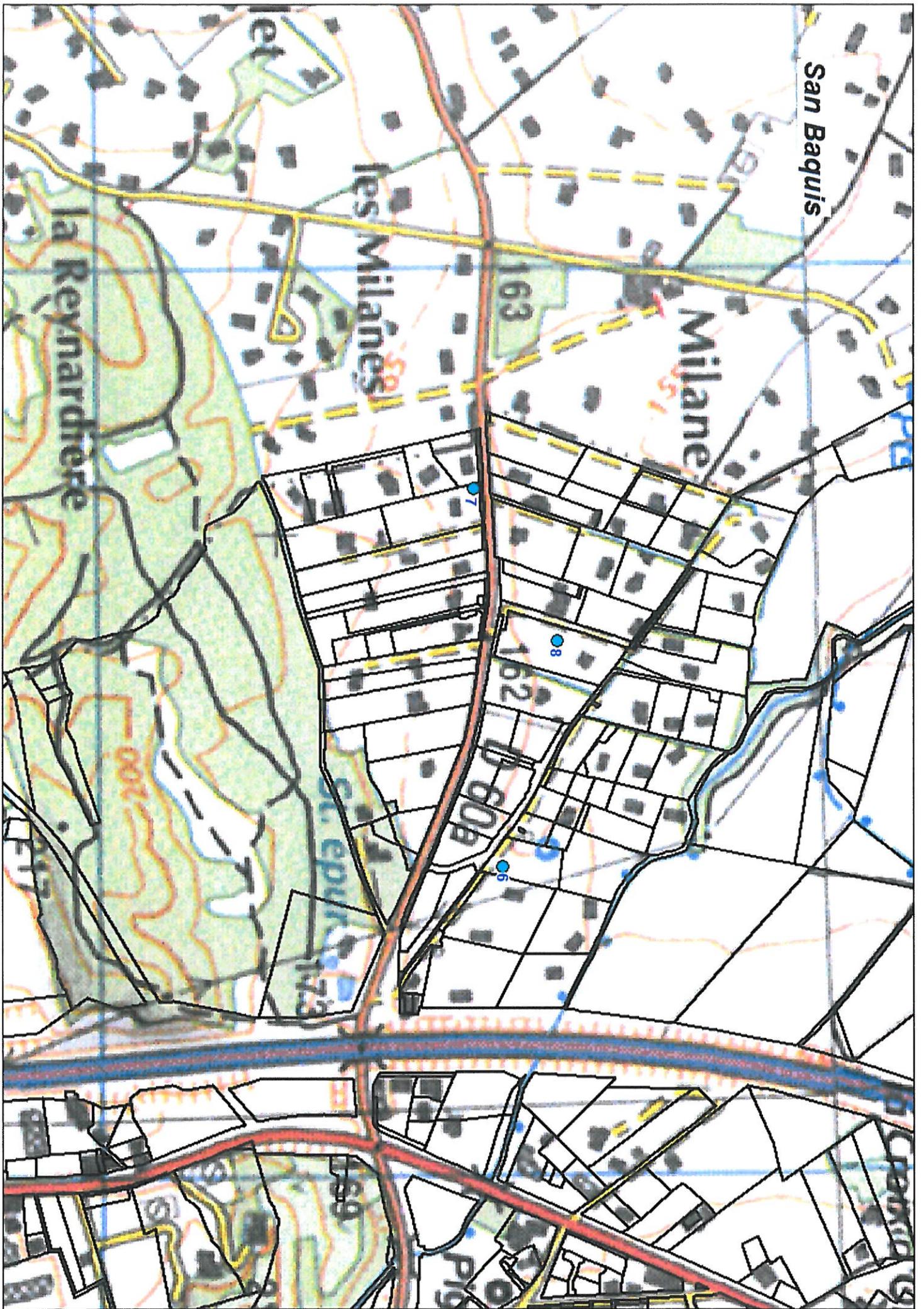
Collet Rouge

## ANNEXE V

### **LOCALISATION DES MESURES DE PERMEABILITE**







Collet Rouge

# CAMPRIÈRES

Air de Service  
de la Champagne

186

Marseille

Viglesi

189

adou

PVI

Rivoir

243

240

238

235

192

5

3

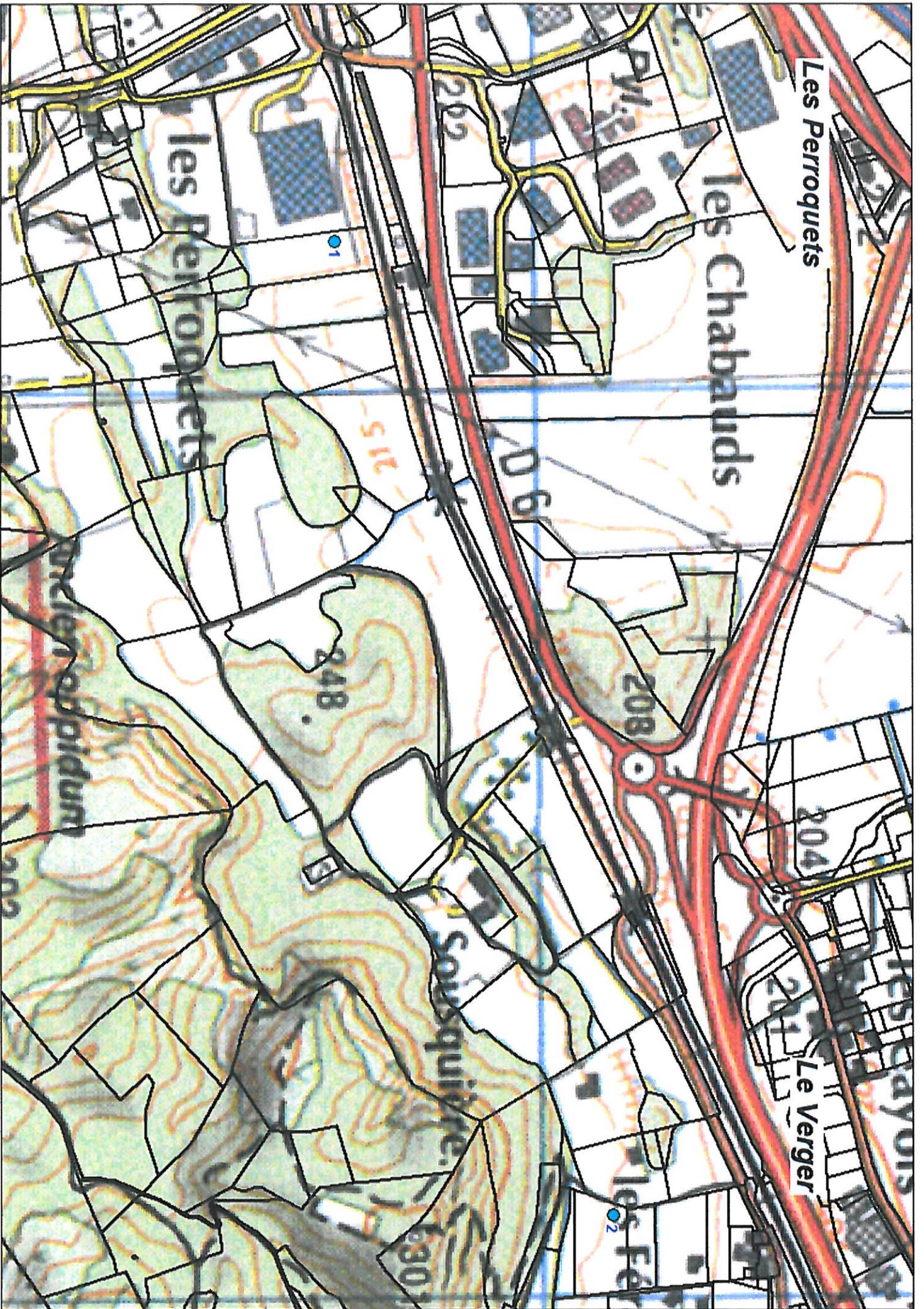
4

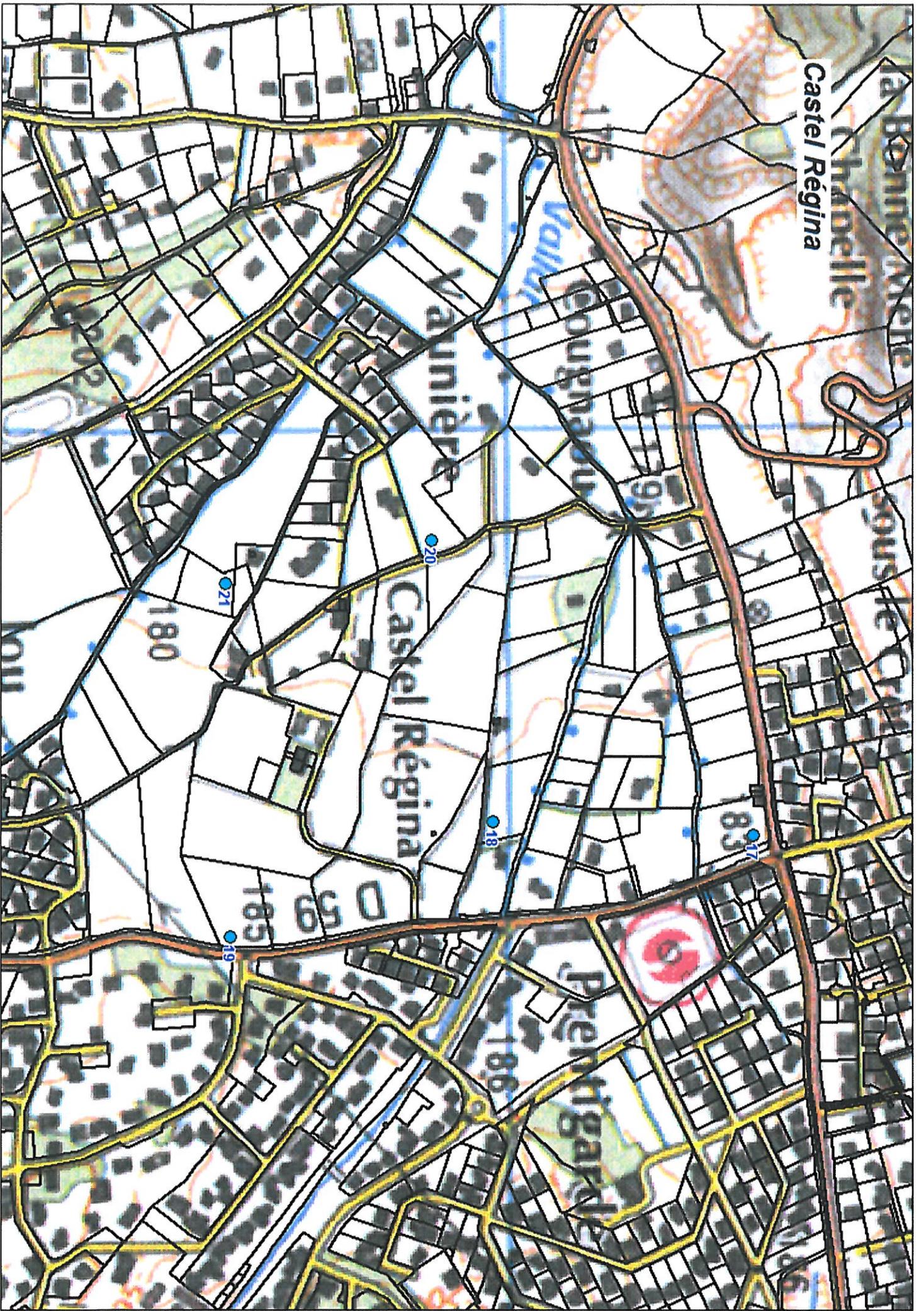
Air de Service

Air de Service

185

100





Castel Régina

Castel Régina

Vannière

Prentigard

Gougnanau

Chanelle

180

185

186

183

175

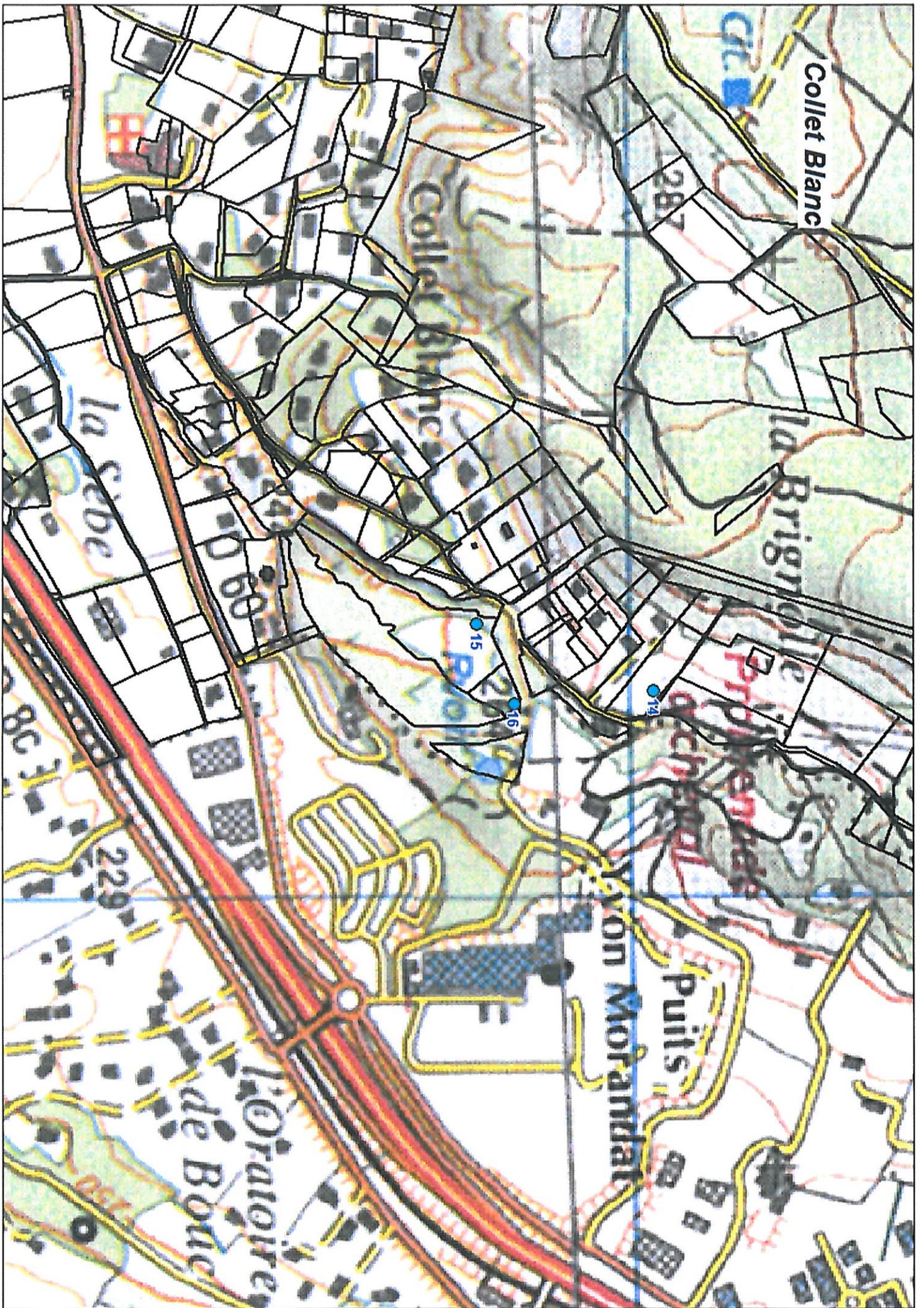
20

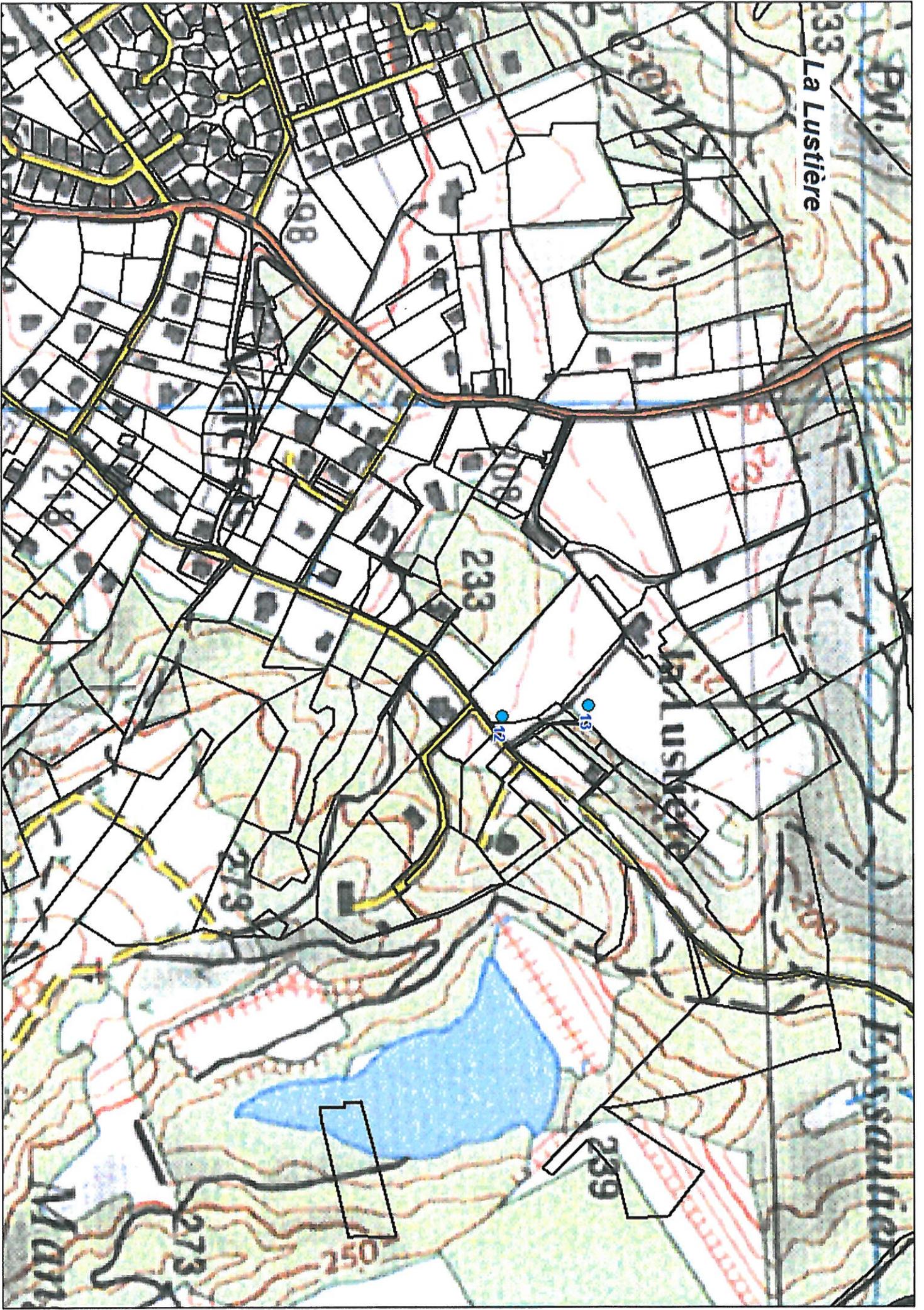
21

19

18

17





33 La Lustièrre

233

La Lustièrre

Eysaullier

239

250

279

273

218

198

12

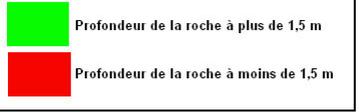
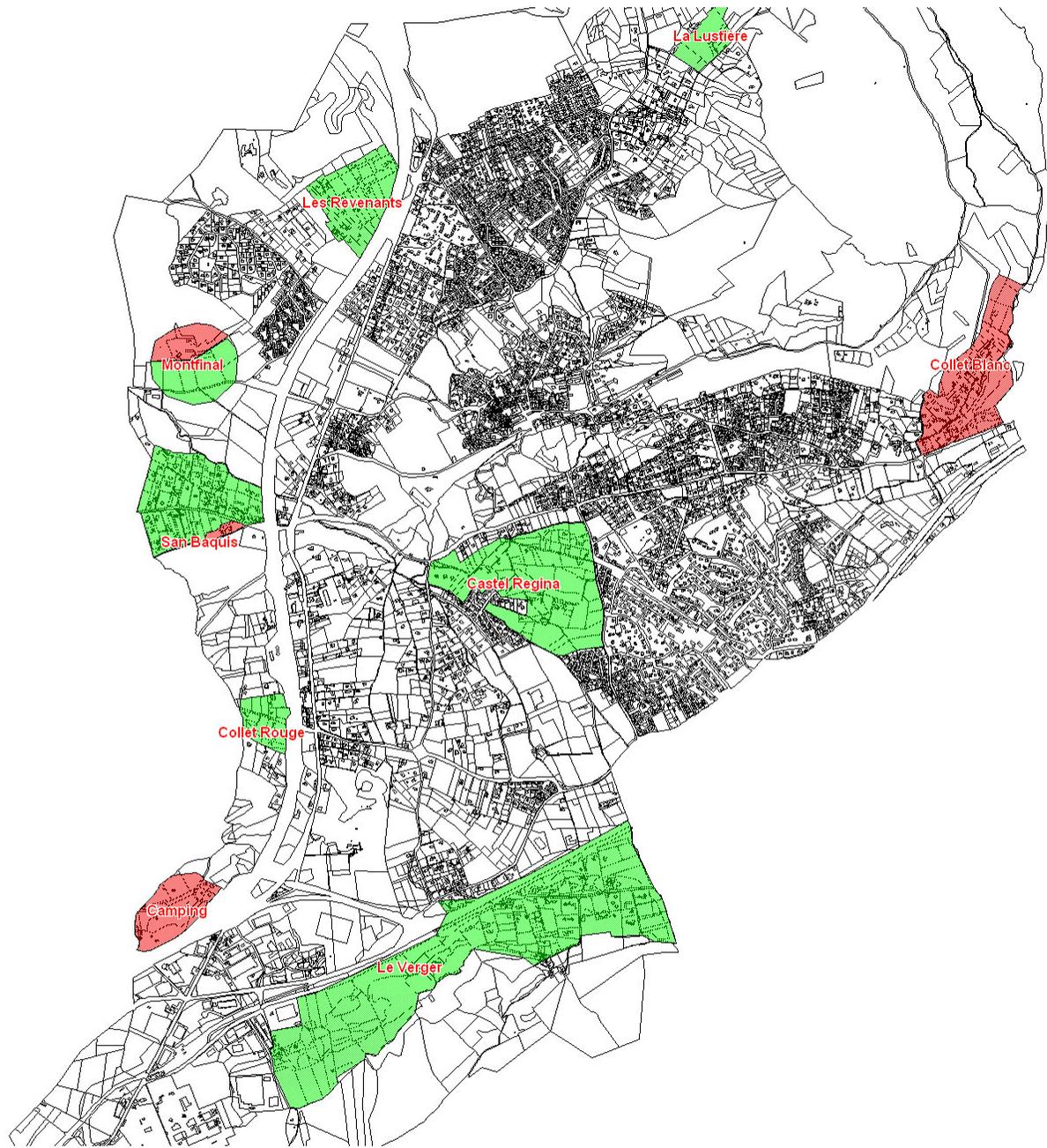
13

## ANNEXE N°3.B.

### CARTE PEDOLOGIQUE

LEGENDE :

<b>Niveau de contrainte applicable</b>	<b>Couleur d'affectation</b>	<b>Profondeur de la roche</b>
<i>Forte</i>		A moins de 1,50 mètre
<i>Faible</i>		A plus de 1,50 mètre



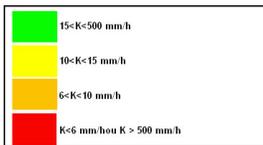
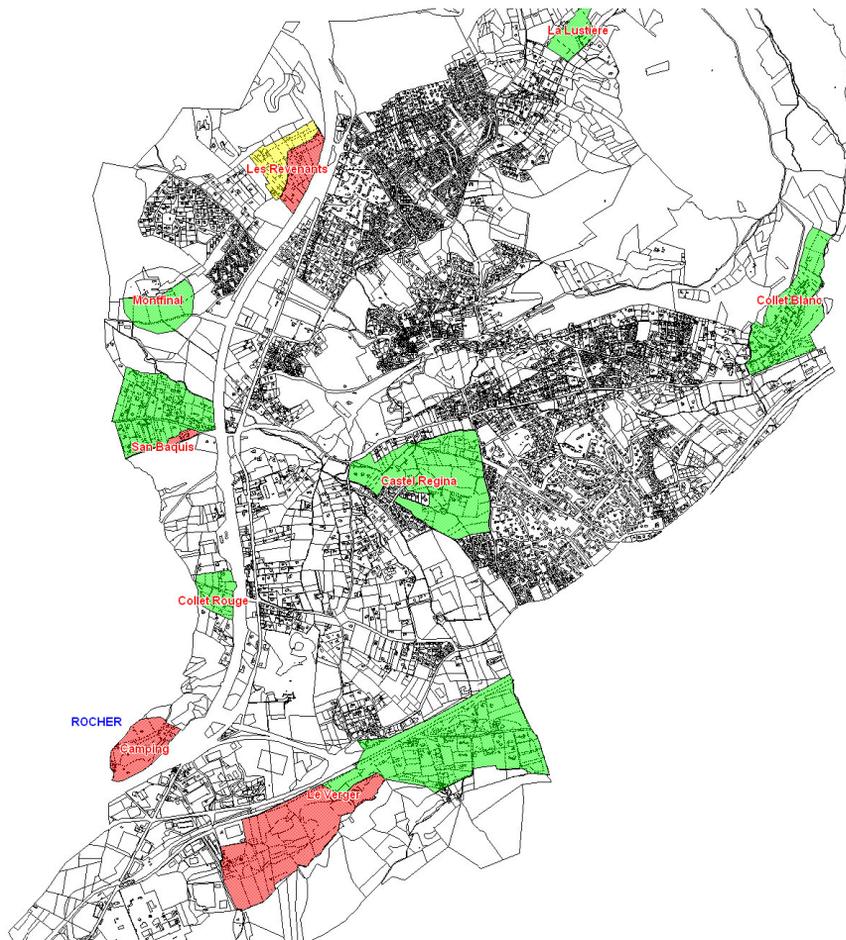
Référence du rapport: S164927-001-1		Nom de fichier: annex_3_pedologie_2006		Page: 1/1	
<b>CARTE PEDOLOGIE</b>					
APAYE SUDEUROPE Entree de Clévençon-Haut-Martignes Z.A.C. de la Vallée Allée Clévençon-Langeat 13220 Clévençon-Haut-Martignes Tél: 04.42.16.95.10 / Fax: 04.42.79.86.08		Dessiné par : S.V.	Vérifié par : J.F.B.	Approuvé par -008 : J.F.B. - 31/01/2011	Date : 28/01/2011
Indice :	0	Echelle :	1/7750	<b>ANNEXE N°3</b>	

## ANNEXE N° 4

### CARTE DE LOCALISATION DES TESTS DE PERMEABILITE ET DES NIVEAUX DE CONTRAINTE RENCONTRES DANS LES SECTEURS ETUDIES

LEGENDE :

Niveau de contrainte applicable	Couleur d'affectation	Type de perméabilité
<i>Forte</i>		$K < 6$ mm/h $K > 500$ mm/h
<i>Moyenne</i>		$6 < K < 10$ mm/h
		$10 < K < 15$ mm/h
<i>Faible</i>		$15 < K < 500$ mm/h



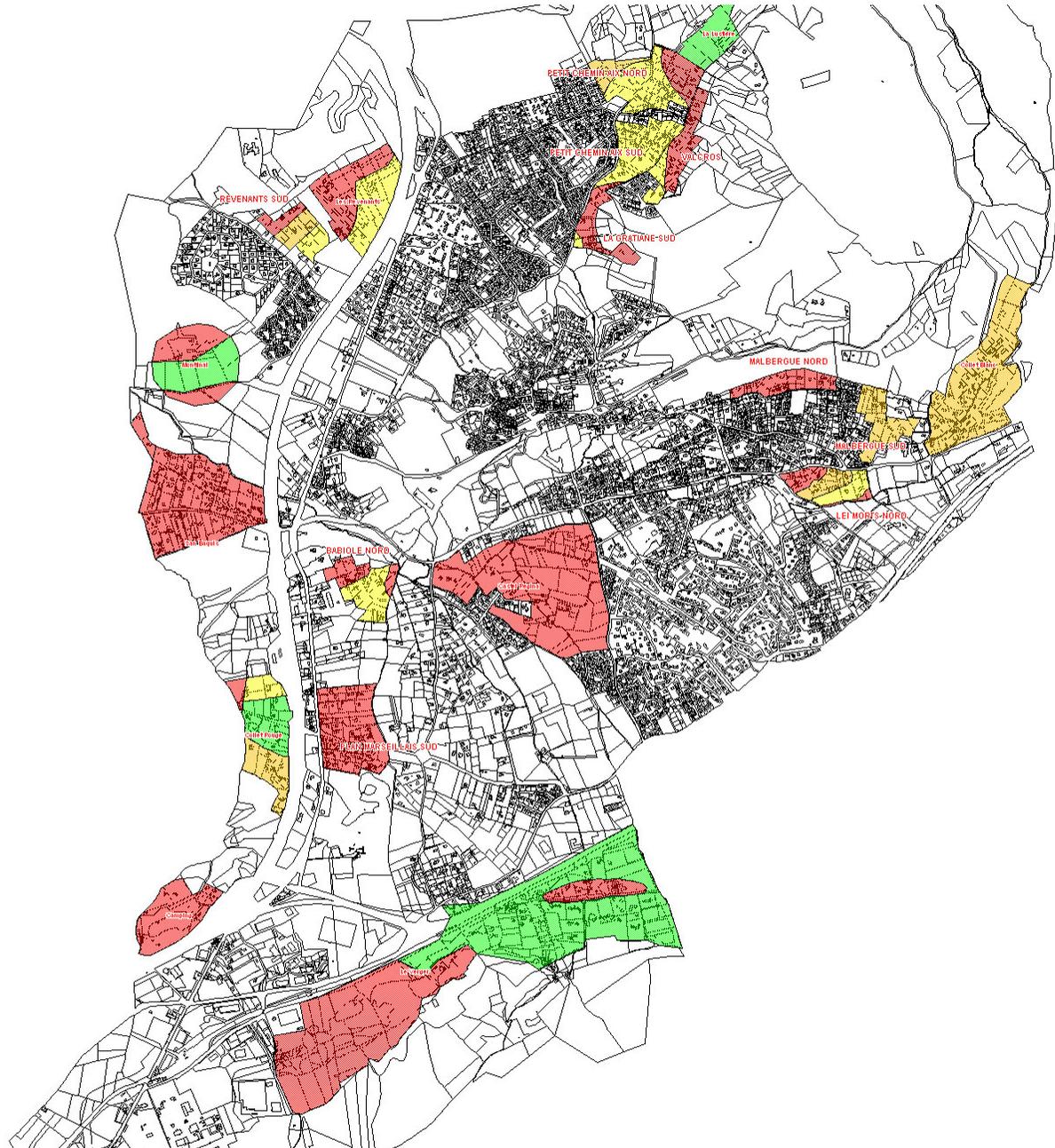
Reference document : 210427-011	Version : 02/01/2011	Page : 1/1		
<b>CARTE PERMEABILITE</b>				
APAVE SUEUROPE Boulevard de la République S.A.U. de la Villepave Rue de la République 13200 Châteauneuf-les-Bains Tél. : 04 42 52 50 51 Fax : 04 42 52 50 50	Projet par : S. V.	Intervenant : J.P.B.	Approuvé par : J.F.B.	Date : 10/02/2011
			Scale : 1/7750	<b>ANNEXE N°4</b>

## ANNEXE N° 5

### CARTE DE SYNTHÈSE D'APTITUDE DES SOLS

LEGENDE :

<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en œuvre sans contrainte</li> </ul>		Tous les systèmes sont autorisés avec une préférence pour les tranchées d'épandage
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en œuvre avec contrainte</li> </ul>		Tranchées filtrantes classiques proscrites sauf aménagement Filtres à sable vertical non drainé semi enterré ou hors sol (tertre)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Réservé à la réhabilitation d'installations existantes</li> <li>Etude spécifique pour les constructions neuves</li> </ul>		Etude à la parcelle préconisée
<ul style="list-style-type: none"> <li>Assainissement non collectif non Adapté</li> </ul>		Assainissement non collectif non adapté



Reference du rapport : S164927-001-1	Nom du fichier : annexe_Sap (date: 2007)	Page : 111
<b>CARTE D'APTITUDE DES SOLS A L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF</b>		
APAVE SUDEUROPE Bureau de CHIRIAU-LES-ETREPAGES 2, A.D. de la Vallée Avenue CHIRIAU-LES-ETREPAGES 13220 CHIRIAU-LES-ETREPAGES Tel : 04 42 16 96 10 / Fax : 04 42 27 96 68	destiné par : S.V.	établi par : S.V.
0	Echelle : 1/1750	date : 23/07/2011
		<b>ANNEXE N°5</b>



## **ANNEXE N° 6**

### **FICHES RECAPITULATIVES DES ZONES ISSUES DE LA CARTE D'APTITUDE DES SOLS A L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF :**

- ◆ FICHE 1
- ◆ FICHE 2

## FICHE 1

**Classement de la zone concernant la mise en place d'un système d'assainissement non collectif :**

# MISE EN ŒUVRE SANS CONTRAINTE

Le système d'assainissement non collectif adapté est :

- Fosse septique toutes eaux – Tranchées filtrantes ou Tranchées surdimensionnées

HABITATION		PRETRAITEMENT
		FOSSE SEPTIQUE TOUTES EAUX
Chambres	Pièces principales (chambres +2)	Volume minimum en m <sup>3</sup>
1	3	3,00
2	4	3,00
3	5	3,00
4	6	4,00*
5	7	5,00

- \*1m<sup>3</sup> supplémentaire par pièce principale en plus au delà de 5.

### 1) TRANCHEES FILTRANTES

HABITATION		TRAITEMENT
		TRANCHEES FILTRANTES
Chambres	Pièces principales (chambres +2)	Dimensions minimales en mètre linéaire
1	3	45
2	4	45
3	5	45
4	6	60*
5	7	75

- \*15 ml supplémentaires par pièce principale en plus au delà de 5.

### 2) TRANCHEES FILTRANTES SURDIMENSIONNEES

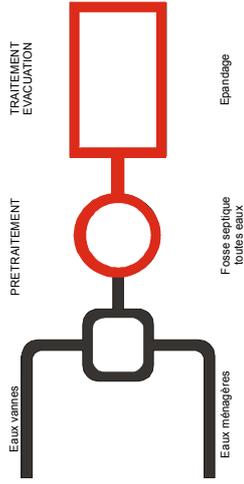
HABITATION		TRAITEMENT
		TRANCHEES FILTRANTES SURDIMENSIONNEES
Chambres	Pièces principales (chambres +2)	Dimensions minimales en mètre linéaire
1	3	60
2	4	60
3	5	60
4	6	80*
5	7	100

*Remarque :*

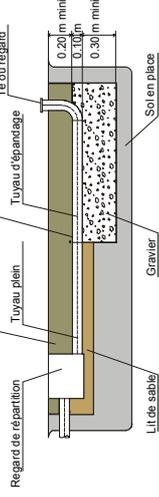
*Si la pente est supérieure à 5 %, les tranchées filtrantes doivent être réalisées perpendiculairement à la plus grande pente.*

**Plans et coupes de principe ci-après**

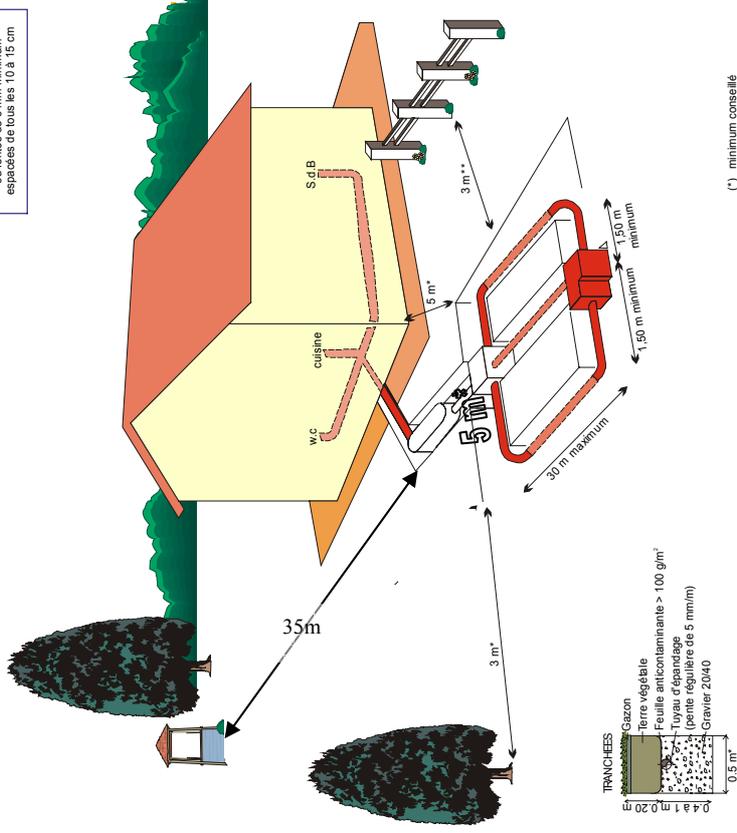
## Schéma de principe



## Coupe longitudinale



## Vue d'ensemble Terrain plat



Conduites rigides  $\Delta$  100 mm avec ouverture  $\phi$  10 mm ou fentes de 5 mm minimum espacées de tous les 10 à 15 cm

(\*) minimum conseillé  
(\*\*) 10 m si pente > 5 %

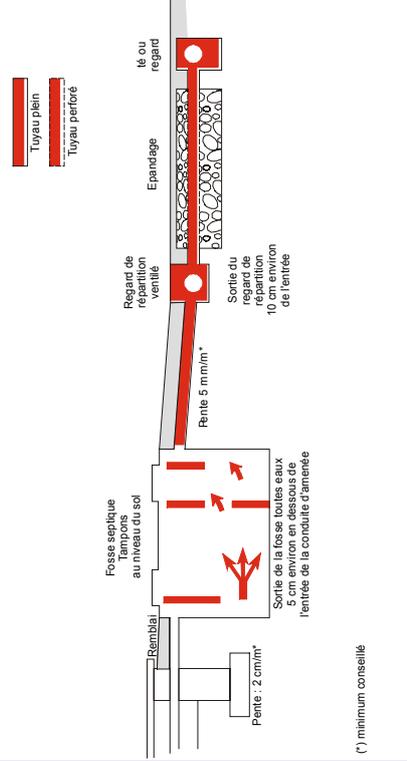
## Traitement - Evacuation.

L'effluent provenant de la fosse septique est réparti gravitairement et le plus uniformément possible au moyen de tuyaux d'épandage. Ainsi s'effectue l'épuration et la dispersion par infiltration de l'effluent. Pour les terrains de pente supérieure à 5 %, les tranchées filtrantes sont placées perpendiculairement au sens de la pente.

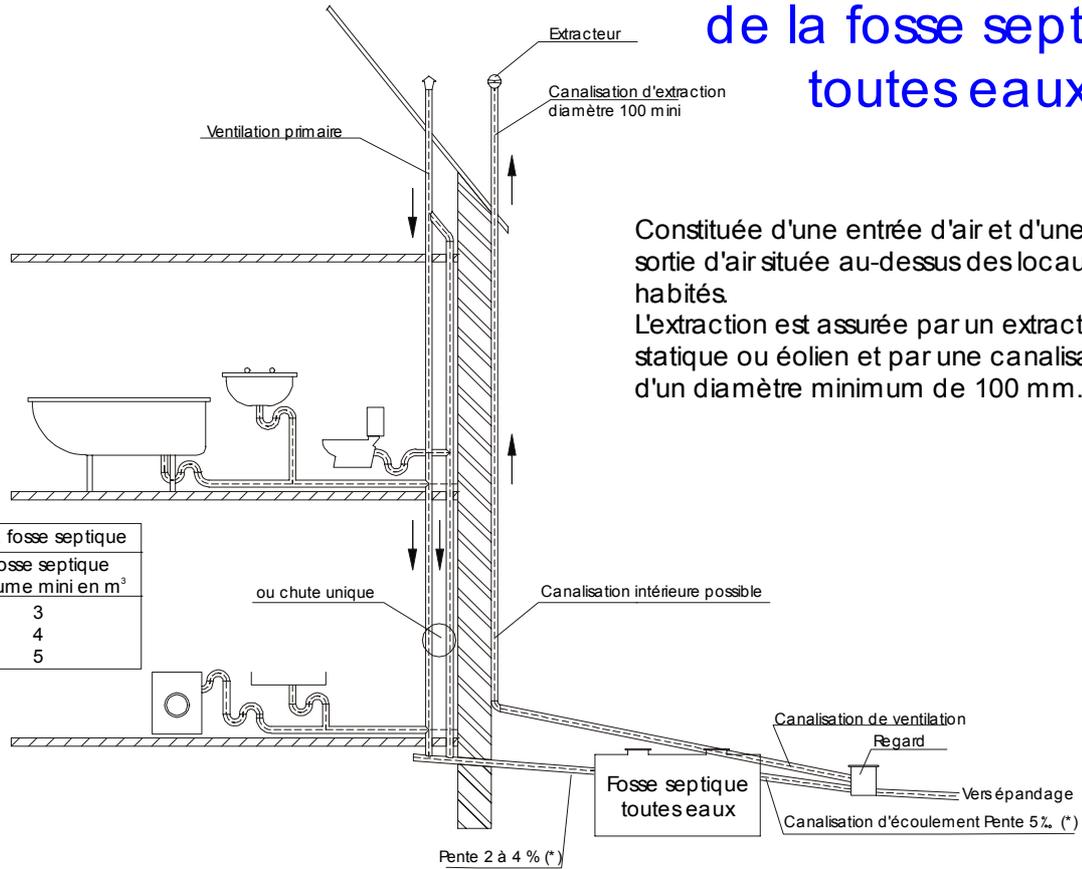
## Prétraitement. Il est effectué :

- Par fosse septique toutes eaux dans laquelle l'ensemble des eaux usées domestiques (eaux vannes + eaux ménagères) est collecté. Bien dimensionnée, elle permet une décantation et une liquéfaction des matières.
- Elle doit être vidangée régulièrement.
- Elle doit être placée le plus près possible de l'habitation, avec une conduite d'amenée de pente comprise entre 2 et 4 %.
- Elle doit être pourvue d'une ventilation constituée d'une entrée d'air et d'une sortie d'air située au-dessus des locaux habités.

## Coupe



# Ventilation de la fosse septique toutes eaux

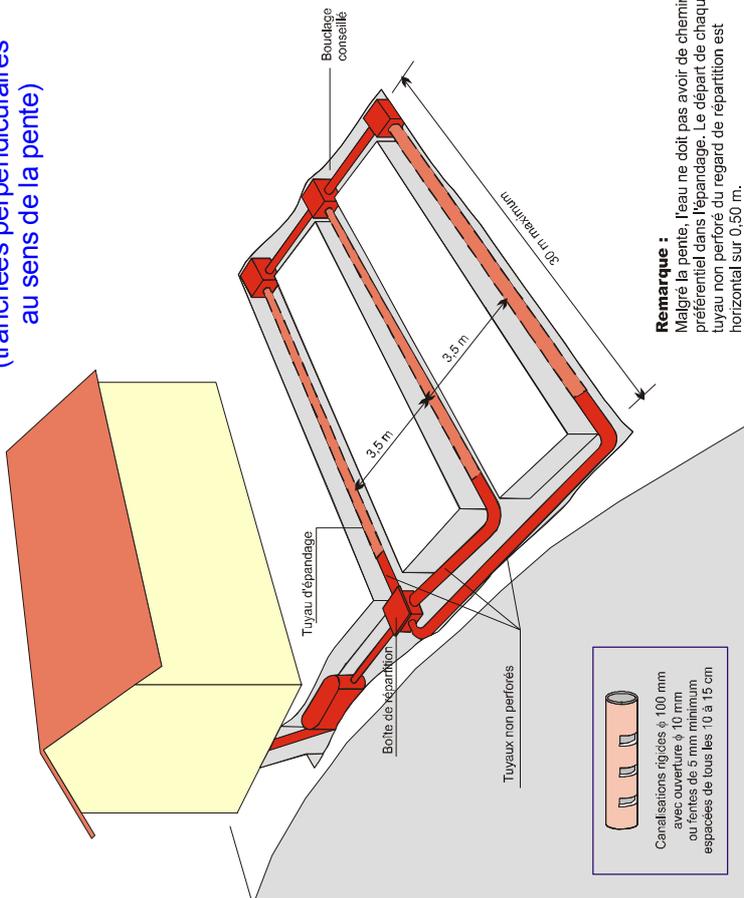


Constituée d'une entrée d'air et d'une sortie d'air située au-dessus des locaux habités  
L'extraction est assurée par un extracteur statique ou éolien et par une canalisation d'un diamètre minimum de 100 mm.

Dimensionnement de la fosse septique	
Habitation	Fosse septique
Chambres	volume mini en m <sup>3</sup>
Jusqu'à 3	3
4	4
5	5

(\*) minimum conseillé

## Vue d'ensemble Terrain en pente (tranchées perpendiculaires au sens de la pente)



## Fiche technique Réalisation

- La distance d'axe en axe des tranchées doit être au moins égale à 1,50 m en terrain plat et 3,50 m en terrain en pente.
- Les tuyaux d'épandage sont placés orifices vers le bas, affectés d'une pente régulière de 5 mm/m dans les tranchées.
- La longueur d'une ligne de tuyaux ne doit pas excéder 30 m.
- L'épandage souterrain doit être maillé chaque fois que la topographie le permet. Il doit être alimenté par un dispositif assurant une égale répartition des effluents dans le réseau de distribution.
- La réalisation doit être conforme au DTU.

## Dimensionnement des ouvrages

La surface d'épandage (fond des tranchées) est fonction de la taille de l'habitation et de la perméabilité du sous-sol. Elle est déterminée par une étude de sol à la parcelle.

## Entretien

Ce système, sous peine d'être à refaire nécessite un entretien rigoureux de prétraitement. Ne pas oublier de vidanger la fosse septique toutes eaux

## FICHE 2

# MISE EN ŒUVRE AVEC CONTRAINTE

Le système d'assainissement non collectif adapté est :

- Fosse septique toutes eaux - filtre à sable horizontal non drainé
- Fosse septique toutes eaux - terre d'infiltration non drainé

**Le choix reposera sur une étude de sol dite à la parcelle.**

**Principe de dimensionnement des ouvrages de traitement**

**1/ Filtre à sable non drainé**

Habitation		Traitement
Chambres	Pièces principales (chambres + 2)	Filtre à sable
		Surface minimale en m <sup>2</sup>
1	3	25
2	4	25
3	5	25
4	6	30 *
5	7	35

\* 5 m<sup>2</sup> supplémentaires par pièce principale en plus, au delà de 5.

**2/ Terre d'infiltration non drainé**

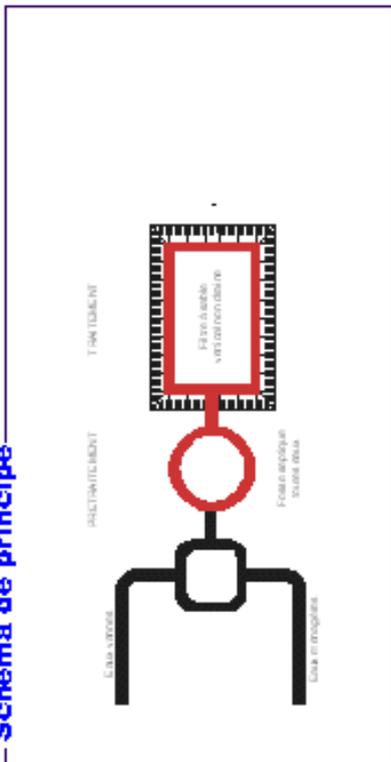
Habitation		Surface minimale terre non drainé (au sommet) en m <sup>2</sup>	Surface minimale base du terre (m <sup>2</sup> )	
Chambres	Pièces principales (chambres + 2)		15 < K < 30	30 < K < 500
1	3	25	90	60
2	4	25	90	60
3	5	25	90	60
4	6	30	120	80
5	7	35	150	100
+ 1	+ 1	+ 5	+ 30	+ 20

*Remarque:*

*Si la pente est supérieure à 5 %, les tranchées filtrantes doivent être réalisées perpendiculairement à plus grande pente.*

**Plans et coupes de principe ci-après**

### Schéma de principe



#### Prétraitement, les déchets :

- Parfois se liquéfient, bûches eaux dans laquelle l'ensemble des eaux usées domestiques (eauxannes + eaux ménagères) est collecté. Bien dimensionner, se faire une décaulation et une liquéfaction des matières.
- Bâle doit être placée le plus près possible de l'habitation, avec une conduite d'amenée de pente comprise entre 2 et 4 %.
- Bâle doit être pourvue d'une ventilation contrôlée d'une entrée d'air et d'une sortie d'air situées au-dessus des locaux habités.

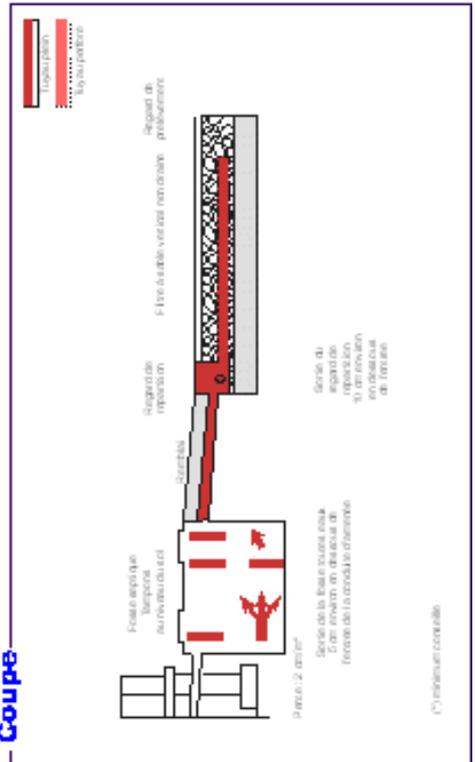
#### Traitement :

Le sol étant trop imperméable et la pente de terrain supérieure à 5%, on recourt à un matériel filtrant sur lequel il est d'assurer le traitement des effluents.

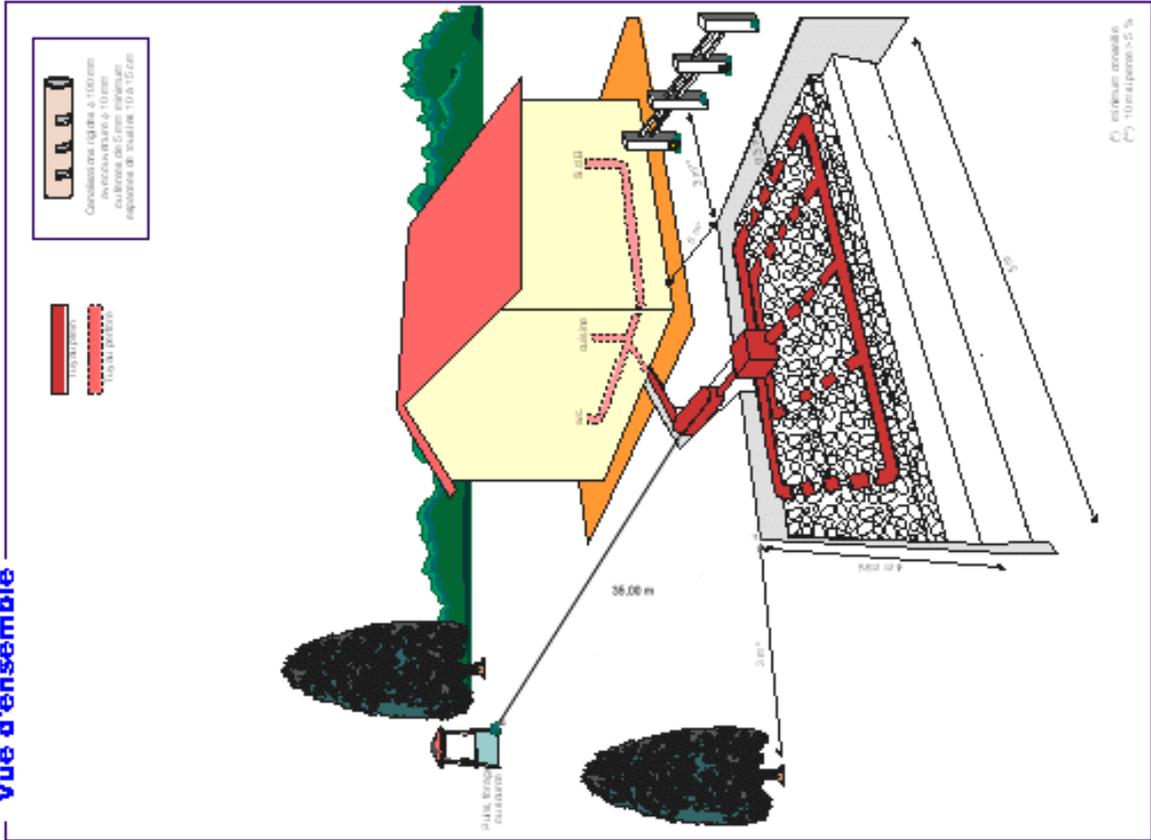
#### Evacuation :

Le sol doit être perméable l'adispersion des eaux épurées se fait dans le sol sous le matériel filtrant.

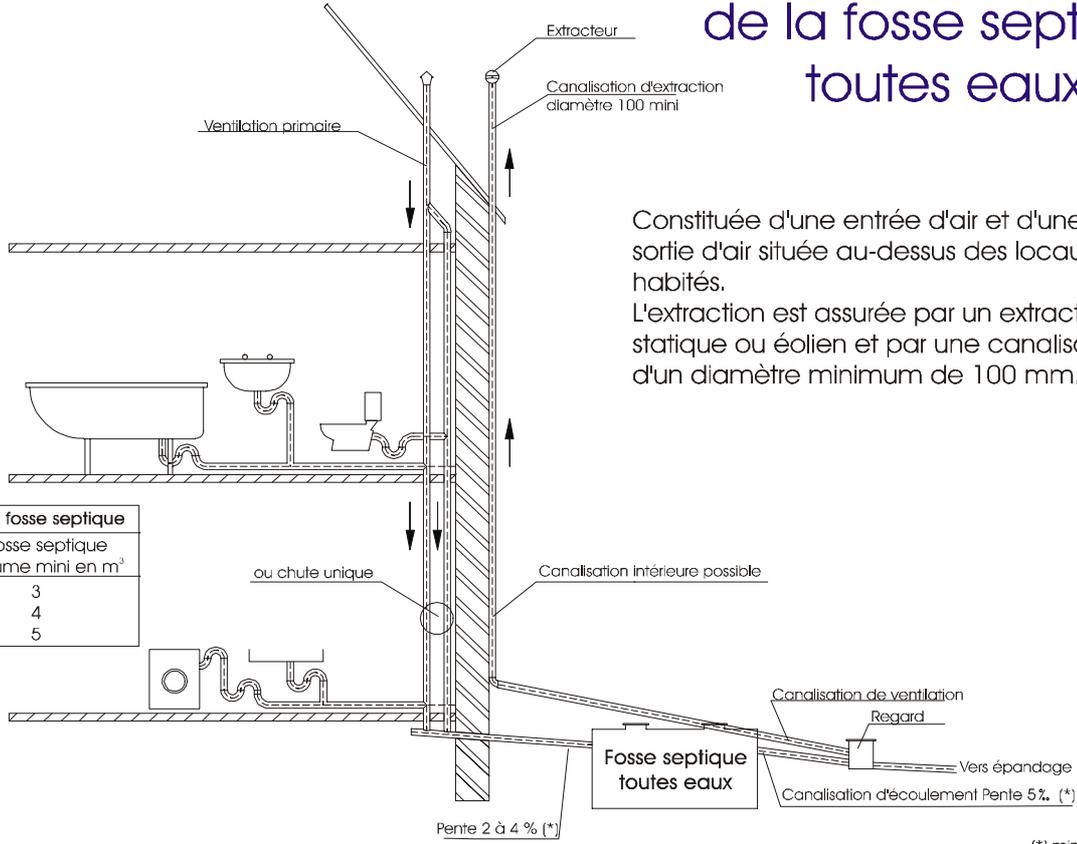
### Coupe



### Vue d'ensemble



# Ventilation de la fosse septique toutes eaux



Constituée d'une entrée d'air et d'une sortie d'air située au-dessus des locaux habités. L'extraction est assurée par un extracteur statique ou éolien et par une canalisation d'un diamètre minimum de 100 mm.

Habitation Chambres	Fosse septique volume mini en m <sup>3</sup>
Jusqu'à 3	3
4	4
5	5

(\*): minimum conseillé

## Fiche technique

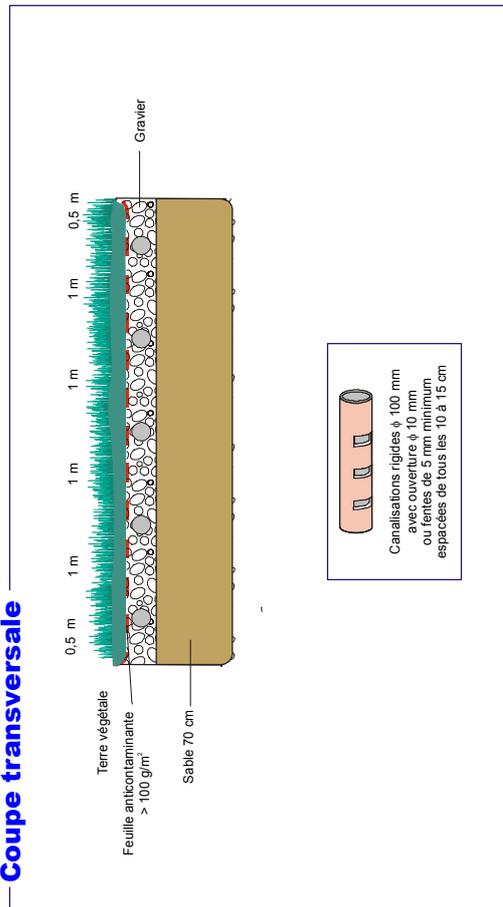
## Réalisation

LE FILTRE A SABLE VERTICAL est réalisé dans une excavation à fond plat de forme généralement proche d'un carré et d'une profondeur de 0,9 m sous le niveau de la canalisation d'amenée, dans laquelle sont disposés de haut en bas :

- une feuille anticontaminante (grammage inférieure à 100 g/m<sup>2</sup>) qui débordera de 0,10 m de chaque côté de la feuille,
- une couche de graviers d'environ 20 cm d'épaisseur au sein de laquelle des canalisations (3 tuyaux au minimum) collectent les effluents traités, vers l'exutoire (taille des graviers voisine de 30 mm, exemple : 20/40),
- une couche de sable de 70 cm d'épaisseur minimum (taille effective comprise entre 0,25 et 0,60 mm avec un coefficient d'uniformité inférieur à 4). Ce sable doit être très propre.

La réalisation doit être conforme au DTU 64.1. Sur un site vulnérable, les parois verticales et le fond de la fouille seront protégés par un film imperméable.

## Coupe transversale



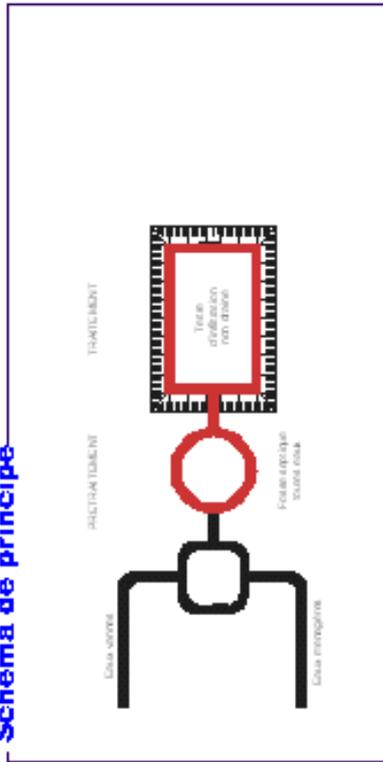
## Dimensionnement des ouvrages

Habitation Chambres (nombre)	Fosse septique toutes eaux		Filtre à sable Surface minimum en m <sup>2</sup>
	Pièces principales (nombre)	Volume minimum en m <sup>3</sup>	
1	3	3,00	20
2	4	3,00	20
3	5	3,00	25
4	6	4,00	30
5	7	5,00	35

Ce système, sous peine d'être à refaire nécessite un entretien rigoureux de prétraitement. Ne pas oublier de vidanger périodiquement la fosse septique toutes eaux

## Entretien

### Schéma de principe



#### Prétraitement. Il est effectué :

- Par fosse septique toutes eaux dans laquelle l'ensemble des eaux usées (eaux ménagères, eaux vannes + eaux ménagères) est collecté. Bien dimensionnée, elle permet une décaimation et une liquéfaction des matières.
- Elle doit être allongée (requiert ment).
- Elle doit être placée le plus près possible de l'épuration, avec une conduite d'amenée de pente comprise entre 2 et 4 %.
- Elle doit être pourvue d'une ventilation constituée d'une entrée d'air et d'une sortie d'air situées toutes deux dans des locaux habités.

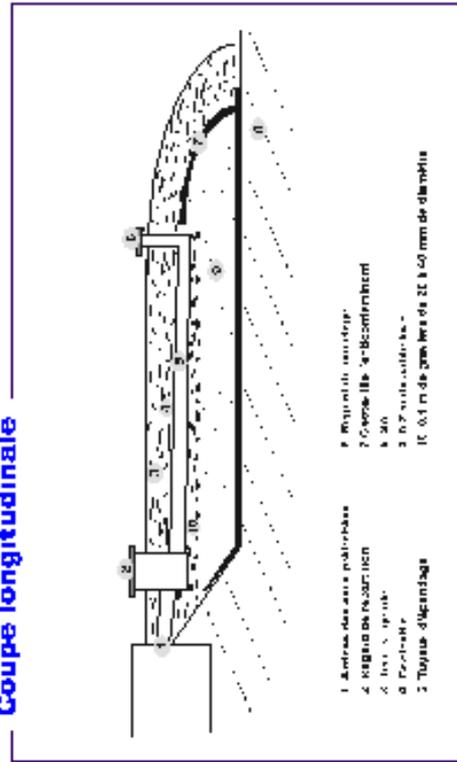
#### Traitement.

Le sol est trop imperméable et le niveau de la nappe trop proche du sol, on ne peut pas installer un dispositif de traitement des effluents.

#### Evacuation.

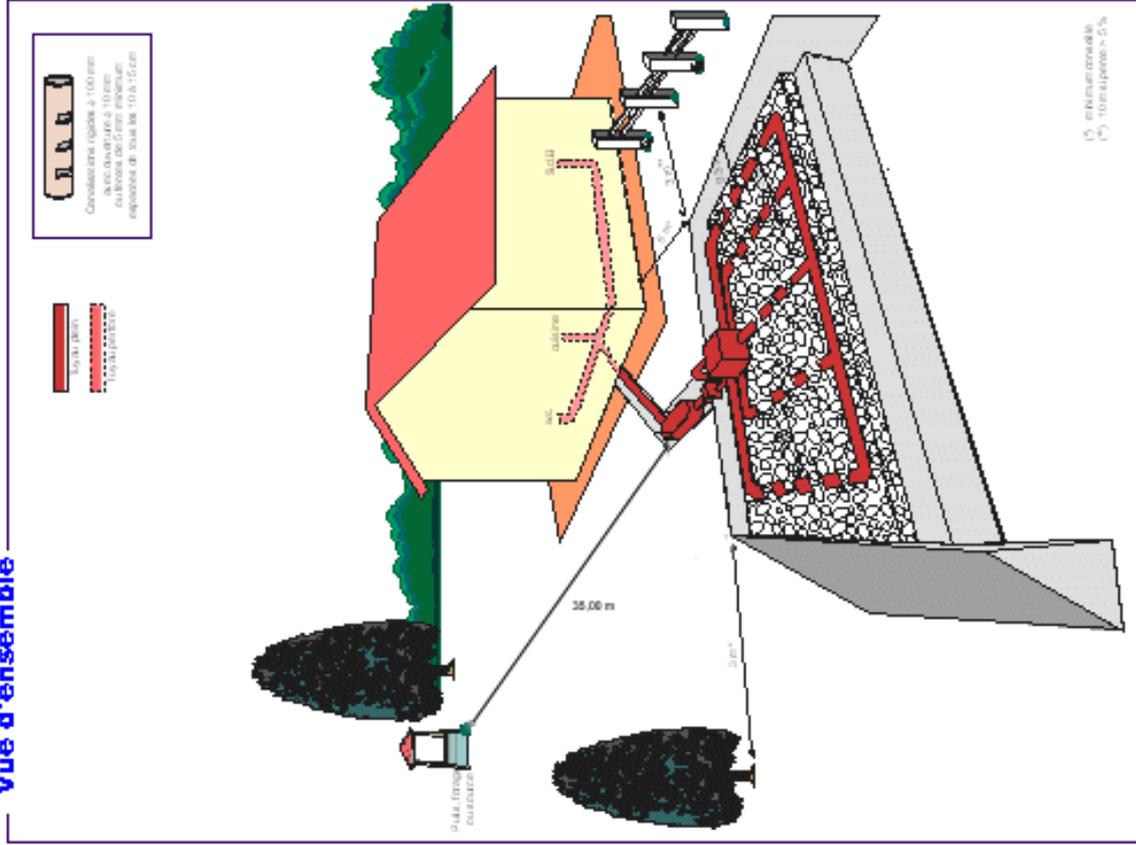
Compte tenu des caractéristiques de la nappe, l'évacuation des eaux épurées s'effectue dans la couche de sol superficielle.

### Coupe longitudinale



- 1 - Entrée des eaux non traitées
- 2 - Fosse d'épuration
- 3 - Tranche d'épuration non drainée
- 4 - Réseau de distribution
- 5 - Tuyau d'évacuation
- 6 - Répartition des effluents
- 7 - Répartition des effluents
- 8 - Sol
- 9 - Niveau de la nappe
- 10 - Niveau d'épuration
- 11 - Niveau de la nappe

### Vue d'ensemble



Dans le cas de topographie favorable ou de construction à rez de chaussée surlevée, permettant le coulement gravitaire des effluents, la mise en place du poste de relevage pourra être évitée.

### Nota

- (\*) - infiltration possible
- (\*\*) - non applicable > 5%

## Fiche technique

## Réalisation

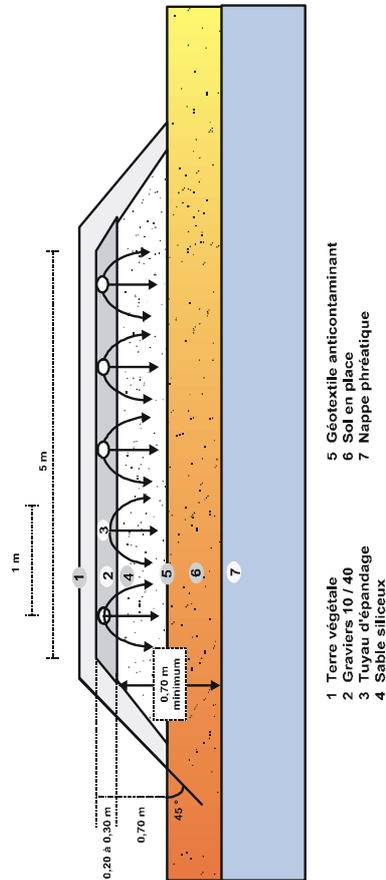
LE TERTRE D'INFILTRATION NON DRAINE est réalisé au dessus du sol naturel. Sa hauteur finie est d'environ 1,10 m.

De bas en haut sont disposés :

- une couche de sable (taille effective comprise entre 0.25 et 0.6 mm avec un coefficient d'uniformité inférieur à 4) de 70 cm d'épaisseur minimale.
- une couche de gravier (taille 20/40) de 0.2 m d'épaisseur.
- des canalisations de distribution qui assurent la répartition de l'effluent sur le terre (5 minimum) sont noyées à la partie supérieure de gravier.
- une feuille anticontaminante (grammage supérieur à 100 g/m<sup>2</sup>).
- la terre végétale qui recouvre horizontalement (0.2 m d'épaisseur) et suivant la pente du talus.

La réalisation doit être conforme au DTU 64.1.

## Coupe transversale



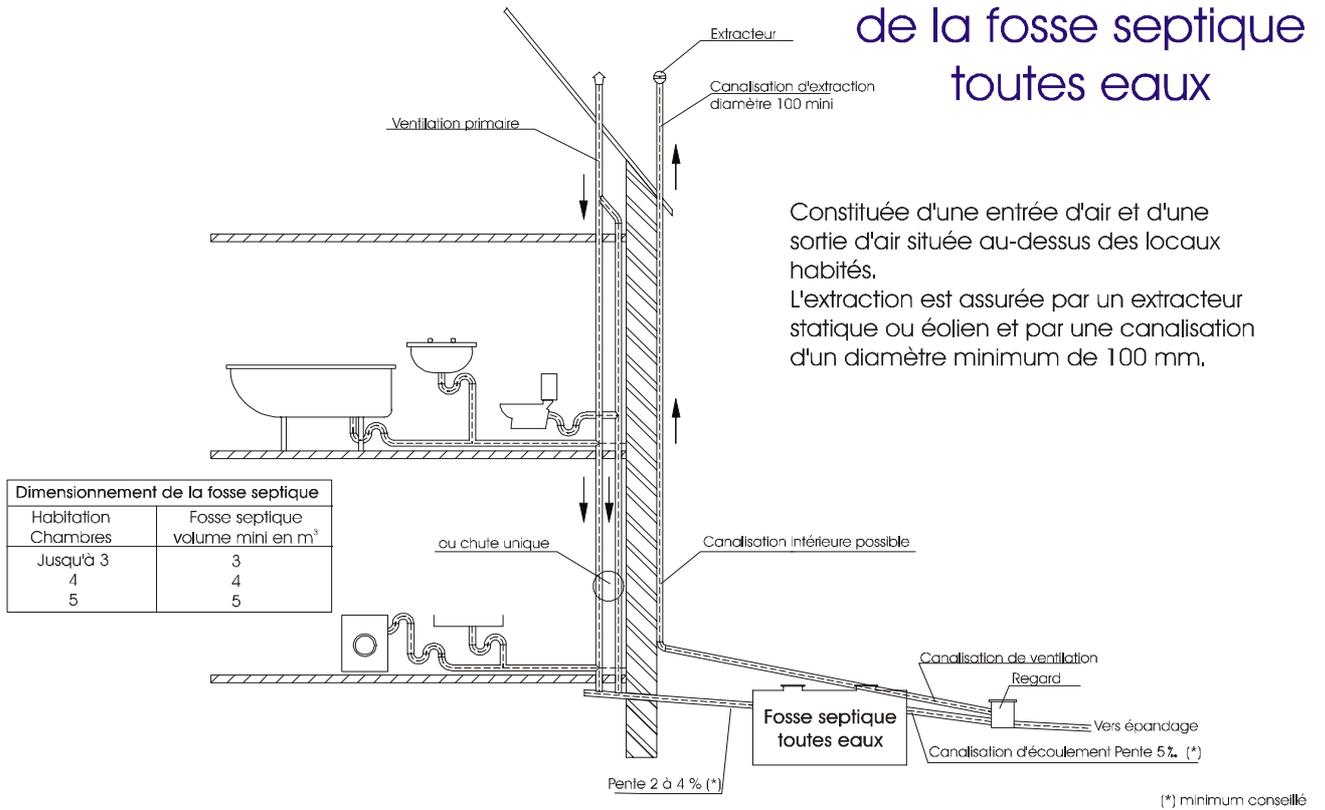
## Dimensionnement des ouvrages

Habitation		Fosse septique toutes eaux	Terre d'infiltration non drainé
Chambres (nbre)	Pièces principales (nbre)	Volume minimum en m <sup>3</sup>	Surface minimum en m <sup>2</sup>
			Au sommet
3	5	3,00	A la base
			+1
			+30

## Entretien

Ce système, sous peine d'être à refaire nécessite un entretien rigoureux de prétraitement. Ne pas oublier de vidanger périodiquement la fosse septique toutes eaux.

## Ventilation de la fosse septique toutes eaux

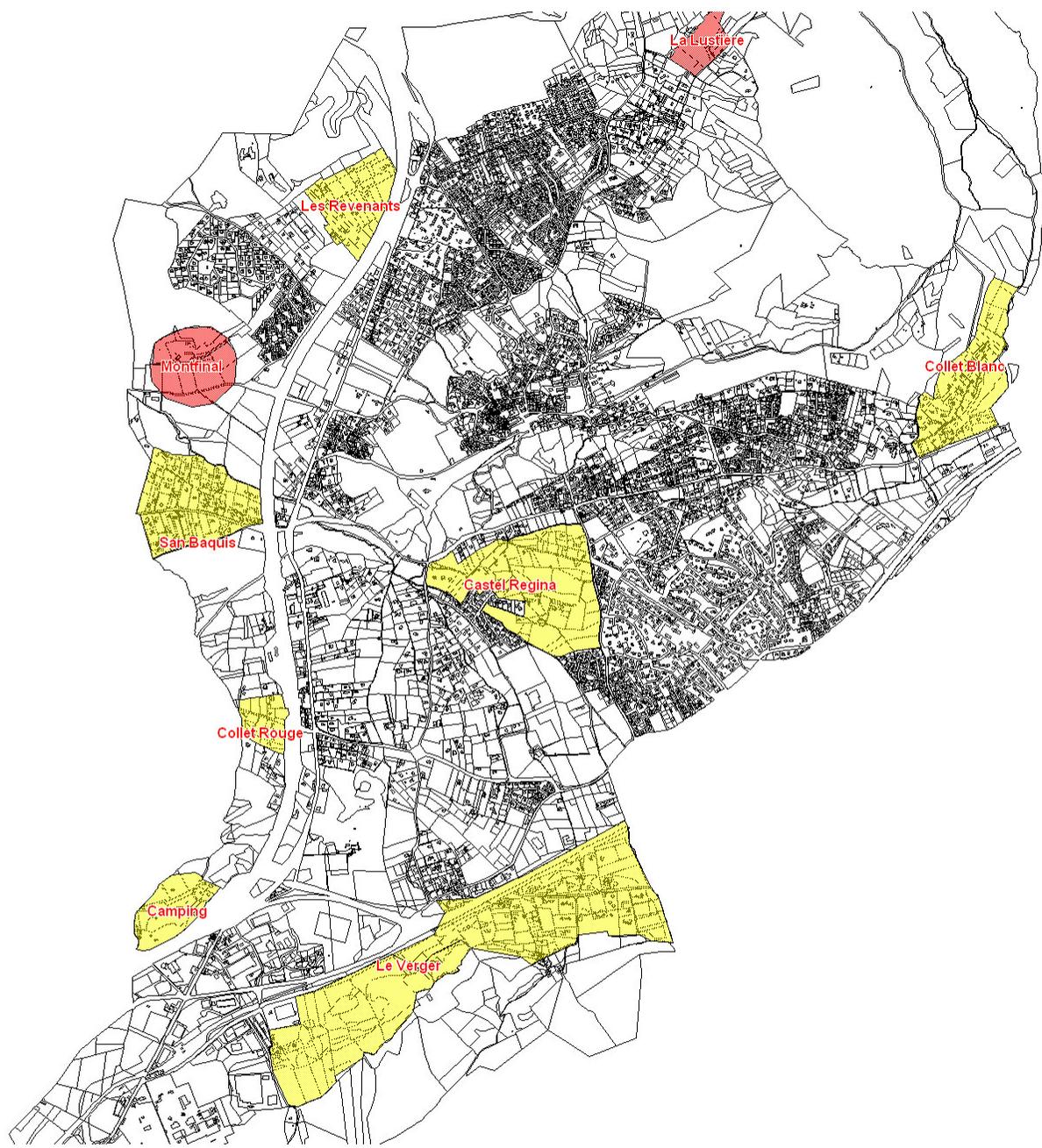


## ANNEXE N° 7

### CARTE DE L'HABITAT

LEGENDE :

• Groupements Indispensables (G.I.)	
• Groupements possibles (G.P.)	
• Groupements exclus (G.E.)	



	Groupements Exclus (G.E.)
	Groupements Possible (G.P.)
	Groupement Indispensable (G.I.)

Reference du rapport : SI 18300-001-1	Nom du Schéma : ANNEXE N°7 2008	Page : 111	
<b>CARTE HABITAT</b>			
destiné par : R.P.	établi par : J.F.B	Approuvé par - date : J.F.B : 02/04/2010	date : 02/04/2010
feuille : 0	Echelle : 1/8 000	<b>ANNEXE N°7</b>	
<small>Bureau de l'Inde au Centre - 44 rue de la République 2, A.D. de la Vallée Avenue Charles de Gaulle 13220 Châteauneuf - 44 rue de la République Tél : 04 42 16 96 10 / Fax : 04 42 27 96 08</small>			

# **ANNEXE N° 8**

**ETUDE DESCHAMPS-DUPARC 2001**



Mimet, le 23 Janvier 2001

N/Réf. R01-015

COMMUNE DE BOUC BEL AIR  
*(Bouches du Rhône)*

**ETUDE PREALABLE A L'ETABLISSEMENT DU  
ZONAGE D'ASSAINISSEMENT**

Mimet, le 23 Janvier 2001

N/Réf. R01-015

COMMUNE DE BOUC BEL AIR  
*(Bouches du Rhône)*

**ETUDE PREALABLE A L'ETABLISSEMENT DU  
ZONAGE D'ASSAINISSEMENT**

## SOMMAIRE

	Page
<u>1. - INTRODUCTION</u>	4
1.1. Données de base	4
1.2. Objet de l'étude	5
1.3. Dates d'intervention	6
<u>2. - ANALYSE PHYSIQUE DU TERRITOIRE COMMUNAL</u>	7
2.1. Situation géographique – Zones d'étude	7
2.2. Topographie	7
2.3. Géologie	9
2.4. Hydrologie – Hydrogéologie	10
<u>3. - RECENSEMENT DE L'ASSAINISSEMENT AUTONOME EXISTANT</u>	11
<u>4. - MESURES DE LA PERMEABILITE</u>	14
4.1. Sondages à la tarière	14
4.2. Tests de percolation – Mesures de la perméabilité	15
<u>5. APTITUDE DES SOLS A L'ASSAINISSEMENT AUTONOME</u>	17
5.1. Prise en compte des contraintes naturelles	17
5.2. Cartes d'aptitude des sols à l'assainissement autonome	18
5.2.1. Principe	18
5.2.2. Applications pratiques	19
<u>6. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DES ASSAINISSEMENTS AUTONOMES</u>	20
6.1. Données générales	20
6.2. Procédés (selon DTU/AFNOR) et leurs coûts	21
6.2.1. Tranchées filtrantes	21
6.2.2. Tranchées filtrantes en terrain pentu	22
6.2.3. Filtres à sable	22
6.2.4. Tertre d'infiltration non drainé	23
6.3. Application des différents procédés en fonction du zonage	23
<u>7. ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE</u>	23
<u>8. CONCLUSIONS</u>	25

**ANNEXES.**

## ANNEXES

ANNEXE 1 – Carte de localisation des sept zones étudiées – Echelle = 1/25 000°

ANNEXE 2 – Cartes des pentes – Zones 1 à 7 – Echelle = 1/5000°

ANNEXE 3 - Données hydrogéologiques – Carte 1/20 000°

ANNEXES 4.1.1 à 4.1.6 – Profils pédologiques de 50 forages à la tarière à moteur

ANNEXES 4.2.1 à 4.2.3 – Profils pédologiques de 10 fosses à la pelle mécanique

ANNEXE 4.3 - Tableau des Tests de percolation et des calculs de perméabilité

ANNEXES 5.1 à 5.7 - Cartes d'aptitude des sols à l'assainissement – Zones 1 à 7 – Echelle 1/5000°

ANNEXE 6 – Dimensionnement de l'épandage souterrain en fonction des tests de percolation et de l'hydromorphie

ANNEXE 7-1 - Tranchées filtrantes

ANNEXE 7-2 - Tranchées filtrantes en terrain pentu

ANNEXE 7-3 - Lit d'épandage

ANNEXE 7-4 - Filtre à sable vertical non drainé

ANNEXE 7-5 - Filtre à sable vertical drainé

ANNEXE 7-6 - Filtre à sable horizontal

ANNEXE 7-7 - Tertre d'infiltration non drainé

## Bibliographie

- **Plan d'occupation des sols** de la Commune de Bouc Bel Air, approuvé le 09/09/1985 et révisé le 03/02/1992 et le 01/03/1999 – ECHELLE = 1/5000°
- **Etude générale du bassin versant de la Jouïne et du Grand Vallat** – Cartographie de l'Aléa hydraulique pour la crue de fréquence de retour 100 ans – Echelle 1/2000° - Juillet 1999 – Société du Canal de Provence / SABA.
- **Cartes topographiques:**
  - IGN AIX EN PROVENCE 1/20 000°, feuilles n<sup>os</sup> 1 et 5
  - IGN MARTIGUES 1/20 000° feuille n° 7-8
  - IGN 1/25000°, feuilles 3244 Ouest et 3144 Est
- **Cartes Géologiques 1/50 000°** : feuilles Aix en Provence et Martigues
- **DTU 64.1 AFNOR XP P 16-603 d'Août 1998**

**Préambule :**

*La présente étude est conduite à la demande de Monsieur le Maire de la Commune de BOUC BEL AIR, Hôtel de Ville – BP 11 - 13320 BOUC BEL AIR, lettre d'ordre en date du 9/11/2000 sous la référence RM/DM/PB.*

*Le dossier est suivi par Mr MONZIES, Directeur du Service Urbanisme (Tél. : 04 42 94 93 93- Fax : 04 42 22 54 34).*

## **I. INTRODUCTION**

Les dispositifs réglementaires exigent des Collectivités Locales l'élaboration d'un Schéma Directeur d'Assainissement.

Le Schéma Directeur d'Assainissement d'une Commune est étudié en prenant en compte d'une part les secteurs d'assainissement autonome (ou autonome regroupé) et d'autre part les secteurs qui sont assainis collectivement ou le seront à court terme (2 ans maximum).

Dans ce cadre, la présente "étude préalable à l'établissement du zonage de l'assainissement" est réalisée et consiste à évaluer et cartographier les potentialités des sols à recevoir des effluents domestiques au droit de zones définies par la Commune, les dites zones étant susceptibles de conserver à moyen et long termes un mode d'assainissement autonome (au minimum deux ans).

Le reste de la commune appartient à la zone de l'assainissement collectif et sera cartographié comme tel lors de l'établissement du Zonage d'Assainissement.

L'étape suivante est de finaliser un projet de zonage de l'assainissement sur le territoire communal et de le soumettre à l'enquête publique avant son intégration au POS.

L'objet du présent rapport est donc d'apporter les éclairages indispensables à l'élaboration du Schéma Directeur d'Assainissement en ce qui concerne les zones où sera pratiqué l'assainissement autonome et comprend **notamment la réalisation d'une carte d'aptitude des sols à l'assainissement autonome.**

### **1.1. Données de base**

La commune de BOUC BEL AIR, d'une superficie voisine de 22,1 km<sup>2</sup> (2210 ha), comptait 12430 habitants au 31 décembre 1999, lors du dernier recensement.

Le Centre historique de la Commune est constitué par un noyau urbain pluri-centenaire qui occupe une éminence dominant la plaine, 60 m en contrebas, et drainée par les cours d'eau du Grand Vallat et de la Jouïne (Cf ANNEXE I)

Située entre les deux métropoles majeures d'AIX EN PROVENCE et de MARSEILLE la commune de BOUC BEL AIR jouit d'une position privilégiée ce qui, ajoutée à ses atouts naturels et climatiques, provoque une forte pression urbanistique.

Ainsi son territoire voit se développer deux importantes zones occupées par un habitat non collectif : (Cf ANNEXE 1)

- au Nord : le secteur de la Mounine / Bel Ombre / Beau Soleil / La Mule,
- au Sud : les secteurs de Violesi / La Babiole / San Baquis,
- au Sud Est : les secteurs de La Salle / Prentigarde / Les Tilleuls.

Le centre historique, également en forte croissance ces dernières décennies, a vu se développer un habitat à dominante collective.

L'essentiel du territoire communal urbanisé ou urbanisable est relié à l'assainissement collectif à l'exception toutefois des secteurs suivants répartis selon sept zones : (Cf ANNEXE 1)

➤ <b><u>Zone I :</u></b>	Eyssautier – La Lustière – Valcros :	environ 41 ha
➤ <b><u>Zone II :</u></b>	La Brignolle - Lei Morts – Malbergue :	environ 76 ha
➤ <b><u>Zone III :</u></b>	Le Verger Nord :	environ 23 ha
➤ <b><u>Zone IV :</u></b>	Sousquière – Les Perroquets – "Circuit Automobile" :	environ 54 ha
➤ <b><u>Zone V :</u></b>	Plan Marseillais – Violesi – Babiole Sud :	environ 53 ha
➤ <b><u>Zone VI :</u></b>	Croix d'Or – Albertas – Montfinal – Barême :	environ 40 ha
➤ <b><u>Zone VII :</u></b>	La Laurane – Revenant :	environ 17 ha

Ces sept zones qui totalisent environ 304 ha sont précisément les secteurs concernés par la présente étude.

On notera qu'une étude et une cartographie de l'aléa hydraulique (inondations) lié aux cours d'eau du grand Vallat et de La Jouïne ont été élaborés en Juillet 1999 et que les données du présent rapport sont assujetties aux prescriptions découlant de la prise en compte de cet aléa.

Au voisinage des fronts rocheux, le risque de chute de blocs ou d'éroulement sera apprécié et pris en compte par des prescriptions particulières ou générales auxquelles seront également assujetties les données du présent rapport.

Il en va de même pour tout risque naturel ou industriel identifié sur le territoire communal, l'étude de ces risques ne faisant pas partie de la présente démarche.

## **1.2. Objet de l'étude**

L'objet de cette étude, consiste d'abord à recenser les installations existantes et les contraintes de l'habitat, à la lumière par ailleurs des facteurs géologiques, puis analyser les sols des zones non desservies en regard de quatre paramètres dits "SERP" c'est à dire "sol, eau, roche, pente".

Ensuite à partir de l'analyse de ces paramètres et à la lumière de mesures de la perméabilité sur le terrain, il est établi la carte d'aptitude des sols à laquelle correspondent des dispositifs d'épandage adaptés spécifiquement, entre autre aux perméabilités mesurées.

Cette étude a comporté les opérations suivantes :

- analyse des contraintes de l'habitat au droit des sept zones à étudier,
- inventaire des pentes par secteur d'étude et classification, (*Cf cartes en ANNEXES 2*)
- examen géologique du territoire communal,
- analyse du contexte hydrogéologique ( eaux souterraines), (*Cf carte en ANNEXE 3*)
- réalisation de sondages pédologiques et conduite de tests de perméabilité des sols (*Cf ANNEXES 4.1 et 4.2*)
- calcul des perméabilités des sols et interprétation des résultats, (*en ANNEXE 4.3*)
- établissement d'une carte d'aptitude des sols à l'assainissement autonome, (*en ANNEXES 5*)
- prescriptions techniques d'épandage (assainissement autonome) en fonction de la carte d'aptitude et en respect des règles D.T.U./normes AFNOR.

Les règles de dimensionnement de l'épandage souterrain sont exposées en ANNEXES 6 et 7.

### **1.3. Dates d'intervention**

L'analyse pédologique, les tests de percolation et l'enquête au porte à porte ont été effectués dans la période du 1/12/2000 au 18/01/2001.

## 2. - ANALYSE PHYSIQUE DU TERRITOIRE COMMUNAL

### 2.1. Situation géographique – Zones d'étude

La commune de BOUC BEL AIR est située entre les métropoles d'AIX en PROVENCE et de MARSEILLE dans le département des Bouches-du-Rhône.

Les communes voisines sont :

- au Nord : AIX EN PROVENCE,
- à l'Est : GARDANNE,
- au Sud : SIMIANE – COLLONGUE,
- au Sud Ouest : SEPTEMES LES VALLONS,
- à l'Ouest : CABRIES.

Au Nord Est et à l'Est du Centre Historique se trouve un vaste espace naturel boisé : "Le Bois Communal de Bouc" mitoyen avec les communes d'AIX EN PROVENCE et de GARDANNE.

Le territoire de la Commune est bordé à l'Ouest et au Sud Ouest par le Bois de Jussieu et les collines de CABRIES.

Il s'appuie au Sud sur les premiers contrefort de la Chaîne de l'Etoile, le BAU ROUX se poursuivant sur les communes de SIMIANE - COLLONGUES et de SEPTEMES LES VALLONS.

Le tracé de l'A51 : Marseille – Aix en Pce, et celui du CD6 : voie rapide "Les Chabauds – GARDANNE" découpent l'espace communal en trois secteurs, l'essentiel de la Commune se trouvant compris entre ces deux axes autoroutiers majeurs.

### 2.2. Topographie

Feuilles IGN 1/25000°, 3244 Ouest et 3144 Est

A une altitude voisine de + 250 m NGF, le Cœur historique de la Commune occupe sensiblement le centre du territoire communal.

La plaine drainée par les cours d'eau du Grand Vallat et de la Jouïne s'établit à une cote comprise entre + 160 et + 200 m NGF. (Cf ANNEXE 1)

Le point culminant de la Commune est situé à environ 320 m au dessus du niveau de la mer (+ 320 m NGF). Il se trouve au sein du "Bois Communal de Bouc", à 750 m au Nord Est du lieu dit "Peire Euguette".

La bordure Nord du Chaînon de l'Etoile qui occupe le Sud du territoire de Bouc Bel Air au niveau du "Bau Roux" y atteint une altitude voisine de + 312 m NGF au-dessus du hameau du Verger.

Le point le plus bas de la Commune correspond à l'exutoire des cours d'eau du Grand Vallat et de La Jouïne ; il est situé en mitoyenneté avec la commune de CABRIES et présente une cote à peine supérieure à +150 m NGF.

L'examen de chacune des sept zones étudiées conduit à la définition suivante de leur morphologie:

- **La Zone I :** Eyssautier – La Lustiére – Valcros , occupe une légère dépression perchée sur la retombée Nord Ouest du massif du Bois de Bouc. Le relief y est assez doux avec quelques thalwegs bien entaillés et quelques talus assez pentus. Le secteur d'Eyssautier correspond au débouché du Vallon d'Encorse dans la vallée du Ruisseau de Luynes.
- **La Zone II :** La Brignolle - Lei Morts – Malbergue correspond au flanc Sud du massif du Bois de Bouc retombant au niveau de la plaine du Grand Vallat. Les secteurs de Malbergue et de La Brignolle se situent sur des pentes fortes à moyennes. Les secteurs de Lei Morts et de La Sébe occupent la plaine jusqu'en bordure du CD6.
- **La Zone III :** Le Verger Nord s'étend au pied d'un abrupt rocheux constituant une des extrémités Nord du massif de l'Etoile. Cette zone occupe une sorte de terrasse perchée entre l'abrupt rocheux et un épaulement qui domine le CD6. Le reste de la zone s'étend dans la plaine de l'autre coté de la voie rapide.
- **La Zone IV :** Sousquière – Les Perroquets, est également située en bordure de la retombée Nord du Chaînon de l'Etoile, au pied d'abrupts rocheux et au sein de terrasses en piémont de petits reliefs. Ce secteur se poursuit jusque dans la plaine. Une autre partie de cette zone est situé sur les collines des Chabauds au voisinage de la limite communale de CABRIES. Ce secteur noté "Circuit automobile" sur la carte IGN 1/25 000° occupe le flanc Sud Est d'un massif collinaire qui se poursuit sur la commune de CABRIES.
- **La Zone V :** Plan Marseillais – Violesi – Babiole Sud, repose en majeure partie dans la plaine alluviale du Grand Vallat sur des terrains quasiment horizontaux. Le secteur situé au Sud Ouest de la zone V remonte sur le massif collinaire qui se poursuit en direction de la commune de CABRIES.
- **La Zone VI :** Croix d'Or – Albertas – Montfinal – Barême, est composée à la fois des secteurs : Albertas, Croix d'or (Pont de Bouc), Barême (San Baquis) qui s'étendent dans la plaine alluviale et du secteur de Montfinal qui se trouve sur le versant Sud du massif du Bois de Jussieu.

- **La Zone VII** : La Laurane – Revenant, occupe le flanc Ouest du massif du Bois de Jussieu et s'étend jusqu'au niveau de la plaine alluviale.

L'ensemble de ces sept zones présente des caractères communs :

- les secteurs situés à flanc de colline sont dans l'ensemble assez redressés dans leurs parties hautes avec des pentes dépassant souvent 15 % pour s'atténuer très vite et se retrouver comprises entre 6 et 12%,
- les secteurs situés dans les plaines alluviales sont quasiment horizontaux et se redressent rarement au dessus de 4 %,
- les replats, terrasses, cuvettes ou dépressions perchés présentent des reliefs ondulés avec des pentes comprises entre 15 et 8%,

S'agissant de l'analyse de la déclivité de ces zones, les cartes de pentes réalisées dans le cadre de cette étude se sont appuyées sur le fond topographique du P.O.S. La netteté toute relative des contours a rendu délicate cette opération. Ainsi trouvera-t-on en *ANNEXE 2* du présent rapport une cartographie sommaire des pentes qui doit être considérée comme indicative.

### **2.3. Géologie**

**Cartes Géologiques 1/50 000° : feuilles Aix-en-Provence et Martigues**

La géologie du territoire de la Commune de BOUC BEL AIR est assez complexe car elle correspond à une zone de chevauchement et de fractures d'amplitude régionale.

Ainsi, sous l'action de la phase orogénique dite "Pyrénéo-provençale", les formations géologiques composant la chaîne de l'Etoile se sont retrouvées poussées vers le Nord au dessus des terrains Jurassiques et Crétacés observés au niveau de Sousquières et de Simiane.

A leur tour et par effet d'entraînement au sein du mouvement d'ensemble, ces formations ont elles mêmes chevauché les terrains supra-crétacés observés au niveau de la plaine alluviale (Cf Carte Géologique).

Ces mouvements de chevauchement s'amortissent ensuite vers le Nord au sein des formations Tertiaires Eocènes qui composent l'ossature des reliefs collinéens du Bois de Bouc et des collines de la commune de CABRIES.

Cette structure géologique explique:

- la morphologie très bousculée et redressée des massifs rocheux jurassiques et crétacés situés au Sud de la commune,
- la morphologie presque tabulaire des massifs tertiaires situés en bordure Ouest et sur la moitié Nord de la commune,

- la dépression des terrains supra-crétacés enfoncés sous l'effet du chevauchement qu'ils subissent et situés dans l'axe Est Ouest : Les Chabauds – Biver.

Après ces épisodes fortement tectoniques, les dépôts continentaux tertiaires puis quaternaires se sont poursuivis de l'Oligocène jusqu'à nos jours avec des épisodes alluviaux ou colluviaux marqués lors des périodes Rissiennes et Würmiennes (terrasses fluviales ou colluvions). Ces derniers dépôts tapissent les fonds et les flancs des reliefs.

Les zones étudiées sont pour la plupart abondamment recouvertes de ces dépôts meubles colluvionnaires ou alluvionnaires Würmiens.

Les rares secteurs qui échappent à cette règle révèlent la présence d'un substratum rocheux ou argileux sous une épaisseur de sols faible mais non nulle d'au moins quelques décimètres.

C'est ainsi le cas :

- en bordure des massifs tertiaires de l'Ouest et du Nord de la Commune,
- en bordure des massifs crétacés du Sud de la Commune,
- au sein de la plaine alluviale là où se produisent des pointements des formations d'argiles compactes supra-crétacées (par exemple au niveau amont de la zone de Leï Morts).

#### **2.4. Hydrologie – Hydrogéologie**

Le principal niveau aquifère est celui des alluvions récentes de la plaine alluvionnaire. Il est largement exploité par de très nombreux puits et drainé par les ruisseaux de La Jouïne et du grand Vallat.

Localement, il existe des niveaux aquifères de faible productivité au sein des calcaires tertiaires du Rognacien et du Lutétien. Ces niveaux sont exploités par quelques forages semi profonds. De nombreux ouvrages ne sont pas répertoriés du fait de l'absence de déclaration par leur propriétaire.

Les implantations de ces forages recueillies dans les archives du Cabinet et à la Banque des Données du Sous-Sol au niveau du territoire de la Commune de BOUC BEL AIR sont reportées à l'ANNEXE 3.

D'après les informations orales recueillies auprès des habitants au cours de nos interventions, il semblerait que la nappe alluviale puisse être très proche de la surface du sol pendant les périodes les plus humides de l'hiver puis se tarir complètement pendant les périodes sèches de l'été.

Il sera donc impératif de tenir compte de ces paramètres en regard des systèmes d'épandage souterrains, l'efficacité de tels systèmes étant mauvaise à partir d'un niveau de nappe à moins d'1.5 m sous la surface du sol.

Par ailleurs, la réglementation exclut le recours à l'épandage souterrain pour un niveau de nappe inférieur à 1 m sous le terrain naturel.

Lors de notre intervention, la pluviométrie exceptionnellement abondante des semaines précédentes avait effectivement rendu inopérants quelques dispositifs visités dans les secteurs de Plan Marseillais et de Revenant. Les effluents non infiltrés ressortaient en surface soit par les événements et les regards du système soit à travers les sols.

### **3- RECENSEMENT DE L'ASSAINISSEMENT AUTONOME EXISTANT**

Le Plan d'Occupation des Sols de la Commune de BOUC BEL AIR comporte un certain nombre de zones où ont été et seront construits des bâtiments et habitations éloignés du réseau d'assainissement collectif.

Dans ces zones l'assainissement est réalisé de façon autonome par des systèmes de traitement des effluents utilisant les sols en place comme milieu récepteur final.

Afin de connaître l'état de l'assainissement autonome existant sur ces zones, un questionnaire a été établi et distribué par la Commune à tous ses administrés concernés.

Ce questionnaire a pour finalité la connaissance des équipements existants et les problèmes éventuels qui leur sont liés.

Sur environ 1000 questionnaires distribués aux habitants n'étant pas desservis par le réseau d'assainissement collectif, plus de 300 réponses ont été réceptionnées en retour soit plus de 30 % de réponses rendues au jour de la rédaction de ce rapport.

Parmi les réponses au questionnaire, il apparaît que seules 241 d'entre elles concernent réellement des habitations pourvues d'un système d'assainissement individuel ce qui réduit le pourcentage de réponses utiles à 24 %.

*Ce pourcentage de retour est en réalité plus élevé si on considère le fait que de nombreux questionnaires ont pu être adressés à des propriétaires dont les maisons sont raccordées au réseau collectif.*

Ces résultats entrent dans les taux habituels de réponses reçues (fourchette basse) et autorisent une image correcte de la situation de l'assainissement autonome existant (dans la limite bien sûr de la fiabilité des réponses ce qui a été vérifié par une trentaine de contrôles).

Les pourcentages calculés le sont par rapport aux seules réponses relatives à des assainissements autonomes, toute réponse ayant trait à une habitation reliée au réseau collectif étant éliminée.

Le dépouillement des réponses permet de mettre en évidence les points suivants :

*\*) les résultats sont interprétés comme des ordres de grandeur compte-tenu des non réponses, des réponses communiquées ultérieurement, de la méconnaissance de certains aspects particuliers du questionnaire.*

<b>Surface du terrain</b>	<b>Réponses</b>	<b>%</b>
- moins de 1 000 m <sup>2</sup>	9	3,7
- de 1 000 à 2 500 m <sup>2</sup>	76	31,5
- de plus de 2 500 m <sup>2</sup>	119	49,4
- indéterminée	37	15,3
<b>Nombre de chambres</b>		
- de 1 à 2 chambres	50	20,7
- 3 chambres	84	34,8
- 4 chambres	77	31,9
- 5 chambres et plus	19	7,8
- Bât. Industriel	1	0,4
- Commerce, bar	2	0,8
- indéterminé	8	3,3
<b>Équipement</b>		
- fosse septique toutes eaux	78	32,3
- fosse sceptique + bac à graisses	144	59,7
- autres	4	1,6
- indéterminé	16	6,6
<b>Epandage</b>		
- puits perdus	70	29,4
- tranchées filtrantes	122	50,6
- lits filtrants	18	7,4
- terre	1	0,4
- autres (rejet en rivière, épandage au ras du sol)	7	2,9
- indéterminé	23	9,5
<b>Type de sol</b>		
- argileux	122	50,6
- sableux	15	6,2
- caillouteux	62	25,7
- rocheux	3	1,2
- indéterminé	39	16,1

	Réponses	%
<b>Pente</b>		
- Forte	15	6,2
- moyenne	117	48,5
- plat	88	36,5
- indéterminée	21	8,7
<b>Age du système d'épandage</b>		
- < 10 ans	46	19,1
- de 10 à 20 ans	37	15,3
- > 20 ans	106	44,0
- indéterminé	52	21,5
<b>Type de fonctionnement</b>		
- bon	164	68,0
- moyen	44	18,2
- mauvais	3	1,2
- indéterminé	52	21,5

L'habitation-type la plus répandue sur la Commune est une maison comportant 3 à 4 chambres située sur un terrain de plus de 2 500 mètres carrés, de pente moyenne et correspondant à un sol de nature argileuse.

Son système d'assainissement individuel est de type traditionnel : fosse sceptique + bac à graisses et son épandage souterrain s'effectue par tranchées filtrantes.

Plusieurs points particuliers sont à souligner dans cette enquête :

- 70 réponses (29,4 %) indiquent un rejet de l'effluent dans un « puits perdu », dispositif non conforme aux règles du D.T.U.,
- 23 réponses (9,5 %) font état de problèmes au niveau de l'épandage, en particulier des débordements ou des difficultés d'infiltration,
- 5 réponses (2,1%) relatent le dégagement de mauvaises odeurs,
- 7 réponses (2,9 %) indiquent un rejet des effluents dans le milieu naturel superficiel : dans ce cas, l'épandage est quasi-inexistant et le rejet s'effectue sans contrôle dans la nature (on relève 6 rejets directs dans un ruisseau),
- 24 réponses (9,9 %) précisent l'existence de puits, de forages ou de sources dont environ 37,5 % montre une distance entre l'ouvrage de captage et la zone d'épandage non conforme à la distance minimum réglementaire requise entre ces types d'ouvrages (35 mètres),
- 3 réponses (1,2 %) indiquent un substratum rocheux proche de la surface du sol.

Ces réponses au questionnaire de l'enquête conduisent à suggérer à ce stade de poursuivre l'effort de collecte des données par la mise en œuvre des mesures suivantes :

- relancer le questionnaire auprès des propriétaires des habitations qui n'ont pas répondu (lettre d'accompagnement explicative),
- regrouper les questionnaires où un seul ou plusieurs éléments du dispositif d'assainissement apparaissent défectueux,
- là où le sol apparaît très humide, très peu perméable ou à proximité du substratum, privilégier partout où cela apparaît possible, un raccordement au réseau collectif,
- engager des contrôles des systèmes existants sur les parcelles « suspectes » afin de mesurer l'impact sur l'environnement immédiat,
- définir et engager un programme de réhabilitation de l'assainissement autonome sur les parcelles où le raccordement au réseau n'est pas possible,
- étendre progressivement le contrôle à l'ensemble des parcelles assainies de façon autonome puis, en prolongement, la réhabilitation partout où cela pourra apparaître nécessaire.

#### **4- MESURES DE LA PERMEABILITE**

##### **4.1. Sondages à la tarière – Etude Pédologique**

L'étude de la perméabilité des sols de BOUC BEL AIR a consisté en la réalisation de 50 sondages, creusés à l'aide d'une tarière à moteur de diamètre  $\varnothing$  150 mm.

Le but de ces sondages à la tarière est de :

- reconnaître le sol sur la tranche utile de l'épandage (sensiblement 0,80 à 1,0 à 1,0 m),
- identifier le substratum rocheux partout où celui-ci peut être atteint sur le premier mètre,
- mesurer la perméabilité de ce sol.

La profondeur des trous varie de 0,32 à 0,96 mètre.

Les refus à l'avancement de l'outil s'expliquent par la rencontre du substratum rocheux.

La reconnaissance des sols de la Commune a été complétée par la réalisation et le levé géologique de 10 fosses pédologiques exécutées à la pelle mécanique.

On trouvera l'implantation des forages à la tarière et des fosses pédologiques sur les cartes d'aptitude des sols en *ANNEXES 5*.

Les coupes pédologiques des terrains traversés par les forages et les fosses sont reportées en *ANNEXES 4.1 et 4.2*

Les mesures des tests de percolation sont présentées en ANNEXE 4.3.

De façon simplifiée, le territoire de la Commune de BOUC BEL AIR se caractérise par la présence de trois types de sol :

1 – des sols limono-argilo-sableux à galets centimétriques et décimétriques d'origine fluviatile correspondant à des épandages locaux Würmiens. Ils recouvrent la majeure partie de la Zone II, la partie plane des zones III, IV et V, la Zone VI exception faite du secteur de Montfinal, et la partie basse de la zone VII. Ils caractérisent donc les secteurs en plaine de la Commune,

2 – des sols limono-argileux ou sablo-limoneux fins appartenant aux formations colluvionnaires et développés par altération d'un substratum rocheux calcaire ou marneux d'âge Tertiaire ou Crétacé, plus ou moins gréseux. Ces sols s'accumulent sur des pentes moyennes en pied de versant des massifs rocheux en relief sur le territoire Communal. Ils recouvrent la majeure partie de la Zone I, les parties pentues des zones II, III, et IV, le secteur de Montfinal en zone IV, et la partie haute de la zone VII. Ils caractérisent donc les secteurs en plaine de la Commune ou à proximité de la plaine,

3 – des sols argileux ,parfois rouges, caillouteux peu épais et caractéristiques de l'altération en place d'un substratum calcaire, manocalcaire ou molassique. Ils sont représentatifs de quelques zones perchées au droit des talus des massifs rocheux et peuvent se rencontrer au sommet de chacune des zones remontant sur les collines : toutes zones concernées.

#### **4.2. Tests de percolation – Mesure de la perméabilité**

Afin de vérifier la capacité des sols à absorber les effluents domestiques, il a été procédé à des tests de percolation *in-situ* dans les 50 forages réalisés à la tarière. La section des forages destinés aux tests de percolation est de 150 mm.

L'alimentation en eau pour le remplissage des fouilles a été pratiquée à l'aide de bidons d'une capacité de 20 à 35 litres transportés sur l'ensemble des sites à partir d'une fourgonnette amenée le plus près possible de chaque sondage.

Compte tenu des volumes d'eau absorbés par le sol, les forages ont fait l'objet chacun de plusieurs cycles de remplissages successifs : généralement trois à cinq cycles ont été nécessaires.

Selon le protocole de mesure du CEMAGREF, la durée totale de l'imprégnation des terrains a été de quatre heures minimum pour chaque essai, temps au bout duquel la

distance entre le point d'injection de l'eau dans le forage et le front de saturation dans le sol est suffisante pour que le sol d'essai soit considéré comme saturé.

La vitesse de percolation de l'eau a été mesurée au-delà de ces quatre premières heures, sur un laps de temps optimisé pour permettre une mesure significative.

On trouvera à l'*ANNEXE 4.3* le tableau des mesures et des calculs de perméabilité en application de la LOI DE DARCY :

$$V = K i \quad \text{où} \quad V = \text{vitesse apparente}$$

$$Q = V \times S \quad K = \text{coefficient de perméabilité de DARCY}$$

$$S = \text{section transversale de la couche de sol testée}$$

$$i = \text{gradient hydraulique}$$

$$Q = \text{Débit d'infiltration}$$

$V$  s'exprime en cm/sec ou en mm/h

pour  $i$  (gradient hydraulique) = 1

$V$  sera donc assimilé à  $K$  et  $Q = K \times S$  d'où  $K = Q/S$

Le tableau de l'*ANNEXE 4.3* montre des vitesses apparentes d'écoulement évoluant entre 2 et 84 mm/h qui constituent donc les valeurs extrêmes rencontrées.

Deux tests montrent des valeurs de  $K$  inférieure à 1 mm / h (T23) et supérieure à 300 mm (T3), ils sont considérés comme exceptionnels et non représentatifs des sols étudiés.

Il convient de souligner ici que les vitesses apparentes d'écoulement caractérisant spécifiquement chaque essai ne sont pas toujours directement extrapolables aux aires environnantes du forage. Il existe une grande variabilité de la nature des sols d'un endroit à l'autre, les résultats pouvant apparaître en effet très différents à quelques mètres de distance. Il convient dès lors de prendre en compte des groupes de mesures qui correspondent le plus possible à des unités pédologiques homogènes.

## **5- APTITUDE A L'ASSAINISSEMENT AUTONOME**

### **5.1. Prise en compte des contraintes naturelles**

#### **- Intégration des obstacles topographiques :**

Sur la commune, presque toutes les zones présentent des secteurs topographiques où la pente est supérieure à 15 %.

Une pente de terrain qui avoisine ou dépasse 15 %, constitue un obstacle à la réalisation d'un épandage souterrain. Pour éviter les risques de résurgence des effluents infiltrés, il convient de traiter ce problème au cas par cas et à l'échelle de la parcelle.

Sur ces secteurs à forte déclivité, les activités humaines ont façonné le relief au cours des âges en créant des terrasses ou des restanques cultivables. Celles-ci constituent des particularités morphologiques et pédologiques avec une épaisseur de sol parfois importante et des pentes localement atténuées voire nulles. Ces sites peuvent être assez favorables à l'épandage souterrain.

#### **- Intégration de l'hydrogéologie :**

Le § 2.3. démontre la présence d'un niveau aquifère superficiel dans les alluvions récentes de la plaine. Le niveau de la nappe semble pouvoir être proche de la surface du sol en certains secteurs des Zones I, II, IV, V, VI.

L'objet de cette étude ne permet pas de définir précisément ces sites. Il est donc vivement recommandé de procéder à une vérification du niveau piézométrique au droit de ces zones avant la mise en place de tout système d'assainissement autonome. En effet, comme cela a déjà été signalé au § 2.3., **le fonctionnement et l'efficacité des épandages souterrains est mauvais à partir d'un niveau de nappe à moins d'1.5 m sous la surface du sol et la réglementation exclut de tels systèmes pour un niveau de nappe inférieur à 1 m sous le terrain naturel.**

#### **- Intégration de l'inondabilité :**

**Certains secteurs du territoire de la Commune de BOUC BEL AIR ont été reconnus comme inondables par une étude hydrologique des bassins versants de la Jouïne et du Grand Vallat (Cf Bibliographie).**

***Dans de telles zones, l'aptitude des sols à l'assainissement autonome sera cartographiée comme défavorable, une inondation pouvant s'assimiler à une saturation totale des sols et rejoignant le cas de la présence d'une nappe proche de la surface.***

**Le risque de l'inondabilité devra être affiché par les services communaux avant toute opération concernant l'assainissement autonome dans ces zones.**

## **5.2. Carte d'aptitude des sols à l'assainissement autonome**

### ***5.2.1. Principe***

La cartographie des zones aptes à l'assainissement autonome répond à deux objectifs :

- orienter les priorités en matière d'assainissement collectif vers les zones les moins favorables à l'assainissement autonome en complément des autres données disponibles en matière d'urbanisation,
- dans le cadre d'avant-projet d'équipement ou de lotissement, la carte doit permettre d'apprécier et éventuellement réduire l'importance des études préalables. Il est précisé qu'une investigation de détail restera cependant toujours recommandée, voire, dans d'assez nombreux cas, indispensable. La précision de la carte d'aptitude ou la nature de la zone définie ne permettent pas de tirer des conclusions au niveau des parcelles élémentaires.

La carte d'aptitude des sols à l'assainissement autonome a en outre pour objet de guider les maîtres d'ouvrage sur la filière d'assainissement adaptée à chaque zone en fonction de plusieurs critères, les paramètres « SERP », qui sont :

- niveau et nature du substratum rocheux,
- niveau de remontée maximale de la nappe,
- nature du sol en fonction de sa perméabilité et de la perméabilité du substratum
- proximité d'un puits, forage, source d'alimentation en eau potable,
- pente du terrain.

Pour les zones destinées à ne pas être raccordées au réseau collectif, cette carte apporte un éclairage sur les capacités des sols à absorber les effluents au sortir d'une fosse toutes eaux.

Cela constitue une aide à la décision qui permet à la collectivité de choisir les solutions techniques les mieux adaptées.

Il est important de rappeler que, compte tenu du nombre de tests réalisés pour cette étude et de la relative hétérogénéité des terrains, cette carte ne devrait pas être utilisée telle quelle pour une extrapolation à la parcelle, notamment dans le cas de la délivrance des nouveaux permis de construire : des études complémentaires à la parcelle demeurant dans la majeure partie des cas indispensables.

Le tableau suivant résume (en ordre de grandeur) les critères de référence caractérisant chaque site :

Caractéristiques	Aptitude du sol à l'épandage souterrain			
	Très favorable	Favorable	Peu favorable	Exclu
Pente du terrain %	< 2	2 à 8	8 à 15	> 15
Profondeur substratum perméable fissuré ou graveleux en m *	> 2	1.5 à 2	1 à 1.5	< 1
Profondeur substratum imperméable en m *	> 2.5	1.5 à 2.5	1 à 1.5	< 1
niveau de la nappe en m *	> 3	3 à 1	1 à 0.5	< 0.5

*\*) Les profondeurs sont exprimées en fonction de la cote du drain d'infiltration (généralement entre 0.60 et 0,80 mètre sous terrain naturel)*

### 5.2.2. Applications pratiques

D'un point de vue pratique, chacune des zones étudiées est l'objet d'une analyse de situation selon les paramètres précités, cette analyse conduisant à classer les sites en plusieurs catégories auxquelles sont attribuées des couleurs résumées ci-dessous :

- ROUGE:  $K < 6$  mm/h – présence de nappe, substratum rocheux affleurant ou subaffleurant – pente supérieure à 15 %
- ORANGE  $6 < K < 10$  mm/h – nappe, substratum rocheux proche – Pente comprise entre 5 et 15 %
- JAUNE  $10$  mm/h  $< K < 50$  mm/h - substratum affleurant non loin dans le paysage
- VERT  $K > 50$  mm/h – tous critères favorables.

La valeur de la perméabilité ne constitue qu'une composante de l'attribution d'une couleur, les autres critères à prendre en compte modulent par conséquent cette attribution.

Les couleurs ont alors une signification globale prenant en compte l'ensemble des paramètres du site.

C'est ainsi qu'une zone est classée rouge en regard soit de la proximité du substratum rocheux ou de la nappe, soit en regard de la pente, soit encore de la perméabilité extrêmement faible du sol de couverture soit enfin en regard de plusieurs ou de l'ensemble de ces facteurs cumulés. Des solutions techniques (fortement contraignantes) peuvent cependant être mises en œuvre.

La couleur orange traduit des sols peu favorables à l'épandage souterrain mais où des solutions techniques (parfois contraignantes) peuvent être mises en œuvre.

La couleur jaune correspond à un sol peu à moyennement perméable mais où un épandage dans le sol paraît envisageable sans contrainte majeure. Des contrôles complémentaires lors de la réalisation d'un épandage seront à réaliser : vérification de la profondeur du substratum, tests de percolation localisés au site même de l'épandage et dimensionnement de l'épandage adapté spécifiquement à ces nouvelles mesures à la lumière du nombre de pièces d'un logement.

La couleur verte traduit un sol à priori très favorable à l'épandage souterrain. Cependant, comme le montrent les tests réalisés, il convient de demeurer parfaitement conscient des variations latérales et verticales rapides de perméabilité ou d'évolution des faciès. L'investigation « à la parcelle » demeurera sinon obligatoire, du moins fortement conseillée.

Il est à noter que dans le cadre de cette étude, la perméabilité retenue pour la réalisation de la carte d'aptitude correspond, chaque fois que cela est possible, à une moyenne de la perméabilité calculée à partir des tests environnants où les sols apparaissent relativement homogènes.

## **6 – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DES ASSAINISSEMENTS AUTONOMES**

### **6.1. Données générales**

Le fascicule P 16-603 – Référence DTU 64.1 (AFNOR 1992) – Normalisation Française – détermine les conditions de mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome.

Pour plus de détails, on se reportera donc à ce fascicule.

Les données qui suivent éclairent les dispositifs adaptés à chaque couleur de la carte d'aptitude des sols.

Au droit des zones rouges, tout dispositif d'épandage dans le sol devrait être proscrit : il conviendrait de chercher le plus possible à relier ces zones à un système collectif de traitement : dans la pratique, ce ne sera probablement pas le cas compte-tenu de l'éloignement par rapport au réseau collectif. A défaut par conséquent, seules les solutions d'une substitution de sol, d'un tertre d'infiltration et/ou d'un filtre à sable pourraient être imaginées à moins que l'investigation « à la parcelle » ne permette d'identifier un sol localement plus développé et « favorable » (exemple des restanques).

Au droit des zones de couleur orange, laquelle caractérise des sites où la perméabilité du sol est faible et/ou des sites où le niveau de la nappe est proche de la surface voire encore où la déclivité reste significative, le principe des filtres à sable ou de substitution de sol semble le mieux adapté. Le choix d'un site « privilégié » du type restanque pourrait assouplir la règle : là encore, il conviendra de procéder à une investigation « à la parcelle ».

Au droit des zones jaunes et vertes, le principe d'un épandage par tranchées réalisées vers 0,60 à 0,80 m de profondeur peut être retenu sous réserve des contrôles complémentaires du site d'épandage projeté au droit de chaque parcelle.

**Ceux-ci s'avèreront obligatoires dans les zones inondables et fortement recommandés où le niveau de la nappe est susceptible d'être inférieur à 1 m de la surface du sol.**

On retiendra le principe de tranchées filtrantes en terrain pentu (annexe 7-2) partout où la pente excédera 5 à 8 %.

Le tableau de l'*ANNEXE 6* résume les principes de dimensionnement de l'épandage souterrain en fonction des résultats des tests de percolation et de l'hydromorphie en prenant en prenant en exemple un logement de 4 à 5 personnes) – soit 500 l/jour.

## **6.2. Procédés**

### ***6.2.1. Tranchées filtrantes (ANNEXE 7.1)***

Les tranchées doivent avoir un fond horizontal situé entre 0.60 m minimum et 0.90 m maximum sous la surface du sol.

La largeur des tranchées en fond de fouille est de 0.50 m minimum. La longueur maximale d'une tranchée est de 30 mètres. Il est préférable d'augmenter le nombre des tranchées (jusqu'à 5 en assainissement gravitaire) plutôt que de les rallonger.

Les tranchées sont parallèles et leur écartement d'axe en axe, déterminé par les règles de conception, ne doit pas être inférieur à 1.5 m.

Il est nécessaire de s'assurer de la planéité et de l'horizontalité du fond de fouille afin de s'affranchir de toute contre-pente.

La direction d'une tranchée doit toujours être parallèle aux courbes de niveau.

Outre la pose de regards de répartition et de bouclage, des tuyaux distributeurs perforés sont à mettre en place dans les tranchées. Leur pose s'effectue sur une couche de graviers dans l'axe médian de la tranchée, orifice vers le bas, affectée d'une pente régulière de 5 pour mille dans le sens de l'écoulement.

Une couche de graviers 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 graviers sont recouverts d'une feuille anticontaminante imputrescible de façon à isoler le gravier de la terre végétale qui comblera la fouille. La feuille anticontaminante débordera de 0.10 m de chaque côté des parois de la fouille.

Le bouclage à l'extrémité de la tranchée est réalisé à l'aide de tuyaux non perforés raccordés aux tuyaux d'épandage par des regards de bouclage ou des « tés » posés directement sur le lit de graviers.

La terre végétale utilisée pour le remblaiement des fouilles doit être exempte de tout élément caillouteux de gros diamètre. Cette terre est étalée par couches successives directement sur la feuille anticontaminante.

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

Toute plantation d'arbres ou de végétaux développant un système racinaire important sera effectuée à une distance d'au moins trois mètres de l'épandage, de même que les zones de cultures dont l'entretien suppose l'emploi d'engins même légers.

Aucun revêtement imperméable à l'air et à l'eau ne doit recouvrir même partiellement la surface consacrée à l'épandage.

### **6.2.2. Tranchées filtrantes en terrain pentu (ANNEXE 7.2)**

Il s'agit ici d'une variante par rapport au cas précédent : le principe de réalisation reste le même pour chaque tranchée mais la distance d'axe en axe entre deux tranchées passe à 3.50 mètres.

### **6.2.3. Filtres à sable (ANNEXE 7.3 à 7.5)**

Il en existe de plusieurs types :

- filtre à sable vertical non drainé
- filtre à sable vertical drainé
- filtre à sable horizontal

D'une manière générale, le filtre à sable comporte un matériaux granulaire utilisé comme système épurateur et le milieu superficiel ou souterrain est utilisé comme simple moyen dispersant.

Les *ANNEXES 7-3, 7-4 et 7-5*, extraites du fascicule de Normalisation Française (DTU 64.1) illustrent schématiquement les dispositifs de filtre à sable vertical non drainé et drainé. On se reportera au fascicule lui-même pour les modalités pratiques de mise en œuvre.

#### **6.2.4. Terre d'infiltration non drainé (ANNEXE 7.6)**

Le terre d'infiltration reçoit les effluents septiques. Il utilise un matériau d'apport granulaire comme système épurateur et le sol en place comme moyen dispersant. Il peut s'appuyer sur une pente, être en partie enterré ou être totalement hors-sol, en particulier s'il est alimenté en eau prétraitée par un poste de relevage.

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

L'annexe 7.6 illustre le principe général de mise en œuvre pour laquelle on se reportera au chapitre 6 du DTU 64.1.

#### **6.3. Application des différents procédés**

D'une manière générale, le principe des dispositifs décrits en 6.2.1. et en 6.2.2. s'appliquera donc aux zones vertes ou jaunes (accessoirement oranges dans certains cas). Le principe des dispositifs décrits en 6.2.3. et 6.2.4. pourrait s'appliquer comme solution aux zones oranges et rouges.

*Quelque soit le procédé utilisé en prolongement de la Carte d'Aptitude de Sols et de ses prescriptions d'utilisation, tout dispositif d'épandage dans le sol devra être à une distance d'au moins trente cinq mètres par rapport à tout point d'eau, source, puits ou forage.*

### **7- ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE**

La future Carte du Zonage de l'Assainissement distinguera les secteurs qui seront ou devront être raccordés au réseau collectif par rapport à ceux qui resteront assainis de façon autonome pour au moins les deux ans à venir.

Afin d'éclairer l'élaboration de cette carte de zonage à intégrer au Plan d'Occupation des Sols de la Commune de BOUC BEL AIR, il est détaillé ci-après quelques données économiques comparatives entre le coût des différents types d'assainissement autonome et celui d'un raccordement au réseau collectif en regard par ailleurs de la densité de l'habitat et des contraintes de raccordement.

L'annexe 2 de la circulaire en date du 22 mai 1997 du Ministère de l'Environnement indique :

*« L'expérience montre que l'assainissement collectif ne se justifie plus pour des considérations financières dès lors que la distance moyenne entre les habitations atteint 20-25 mètres, cette distance*

*devant bien entendue être relativisée en fonction de l'étude des milieux physiques. Des solutions groupées ou individuelles doivent être étudiées. Au dessus de 30 mètres, la densité est telle que l'assainissement non collectif est compétitif, sauf conditions particulières (par exemple la présence d'une nappe sensible à protéger »).*

Si l'on examine le coût des filières d'assainissement autonome, les ordres de grandeur suivants peuvent être annoncés :

➤ Prix moyen d'une réhabilitation	28 500.00 F HT
➤ Création d'une filière neuve sur bâtiment existant	35 500.00 F HT
➤ Coût moyen par filière	
▪ Tranchées d'infiltration	27 500.00 F HT
▪ Lit filtrant	35 000.00 F HT
▪ Filtre à sable vertical non drainé	37 000.00 F HT
▪ Filtre à sable vertical drainé	29 000.00 F HT
▪ Filtre à sable horizontal drainé	31 000.00 F HT
▪ Tertre d'infiltration	40 000.00 F HT
➤ Substitution de sol	+ 20 000.00 F HT

En regard de ces coûts, le prix du mètre linéaire de réseau collectif et de branchement à ce réseau peut être évalué comme suit :

➤ mètre linéaire de réseau collectif $\phi$ 150 à 200 mm (*)	1 100.00 F HT
--	---------------

*\*) Fourchette haute 1 300 F HT.*

➤ coût d'un branchement individuel au réseau collectif tabouret siphoné + raccordement	7 000.00 F HT
➤ coût d'une station de relevage individuelle (◆) permettant le raccordement au réseau collectif amont	
1 <sup>er</sup> prix pour une station de type Micro 5	5 000.00 F HT
2 <sup>ème</sup> prix pour station comportant pompe de secours Type Micro 7	10 000.00 F HT
Installation – Raccordement (main d'œuvre)	1 500.00 F HT

*◆) Ces ordres de grandeur de prix concernent des relevages individuels (un par maison) à raison de 3 mètres cubes/heure jusqu'à 8 mètres de hauteur manométrique totale.*

Ces chiffres comparant les différentes solutions possibles pourront servir de base de réflexion dans l'élaboration de la carte de zonage.

Cette réflexion sera intégrée au Schéma Directeur d'Assainissement.

## **8 – CONCLUSIONS**

Le territoire de la Commune de BOUC BEL AIR objet de la présente étude est caractérisé par des terrains vallonnés ou plats, avec des sols bien développés plutôt argileux ou limoneux : ce sont des sols fins.

Les vitesses de percolation mesurées à l'occasion de 50 tests sont dans l'ensemble correctes à faibles.

Les facteurs contraignants sont:

- le niveau de la nappe phréatique alluvionnaire qui peut s'établir en période humide à une profondeur inférieure à 1 m,
- le caractère d'inondabilité,
- la proximité du substratum rocheux ou argileux dans les bordures amont des zones étudiées,
- la nature parfois très imperméable de certains sols testés.

Ces facteurs affectent l'ensemble des zones de façon dispersée.

Les Cartes d'Aptitude des Sols jointes aux ANNEXES 5 couvrant l'ensemble des secteurs définis pour l'étude permettent d'orienter les grandes lignes de la planification de l'assainissement communal.

Simultanément, il convient de souligner que, dans tous les cas, des contrôles complémentaires de la perméabilité resteront indispensables lors de la mise en pratique du choix de l'épandage sur une parcelle bien précise.

En effet, l'échelle de travail de cette étude se situe à un niveau Communal alors que la définition du choix d'un dispositif se situe au niveau de l'échelle d'une parcelle.

Cela représente un facteur multiplicatif d'échelle voisin de 10 000 et une carte ne peut être agrandie 10 000 fois sans perte de précision.

Ainsi des situations favorables pourront être identifiées lors d'études ponctuelles au sein des plages de couleur rouge (exemple des restanques).

Là où le bâti est suffisamment densifié et proche du réseau collectif, tous les efforts devront être entrepris pour réduire les îlots non raccordés. Ailleurs, la présente étude propose des solutions adaptées en soulignant la nécessité de réaliser les contrôles supplémentaires indispensables « à la parcelle ».

Parmi les priorités de l'action communale, il peut être inscrit désormais :

- la mise en œuvre d'un contrôle précis de l'assainissement autonome existant en s'appuyant sur la démarche exposée au § 3 de ce rapport, démarche qu'il convient de compléter auprès de toute habitation non raccordée,
- délimitation (zonage) des secteurs à relier obligatoirement au réseau collectif selon un échéancier et de ceux qui seront assainis de façon autonome (enquête publique, annexion au P.O.S.),
- extension du réseau collectif partout où cela apparaît indispensable et économiquement raisonnable,
- raccordement des propriétés avec mise en œuvre de pompes de relevage, partout où cela s'avère indispensable,
- réhabilitation de tous les dispositifs non conformes à la réglementation,
- inscription du contrôle de l'assainissement autonome dans les actions à conduire désormais sous l'autorité communale.

Ainsi qu'on l'observe et en regard des critères de protection de l'environnement, la démarche aboutit au total à un diagnostic de non-conformité de nombreux ouvrages d'assainissement autonome existants bien que les caractères naturels soient assez favorables à ce type d'assainissement sur une grande partie du territoire communal.

C'est justement l'objet de la démarche de planification de l'assainissement de mettre en évidence les problèmes existant et d'engager la Commune vers des solutions permettant d'assurer et d'organiser :

- le respect de la réglementation,
- l'hygiène et la santé publique,
- la protection de l'environnement.

Les résultats des études préalables, dont celle-ci, les choix de la commune et leurs conséquences permettront d'établir le Plan de Zonage de l'Assainissement

Fait à MIMET le 23/01/2001

L DUPARC



J-M DESCHAMPS



## ANNEXES

ANNEXE 1 – Carte de localisation des sept zones étudiées – Echelle = 1/25 000°

ANNEXE 2 – Cartes des pentes – Zones 1 à 7 – Echelle = 1/5000°

ANNEXE 3 - Données hydrogéologiques – Carte 1/20 000°

ANNEXES 4.1.1 à 4.1.6 – Profils pédologiques de 50 forages à la tarière à moteur

ANNEXES 4.2.1 à 4.2.3 – Profils pédologiques de 10 fosses à la pelle mécanique

ANNEXE 4.3 - Tableau des Tests de percolation et des calculs de perméabilité

ANNEXES 5.1 à 5.7 - Cartes d'aptitude des sols à l'assainissement – Zones 1 à 7 – Echelle 1/5000°

ANNEXE 6 – Dimensionnement de l'épandage souterrain en fonction des tests de percolation et de l'hydromorphie

ANNEXE 7-1 - Tranchées filtrantes

ANNEXE 7-2 - Tranchées filtrantes en terrain pentu

ANNEXE 7-3 - Lit d'épandage

ANNEXE 7-4 - Filtre à sable vertical non drainé

ANNEXE 7-5 - Filtre à sable vertical drainé

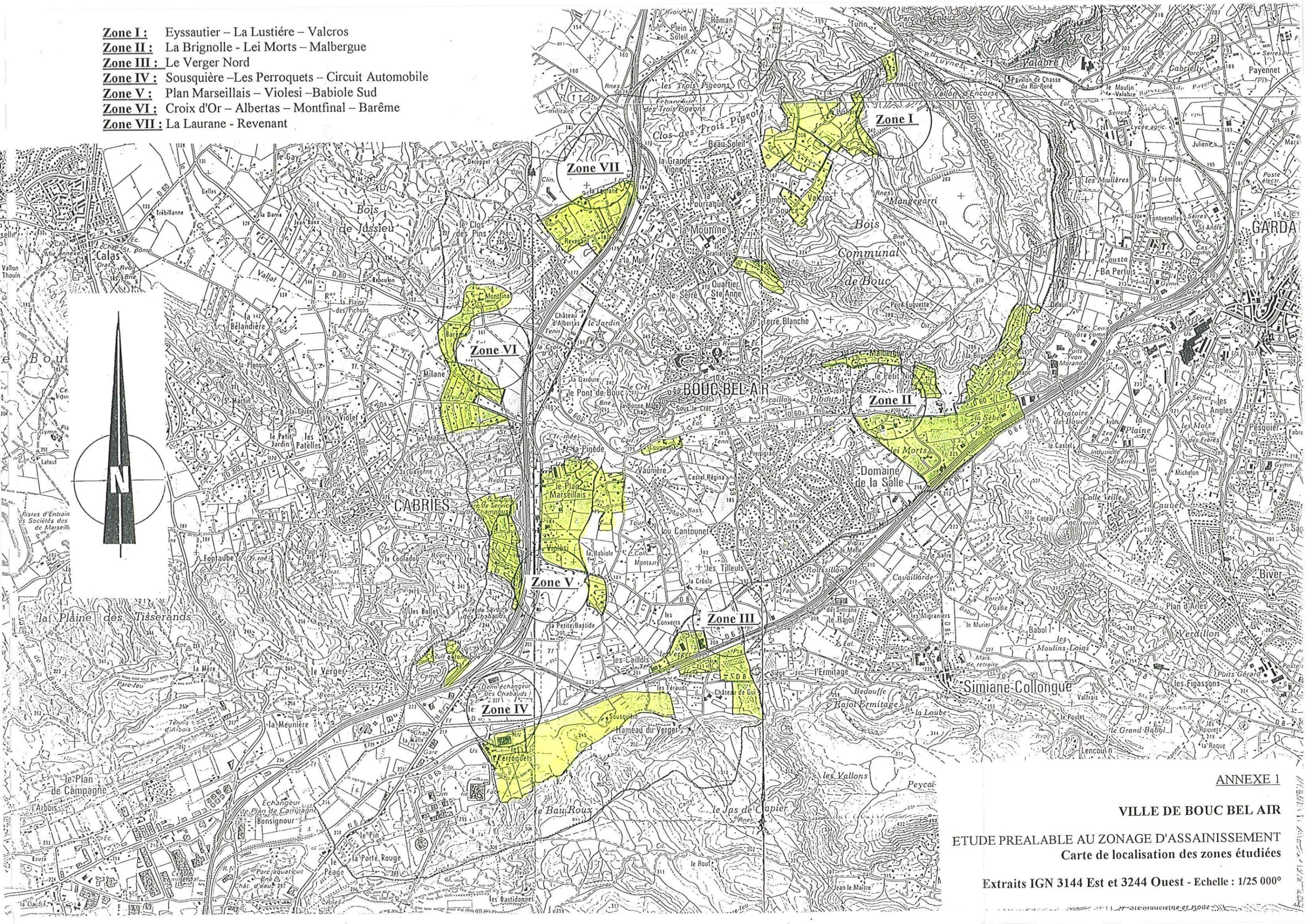
ANNEXE 7-6 - Filtre à sable horizontal

ANNEXE 7-7 - Tertre d'infiltration non drainé

## Bibliographie

- **Plan d'occupation des sols** de la Commune de Bouc Bel Air, approuvé le 09/09/1985 et révisé le 03/02/1992 et le 01/03/1999 – ECHELLE = 1/5000°
- **Etude générale du bassin versant de la Jouïne et du Grand Vallat** – Cartographie de l'Aléa hydraulique pour la crue de fréquence de retour 100 ans – Echelle 1/2000° - Juillet 1999 – Société du Canal de Provence / SABA.
- **Cartes topographiques:**
  - IGN AIX EN PROVENCE 1/20 000°, feuilles n° 1 et 5
  - IGN MARTIGUES 1/20 000° feuille n° 7-8
  - IGN 1/25000°, feuilles 3244 Ouest et 3144 Est
- **Cartes Géologiques 1/50 000°** : feuilles Aix en Provence et Martigues
- **DTU 64.1 AFNOR XP P 16-603 d'Août 1998**

- Zone I :** Eyssautier – La Lustière – Valcros
- Zone II :** La Brignolle - Lei Morts – Malbergue
- Zone III :** Le Verger Nord
- Zone IV :** Sousquière –Les Perroquets – Circuit Automobile
- Zone V :** Plan Marseillais – Violesi –Babiolo Sud
- Zone VI :** Croix d'Or – Albertas – Montfinal – Barême
- Zone VII :** La Laurane - Revenant



ANNEXE 1

VILLE DE BOUC BEL AIR

ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT  
Carte de localisation des zones étudiées

Extraits IGN 3144 Est et 3244 Ouest - Echelle : 1/25 000°

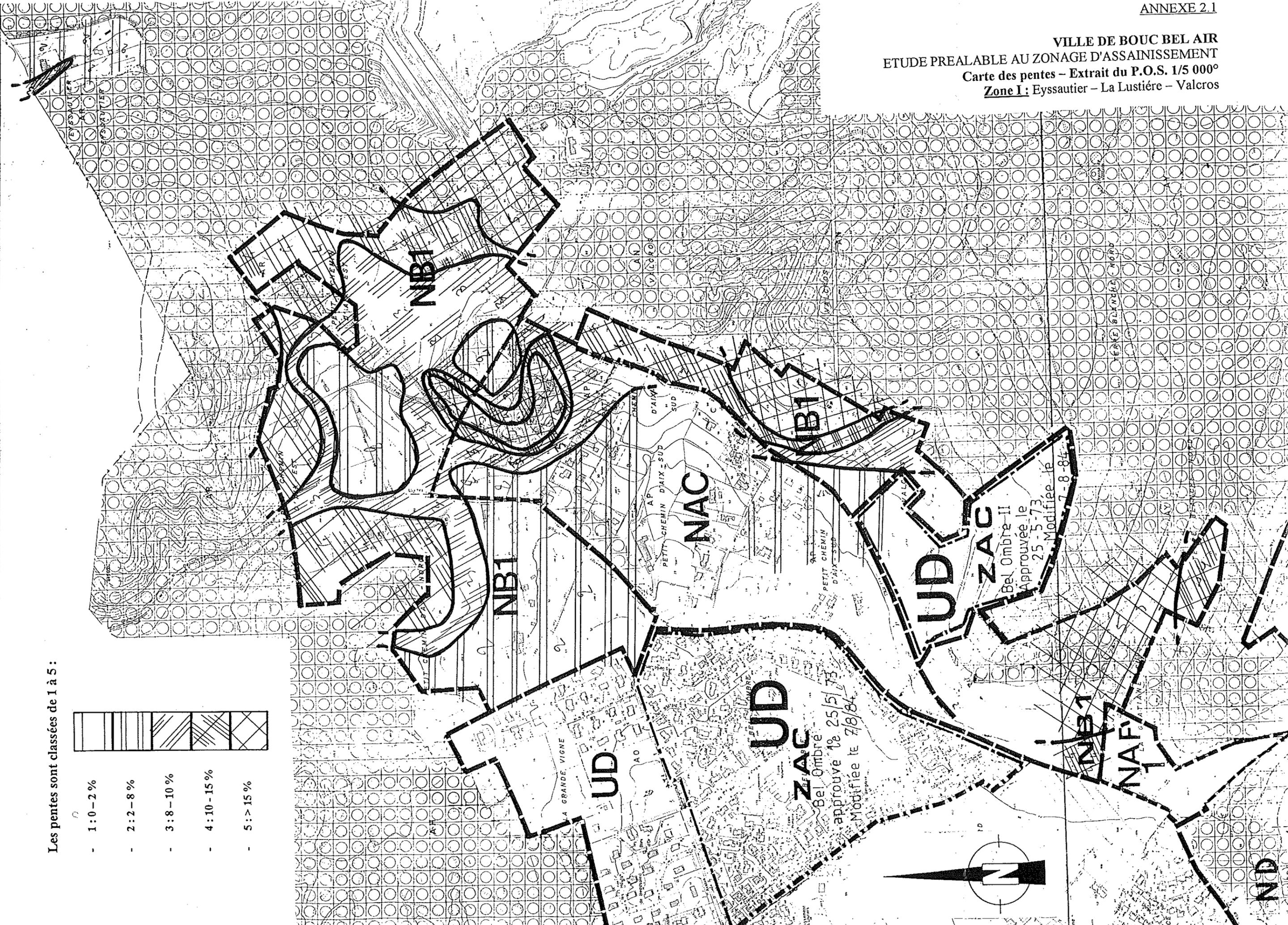
VILLE DE BOUC BEL AIR  
ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT  
Carte des pentes - Extrait du P.O.S. 1/5 000°  
Zone I: Eyssautier - La Lustiére - Valcros

Zone I

Les pentes sont classées de 1 à 5 :



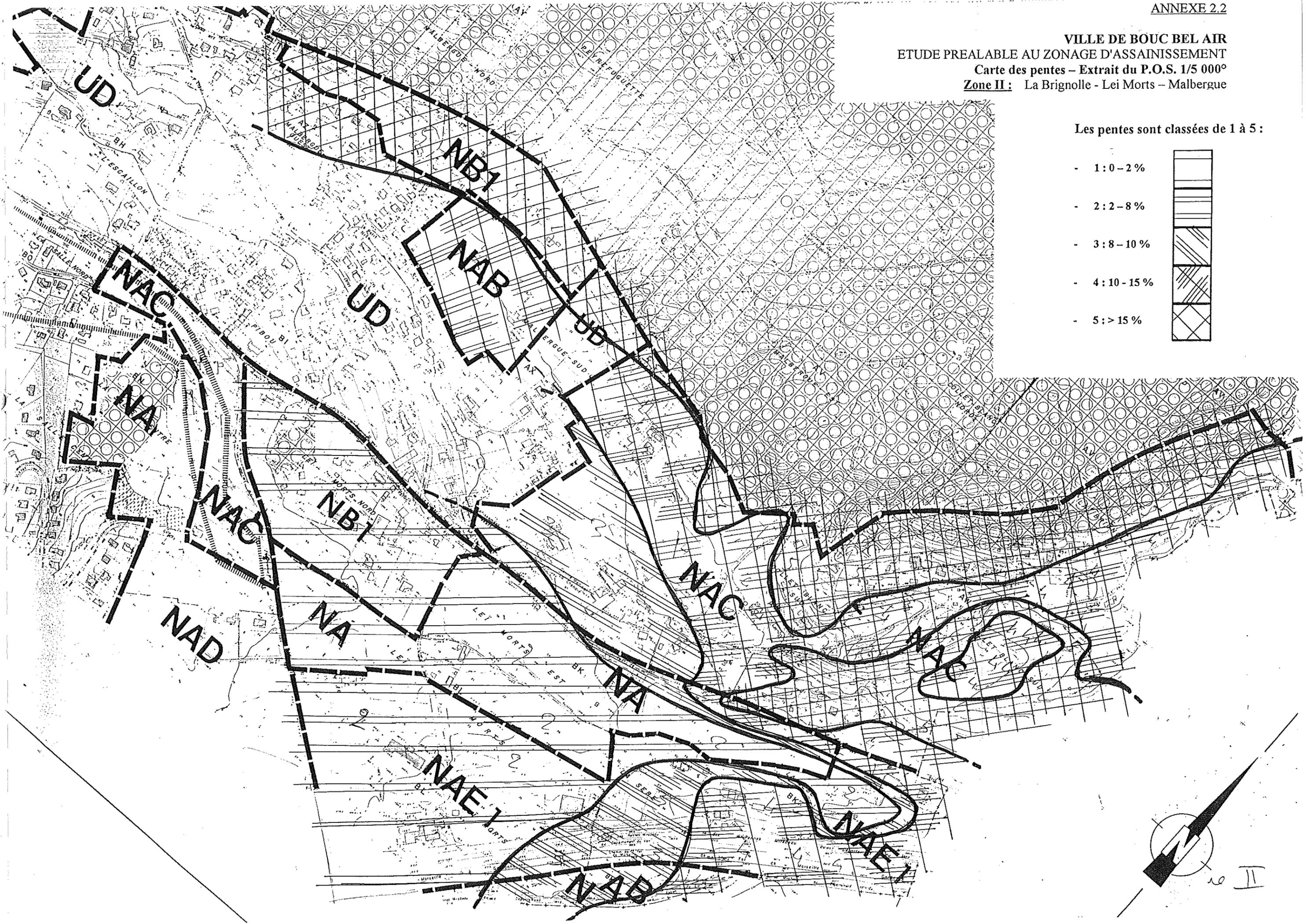
- 1 : 0 - 2 %
- 2 : 2 - 8 %
- 3 : 8 - 10 %
- 4 : 10 - 15 %
- 5 : > 15 %



VILLE DE BOUC BEL AIR  
ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT  
Carte des pentes - Extrait du P.O.S. 1/5 000°  
**Zone II :** La Brignolle - Lei Morts - Malbergue

Les pentes sont classées de 1 à 5 :

- 1 : 0 - 2 %
- 2 : 2 - 8 %
- 3 : 8 - 10 %
- 4 : 10 - 15 %
- 5 : > 15 %

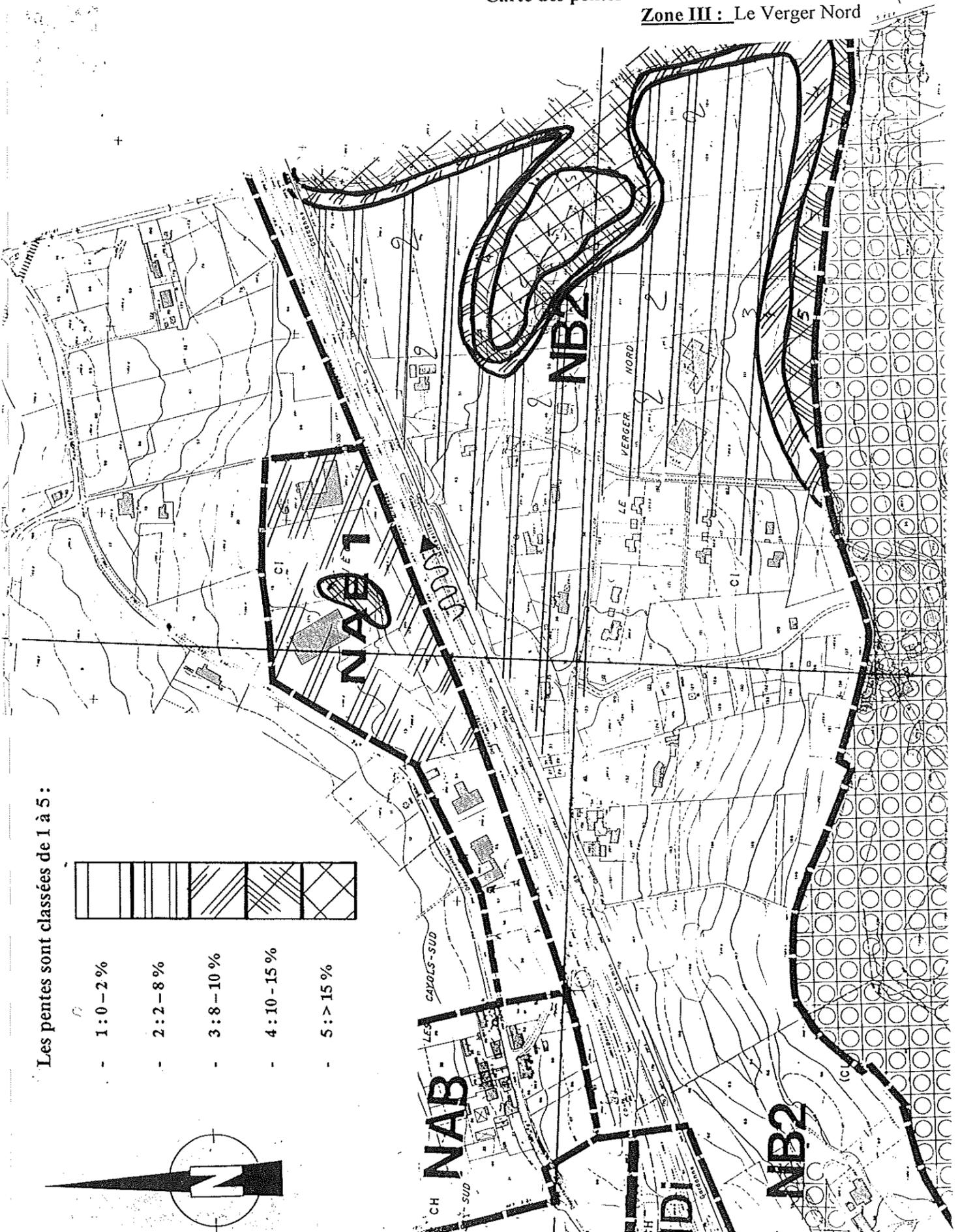
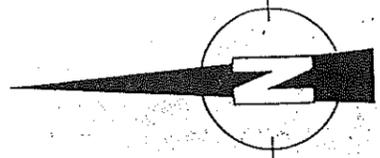


VILLE DE BOUC BEL AIR  
ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT  
Carte des pentes – Extrait du P.O.S. 1/5 000°  
Zone III : Le Verger Nord

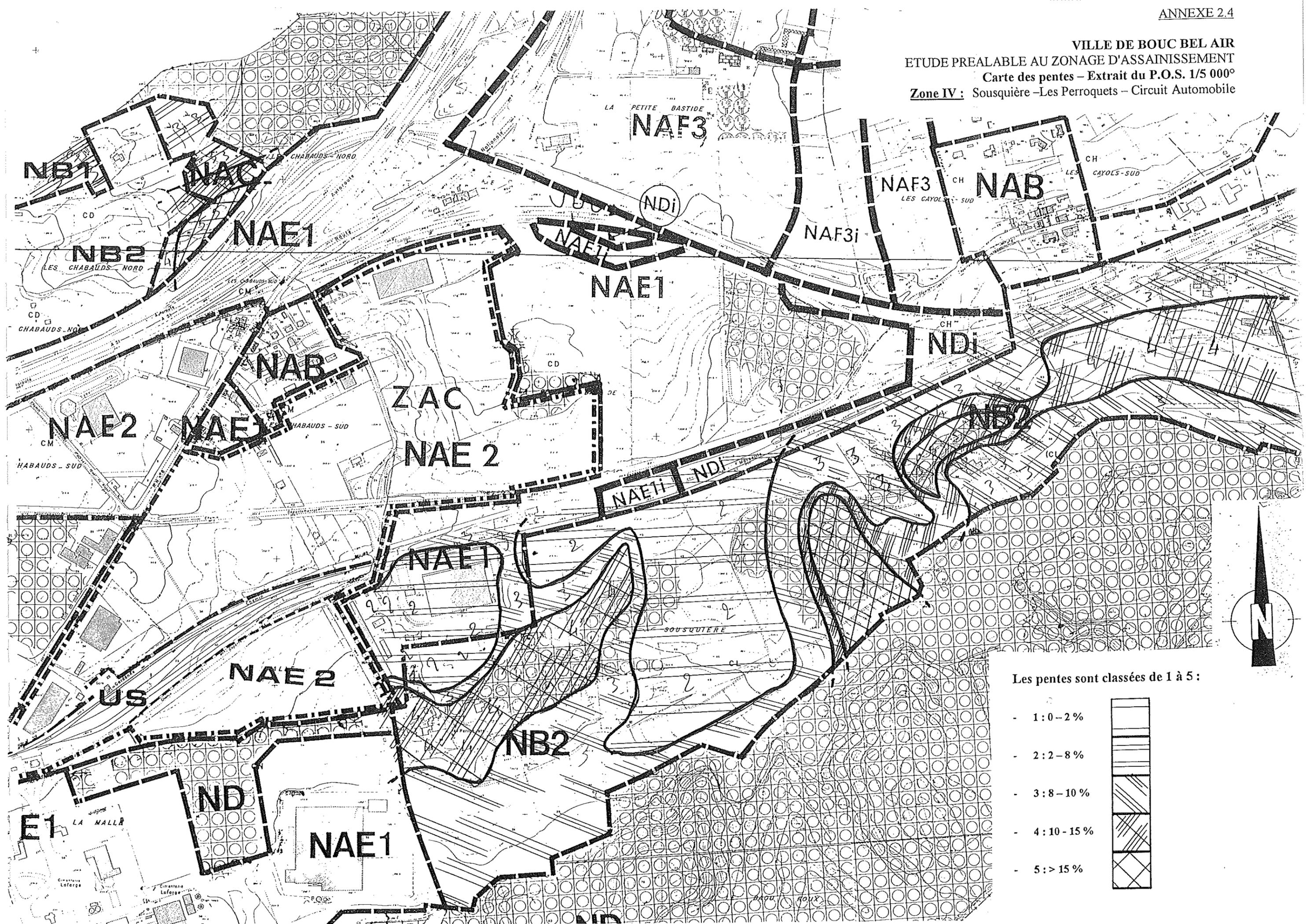
Les pentes sont classées de 1 à 5 :



- 1 : 0 - 2 %
- 2 : 2 - 8 %
- 3 : 8 - 10 %
- 4 : 10 - 15 %
- 5 : > 15 %



VILLE DE BOUC BEL AIR  
ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT  
Carte des pentes – Extrait du P.O.S. 1/5 000°  
Zone IV : Sousquièrre – Les Perroquets – Circuit Automobile



Les pentes sont classées de 1 à 5 :

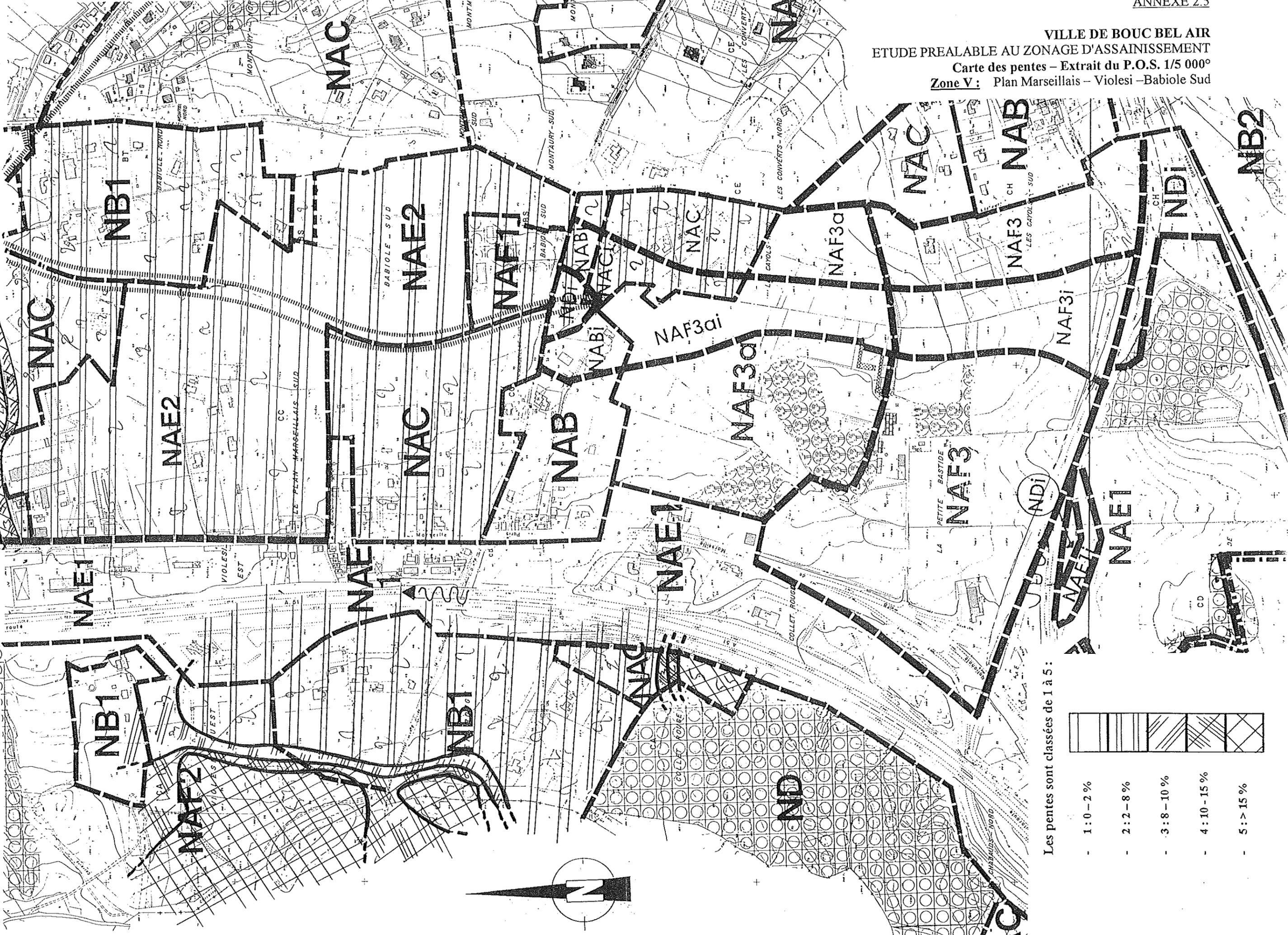
- 1 : 0 - 2 %	
- 2 : 2 - 8 %	
- 3 : 8 - 10 %	
- 4 : 10 - 15 %	
- 5 : > 15 %	

VILLE DE BOUC BEL AIR  
ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

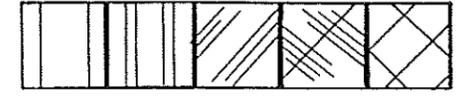
Carte des pentes - Extrait du P.O.S. 1/5 000°  
Zone V: Plan Marseillais - Violesi - Babiole Sud

*Zone V*

*Pentes*



Les pentes sont classées de 1 à 5 :

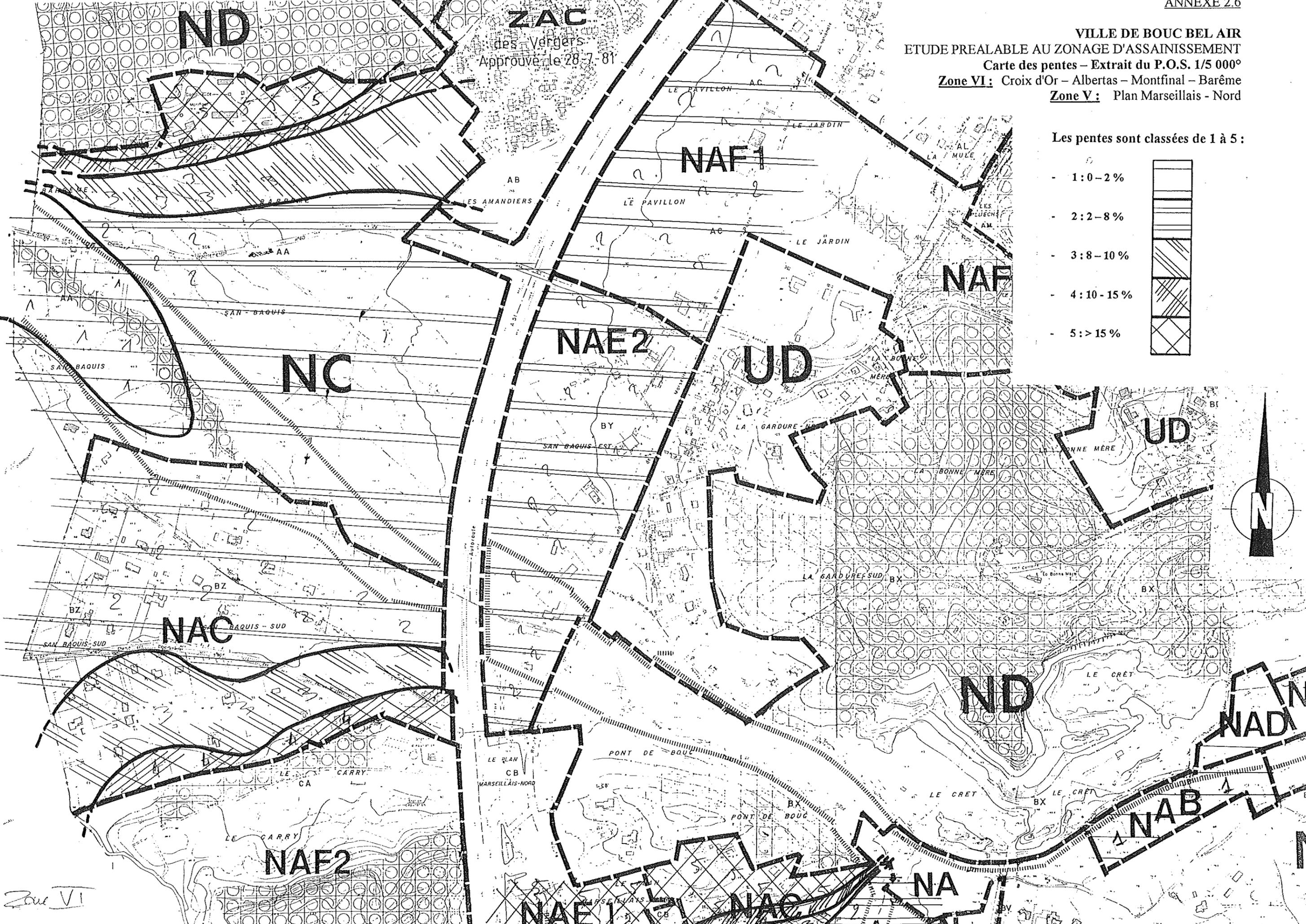
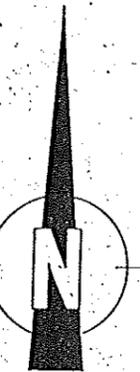
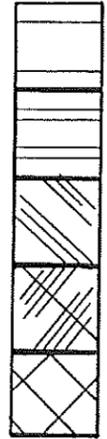


- 1 : 0 - 2 %
- 2 : 2 - 8 %
- 3 : 8 - 10 %
- 4 : 10 - 15 %
- 5 : > 15 %

VILLE DE BOUC BEL AIR  
ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT  
Carte des pentes - Extrait du P.O.S. 1/5 000°  
**Zone VI :** Croix d'Or - Albertas - Montfinal - Barême  
**Zone V :** Plan Marseillais - Nord

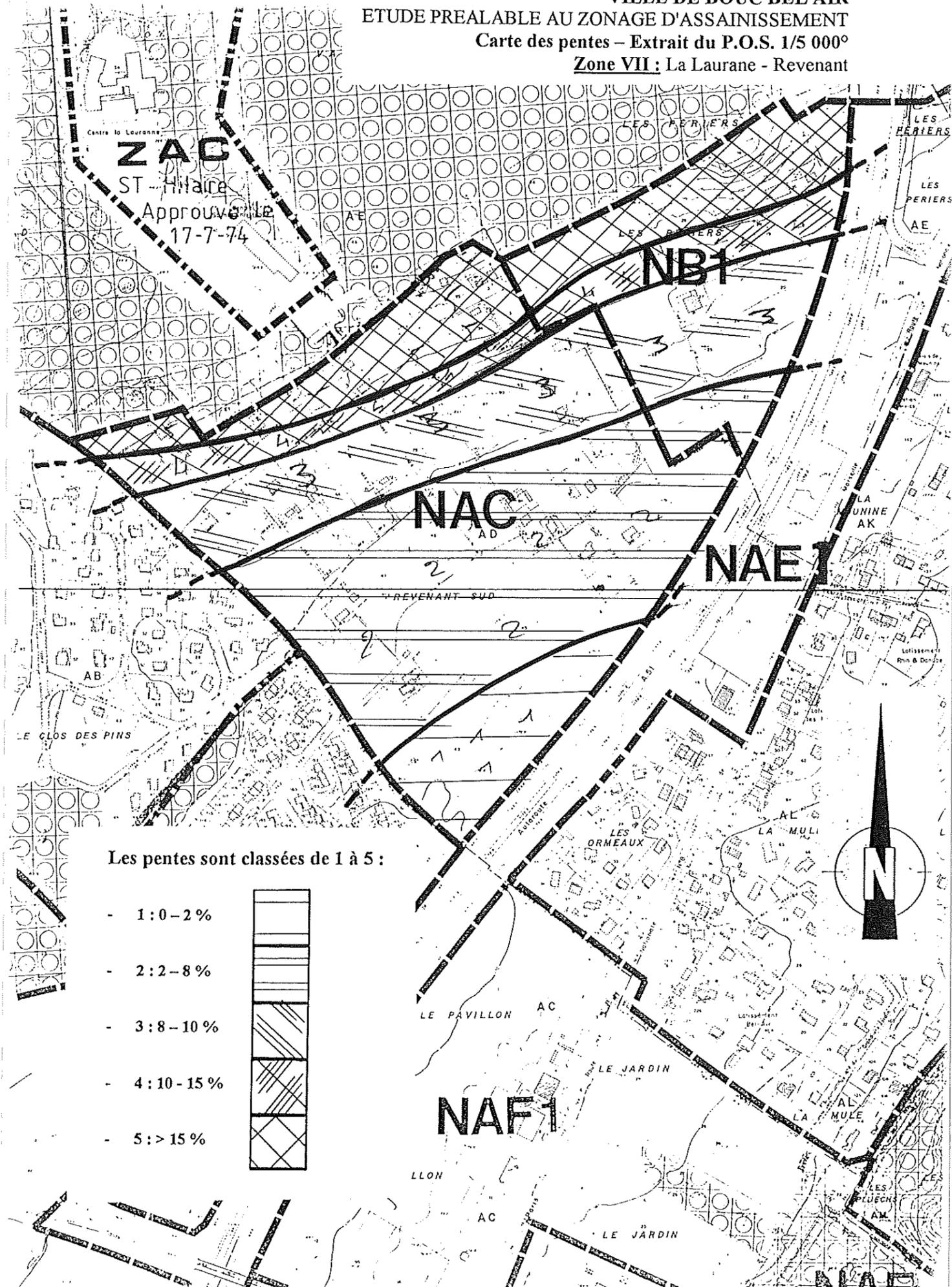
Les pentes sont classées de 1 à 5 :

- 1 : 0 - 2 %
- 2 : 2 - 8 %
- 3 : 8 - 10 %
- 4 : 10 - 15 %
- 5 : > 15 %



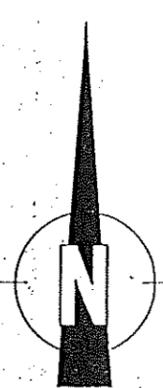
Zone VI

VILLE DE BOUC BEL AIR  
ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT  
Carte des pentes - Extrait du P.O.S. 1/5 000°  
Zone VII : La Laurane - Revenant



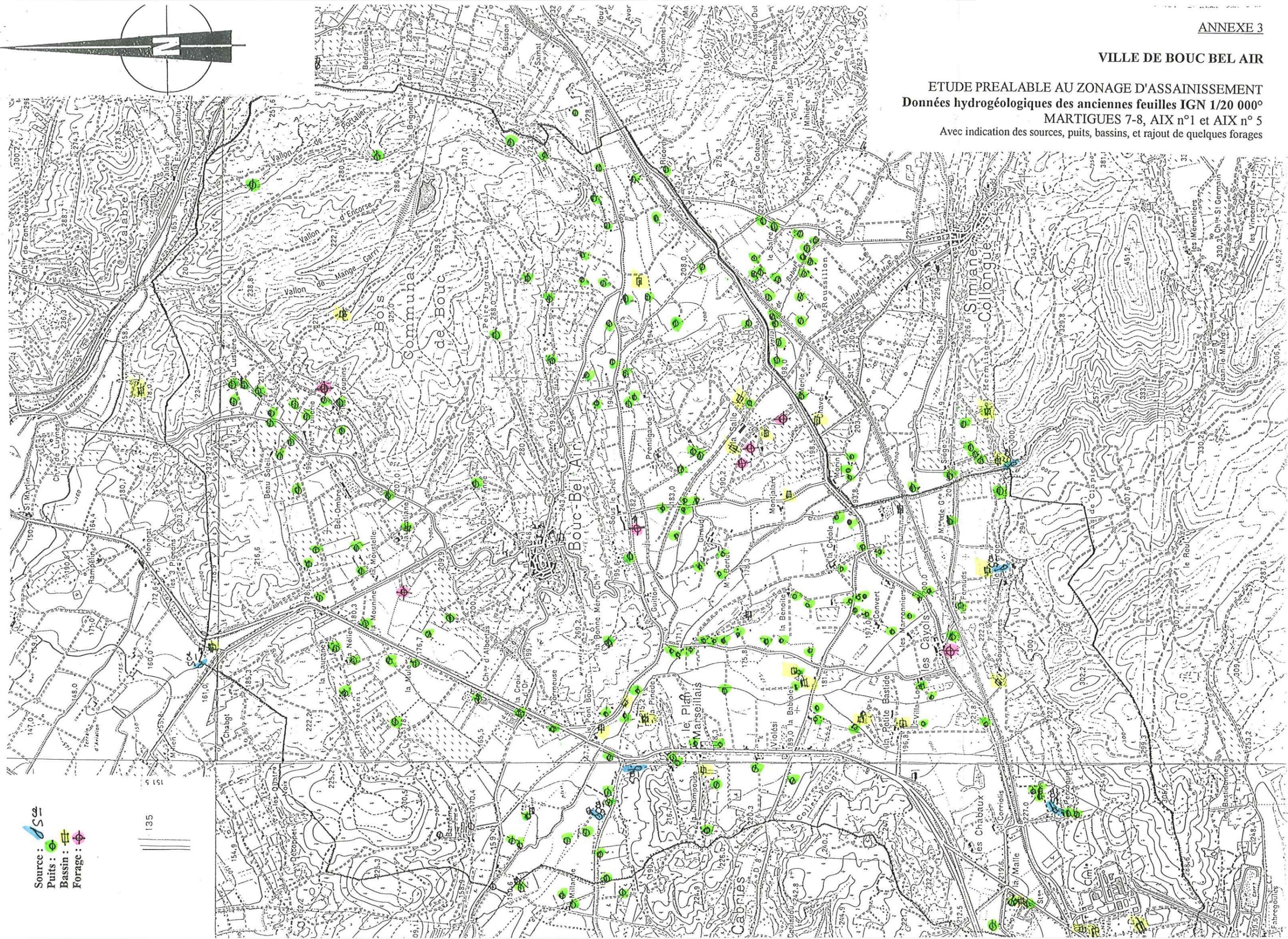
Les pentes sont classées de 1 à 5 :

- 1 : 0 - 2 %
- 2 : 2 - 8 %
- 3 : 8 - 10 %
- 4 : 10 - 15 %
- 5 : > 15 %



VILLE DE BOUC BEL AIR

ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT  
Données hydrogéologiques des anciennes feuilles IGN 1/20 000°  
MARTIGUES 7-8, AIX n°1 et AIX n° 5  
Avec indication des sources, puits, bassins, et rajout de quelques forages



- Source :
- Puits :
- Bassin :
- Forage :

135

## VILLE DE BOUC BEL AIR

<p>ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT</p> <p><b>PROFILS PEDOLOGIQUES DE 50 FORAGES A LA TARIERE MOTEUR</b></p>
--

Sondage T1 : diamètre en tête : 0,20 m

- de 0,00 à - 0,10 m /TN : Humus, terre végétale brune argilo-graveleuse,
- de - 0,10 à - 0,90 m /TN : limons argileux gris beiges assez plastiques,
- à - 0,90 m /TN : arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T2 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale,
- de - 0,05 à - 0,30 m /TN : sols argileux gris sombres à brun, nombreuses racines,
- de - 0,30 à - 0,56 m /TN : idem sans racines
- à - 0,56 /TN : arrêt du sondage par refus sur substratum.

Sondage T3 : diamètre en tête : 0,19 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale,
- de - 0,05 à - 0,96 m /TN : sols argileux gris beige à graveleux plastiques,
- à - 0,96 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T4 : diamètre en tête : 0,19 m

- de 0,00 à - 0,50 m /TN : terre végétale agricole, labours, sols argileux gris graveleux à cailloux calcaires.
- de - 0,50 à - 1,03 m /TN : idem non organique- NAPPE à - 0,62 m sous TN,
- à - 1,03 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T5 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,08 m /TN : terre végétale,
- de - 0,08 à - 1,01 m /TN : argile limoneuse marron clair, rares éléments roulés calcaires,
- à - 1,01 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T6 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,03 m /TN : terre végétale brune,
- de - 0,03 à - 0,86 m /TN : limons argileux sablo-graveleux,
- à - 0,86 à - 0,92 m /TN : couche très caillouteuse ( éléments calcaires),
- à - 0,92 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T7 : diamètre en tête : 0,19 m

- de 0,00 à - 0,41 m /TN : remblai chemin : grave calcaire.
- de - 0,41 à - 0,95 m /TN : argile sablo-graveleuse compacte plastique beige jaune,
- à - 0,95 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T8 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,09 m /TN : terre végétale,
- de - 0,09 à - 0,95 m /TN : sols bruns argileux – quelques cailloux,
- à - 0,95 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T9 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,15 m /TN : terre végétale,
- de - 0,15 à - 0,54 m /TN : argile limoneuse grise compacte,
- de - 0,54 à - 1,12 m /TN : argile limoneuse grise compacte et saturée – NAPPE à -0,54 m /TN,
- à - 1,12 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T10 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,12 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,12 à - 0,51 m /TN : argiles de décalcification rouges et graveleuses,
- à - 0,51 /TN : arrêt du sondage par refus sur substratum.

Sondage T11 : diamètre en tête : 0,16 m

- de 0,00 à - 0,01 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,01 à - 0,92 m /TN : limon jaune orangé argilo-graveleux,
- à - 0,92 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T12 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,05 à - 0,32 m /TN : limon très peu argileux brun,
- à - 0,32 m /TN: arrêt du sondage par refus sur substratum calcaire.

Sondage T13 : diamètre en tête : 0,19 m

- de 0,00 à - 0,10 m /TN : terre végétale, racines.
- de - 0,10 à - 0,92 m /TN : argile limono graveleuse rouge à galets calcaires,
- à - 0,92 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T14 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,08 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,08 à - 0,89 m /TN : argile limono graveleuse, rares galets calcaires,
- à - 0,89 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T15 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,05 à - 0,91 m /TN : argile limoneuse rouge – NAPPE à - 0,49 m /TN,
- à - 0,91 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T16 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,15 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,15 à - 0,91 m /TN : limon argileux rouges à galets calcaires – NAPPE à - 0,85 m /TN,
- à - 0,91 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T17 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,07 m /TN : remblai graveleux fin,
- de - 0,07 à - 0,94 m /TN : argile limono-graveleuse à galets calcaires – NAPPE à – 0,90 m,
- à - 0,94 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T18 : diamètre en tête : 0,19 m

- de 0,00 à - 0,07 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,07 à - 0,89 m /TN : limons argileux à galets quartzeux
- à - 0,89 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T19 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,10 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,10 à - 0,96 m /TN : argile limoneuse brune à galets calcaires, racines,
- à - 0,96 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T20 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,11 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,11 à - 0,88 m /TN : argile limono-graveleuse beige à galets calcaires,
- à - 0,88 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T21 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,06 m /TN : graviers,
- de - 0,06 à - 0,93 m /TN : argile graveleuse beige, quelques galets – NAPPE à – 0,80 m,
- à - 0,93 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T22 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,04 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,04 à - 0,90 m /TN : argile limoneuse à petits galets,
- à - 0,90 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T23 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,12 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,12 à - 0,93 m /TN : argile graveleuse rouge, quelques galets calcaires,
- à - 0,93 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T24 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,08 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,08 à - 0,92 m /TN : argile limono-graveleuse gris beige,
- à - 0,92 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T25 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,05 à - 0,86 m /TN : limons argileux rouges à nombreux galets calcaires,
- à - 0,86 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T26 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,09 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,09 à - 0,91 m /TN : argile limono-graveleuse gris beige- NAPPE à - 0,80 m,
- à - 0,91 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T27 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,08 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,08 à - 0,89 m /TN : argile limono-graveleuse beige jaune à galets calcaires,
- à - 0,89 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T28 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,07 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,07 à - 0,82 m /TN : argile graveleuse marron beige -NAPPE à - 0,65 m,
- à - 0,82 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T29 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,06 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,06 à - 0,90 m /TN : argile limoneuse brune à galets calcaires, racines,
- à - 0,90 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T30 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,11 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,11 à - 0,89 m /TN : limon argilo-graveleux gris-marron à galets calcaires,
- à - 0,89 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T31 : diamètre en tête : 0,19 m

- de 0,00 à - 0,35 m /TN : ancienne terre agricole, labours,
- de - 0,35 à - 0,90 m /TN : argile limono-graveleuse à galets calcaires,
- à - 0,90 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T32 : diamètre en tête : 0,20 m

- de 0,00 à - 0,45 m /TN : terre agricole labours,
- de - 0,45 à - 0,88 m /TN : argile graveleuse marron, quelques galets calcaires - NAPPE à - 0,60m,
- à - 0,88 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T33 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale, racines.
- de - 0,05 à - 0,88 m /TN : limon argileux marron,
- à - 0,88 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T34 : diamètre en tête : 0,19 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale, racines.
- de - 0,05 à - 0,90 m /TN : argile limono-graveleuse beige jaune,
- à - 0,90 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T35 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,10 m /TN : humus forestier, terre végétale, racines,
- de - 0,10 à - 0,86 m /TN : limons graveleux-argileux rouge marron à nombreux galets calcaires anguleux,
- à - 0,86 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T36 : diamètre en tête : 0,19 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : humus forestier, terre végétale, racines,
- de - 0,05 à - 0,88 m /TN : limons graveleux-argileux rouge marron à nombreux galets calcaires anguleux correspondant à un remblai de restanque,
- à - 0,88 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T37 : diamètre en tête : 0,16 m

- de 0,00 à - 0,06 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,06 à - 0,90 m /TN : argile limono-graveleuse marron rouge à galets,
- à - 0,90 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T38 : diamètre en tête : 0,19 m

- de 0,00 à - 0,10 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,10 à - 0,89 m /TN : argile limoneuse très graveleuse beige clair compacte,
- à - 0,89 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T39 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,10 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,10 à - 0,90 m /TN : argile limono-graveleuse marron à galets ancienne vigne,
- à - 0,90 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T40 : diamètre en tête : 0,16 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,05 à - 0,91 m /TN : limon argilo-graveleux marron rouge à cailloux,
- à - 0,91 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T41 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : humus forestier, terre végétale, racines,
- de - 0,05 à - 0,91 m /TN : limon argilo-graveleux marron clair à cailloux calcaires,
- à - 0,91 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T42 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,05 à - 0,90 m /TN : argile limono-graveleuse marron rouge,
- à - 0,90 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T43 : diamètre en tête : 0,19 m

- de 0,00 à - 0,10 m /TN : terre végétale, remblai, racines,
- de - 0,10 à - 0,89 m /TN : argile limono-graveleuse marron,
- à - 0,89 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T44 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale, racines.
- de - 0,05 à - 0,89 m /TN : limon argileux marron, quelques cailloux,
- à - 0,89 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T45 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,10 m /TN : terre végétale, racines.
- de - 0,10 à - 0,88 m /TN : limons argileux marrons, quelques galets,
- à - 0,88 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T46 : diamètre en tête : 0,19 m

- de 0,00 à - 0,03 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,03 à - 0,88 m /TN : limons argilo-graveleux à galets gris beiges,
- à - 0,88 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T47 : diamètre en tête : 0,16 m

- de 0,00 à - 0,10 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,10 à - 0,90 m /TN : limon graveleux-argileux beige,
- à - 0,90 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T48 : diamètre en tête : 0,18 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre agricole, racines,
- de - 0,05 à - 0,88 m /TN : argile limono-graveleuse marron,
- à - 0,88 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T49 : diamètre en tête : 0,17 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,05 à - 0,91 m /TN : argile limoneuse compacte gris beige,
- à - 0,91 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

Sondage T50 : diamètre en tête : 0,16 m

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale, racines,
- de - 0,05 à - 0,88 m /TN : limon argilo-graveleux marron rouge à cailloux,
- à - 0,88 m /TN: arrêt du sondage au voisinage de la profondeur optimale d'essai.

## VILLE DE BOUC BEL AIR

ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT  
**PROFILS PEDOLOGIQUES DE 11 FOSSES A LA PELLE MECANIQUES**

**FOUILLE F1 :**

- de 0,00 à - 0,35 m /TN : terre végétale, labours,
- de - 0,35 à - 1,82 m /TN : limons argileux bruns fins à graviers calcaires anguleux - VENUE D'EAU à - 1,82 m /TN,
- de - 1,82 à - 3,02 m /TN : limons sableux fin gris saturés,
- de - 3,02 à - 4,10 m /TN : argiles limoneuses jaunes- beige clair graveleuses à passées très graveleuses,
- à - 4,10 m /TN : arrêt du sondage en limite du bras de l'engin.

**FOUILLE F2 :**

- de 0,00 à - 0,46 m /TN : terre végétale, limons organiques,
- de - 0,46 à - 1,32 m /TN : limons gris - VENUE D'EAU à - 1,32 m /TN,
- de - 1,32 à - 1,72 m /TN : limons argileux sombres saturés,
- de - 1,72 à - 2,35 m /TN : graviers blancs à matrice argileuse jaune,
- de - 2,35 à - 3,10 m /TN : argiles graveleuses à lentilles très graveleuse,
- à - 3,10 m /TN : arrêt du sondage dû à l'envahissement de la fouille par les eaux.

**FOUILLE F3 :**

- de 0,00 à - 0,15 m /TN : terre végétale, humus forestier,
- de - 0,15 à - 0,72 m /TN : éboulis de pente colmatés par des limons argileux bruns,
- de - 0,72 à - 2,83 m /TN : marnocalcaires blancs très clairs et très argileux, quelques nodules calcaires friables,
- à - 2,83 m /TN : arrêt du sondage par refus de l'engin sur marno-calcaires.

**FOUILLE F4 :**

- de 0,00 à - 0,46 m /TN : terre végétale limoneuse grise,
- de - 0,46 à - 0,95 m /TN : marnocalcaires blancs très clairs et très argileux, quelques nodules calcaires friables – VENUE D'EAU à 0,95 m / TN,
- à - 0,95 m /TN : arrêt du sondage par refus de l'engin sur marno-calcaires.

**FOUILLE F5 :**

- de 0,00 à - 1,09 m /TN : terre végétale, argile brune plastique,
- de - 1,09 à - 1,68 m /TN : argiles grises sombres,
- de - 1,68 à - 2,49 m /TN : argiles sableuses grises boulanges,
- de - 2,49 à - 2,86 m /TN : argiles rousse graveleuses  
FORTES VENUES D'EAU entre - 2,50 m et - 2,86 m/TN
- de - 2,86 à - 3,76 m /TN : argiles à blocs rousse
- à - 3,76 m /TN : arrêt du sondage en limite du bras de l'engin.

**FOUILLE F6 :**

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale sableuse,
- de - 0,05 à - 1,52 m /TN : argile limoneuse marron clair,
- de - 1,52 à - 2,07 m /TN : argile limoneuse graveleuse ocre – VENUE D'EAU vers – 1,88 m /TN,
- de - 2,07 à - 2,52 m /TN : argiles limono-graveleuse gris sombre,
- de - 2,52 à - 3,62 m /TN : argiles limoneuse rousse – VENUES D'EAU vers – 2,42 m et vers –2,63 m /TN,
- à - 3,62 m /TN : arrêt du sondage dû à l'envahissement de la fouille par les eaux.

**FOUILLE F7 :**

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale, limons organiques,
- de - 0,05 à - 1,24 m /TN : limon argilo-sableuses brun roux très friable,
- de - 1,24 à - 1,33 m /TN : niveau à blocs colmatés par une argile brun roux,
- de - 1,33 à - 2,02 m /TN : argile limono sableuse brun roux caillouteuse,
- à - 2,02 m /TN : arrêt du sondage par refus de l'engin sur substratum rocheux.

**FOUILLE F8 :**

- de 0,00 à - 0,58 m /TN : terre végétale, limon sableux brun et graveleux,
- de - 0,58 à - 1,12 m /TN : sables gris +/- cimentés lenticulaires,
- de - 1,12 à - 1,86 m /TN : argiles beige jaune graveleuses,
- de - 1,86 à - 2,07 m /TN : poudingue colmaté par une argile rousse,
- de - 2,07 à - 2,50 m /TN : poudingue non colmaté – VENUES D'EAU claires et abondantes entre - 2,07 et - 2,50 m /TN,
- à - 2,50 m /TN : arrêt du sondage dû à l'envahissement de la fouille par les eaux.

**FOUILLE F9 :**

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale,
- de - 0,05 à - 0,42 m /TN : limons argilo-sableux fins bruns,
- de - 0,42 à - 0,87 m /TN : argiles beige jaune limoneuses,
- de - 0,87 à - 1,67 m /TN : sables argileux beiges clairs graveleux,
- de - 1,67 à - 2,82 m /TN : grave argilo sableuse à gros blocs,
- à - 2,82 m /TN : arrêt du sondage par refus de l'engin sur formation blocailleuse.

**FOUILLE F10 :**

- de 0,00 à - 0,05 m /TN : terre végétale,
- de - 0,05 à - 1,55 m /TN : argiles grises limoneuse plastique,
- de - 1,55 à - 2,07 m /TN : sables argileux gris fins,
- de - 2,07 à - 2,67 m /TN : sables argileux grossiers gris - VENUES D'EAU abondantes vers 2,07 m /TN,
- à - 2,67 m /TN : arrêt du sondage dû à l'envahissement de la fouille par les eaux.

**FOUILLE F11 :**

- de 0,00 à - 0,32 m /TN : limons graveleux bruns,
- de - 0,32 à - 0,72 m /TN : limons jaune beige plastiques,
- de - 0,72 à - 0,89 m /TN : poudingue altéré à galets centimétriques et ciment blanc à gris bleu,
- à - 0,89 m /TN : arrêt du sondage par refus de l'engin sur poudingue induré.

VILLE DE BOUC BEL AIR  
ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

## TESTS DE PERCOLATION

## Calculs des perméabilités

Section de foration: 150 mm

Sondages n°	Profondeur (m)	Haut. d'eau début essai (m)	Haut. d'eau Fin essai (m)	Baisse totale du niveau (m)	Durée essai (min)	Section d'infiltration (m²)	Volume infiltré (m³)	Vitesse apparente d'infiltration (mm/h)
1	0,9	0,165	0,234	0,069	18	0,3968	0,00121933	10,24
2	0,56	0,112	0,151	0,039	17	0,2515	0,00068919	9,67
3	0,96	0,306	0,423	0,117	1	0,3407	0,00206757	364,07
4	1,03	0,102	0,181	0,079	2	0,4972	0,00139605	84,23
5	1,01	0,227	0,376	0,149	18	0,4011	0,00263305	21,88
6	0,92	0,19	0,262	0,072	18	0,3933	0,00127235	10,78
7	0,95	0,252	0,265	0,013	10,6	0,3920	0,00022973	3,32
8	0,95	0,165	0,312	0,147	10,25	0,4027	0,00259771	37,76
9	1,12	0,278	0,365	0,087	11	0,4492	0,00153742	18,67
10	0,51	0,231	0,257	0,026	23	0,1648	0,00045946	7,27
11	0,92	0,159	0,208	0,049	20	0,4160	0,0008659	6,24
12	0,32	0,162	0,176	0,014	23	0,1033	0,0002474	6,25
13	0,92	0,275	0,398	0,123	18	0,3343	0,00217359	21,67
14	0,89	0,124	0,292	0,084	21	0,3869	0,00148441	10,96
15	0,91	0,218	0,341	0,123	22	0,3594	0,00217359	16,49
16	0,91	0,244	0,295	0,051	10	0,3648	0,00090125	14,82
17	0,94	0,178	0,208	0,03	22	0,4216	0,00053015	3,43
18	0,89	0,219	0,265	0,046	22	0,3688	0,00081289	6,01
19	0,96	0,228	0,308	0,08	11	0,3923	0,00141372	19,66
20	0,88	0,232	0,298	0,066	12	0,3512	0,00116632	16,61
21	0,93	0,233	0,303	0,07	13	0,3763	0,00123701	15,17
22	0,9	0,301	0,39	0,089	14	0,3188	0,00157276	21,14
23	0,93	0,212	0,217	0,005	14	0,4048	8,8358E-05	0,94
24	0,92	0,237	0,366	0,129	14	0,3530	0,00227962	27,67
25	0,86	0,265	0,303	0,038	12	0,3303	0,00067152	10,16
26	0,91	0,192	0,21	0,018	13	0,4014	0,00031809	3,66
27	0,89	0,189	0,224	0,035	18	0,3877	0,0006185	5,32
28	0,82	0,254	0,388	0,134	14	0,2892	0,00236798	35,09
29	0,9	0,22	0,366	0,146	13	0,3469	0,00258004	34,33
30	0,89	0,238	0,258	0,02	13	0,3656	0,00035343	4,46
31	0,9	0,192	0,228	0,036	11	0,3912	0,00063617	8,87
32	0,88	0,294	0,398	0,104	11	0,3079	0,00183784	32,56
33	0,88	0,285	0,405	0,12	11	0,3084	0,00212058	37,50
34	0,9	0,211	0,247	0,036	12	0,3811	0,00063617	8,35
35	0,86	0,183	0,228	0,045	11	0,3722	0,00079522	11,65
36	0,88	0,241	0,387	0,146	10	0,3250	0,00258004	47,63
37	0,9	0,222	0,268	0,046	13	0,3725	0,00081289	10,07
38	0,89	0,255	0,287	0,032	12	0,3533	0,00056549	8,00
39	0,9	0,237	0,292	0,055	12	0,3621	0,00097193	13,42
40	0,91	0,216	0,292	0,076	12	0,3730	0,00134303	18,00
41	0,91	0,219	0,31	0,091	10	0,3674	0,00160811	26,26
42	0,9	0,208	0,335	0,127	10	0,3584	0,00224428	37,58
43	0,89	0,164	0,177	0,013	17	0,4070	0,00022973	1,99
44	0,89	0,219	0,275	0,056	10	0,3661	0,0009896	16,22
45	0,88	0,252	0,312	0,06	14	0,3421	0,00106029	13,28
46	0,88	0,224	0,298	0,074	14	0,3533	0,00130769	15,86
47	0,9	0,215	0,297	0,082	10	0,3666	0,00144906	23,71
48	0,88	0,228	0,275	0,047	10	0,3584	0,00083056	13,91
49	0,91	0,148	0,157	0,009	8	0,4273	0,00015904	2,79
50	0,88	0,268	0,322	0,054	10	0,3351	0,00095426	17,08

VILLE DE BOUC BEL AIR  
(Bouches du Rhône)

LEGENDE DES CARTES D'APTITUDE DES SOLS  
A L'ASSAINISSEMENT AUTONOME



T1

Trous à la tarière (Ø150 mm) et tests de perméabilité

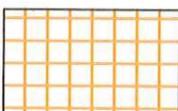
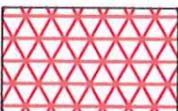


F1

Fosse pédologique

**ZONE VERTE - Bonne aptitude** $k > 50 \text{ mm/h}$ 

Tous critères favorables

**ZONE JAUNE - Aptitude moyenne** $10 < k < 50 \text{ mm/h}$ Substratum, nappe phréatique affleurant non loin dans le voisinage -  
Pente moyenne**ZONE ORANGE - Mauvaise aptitude** $6 < k < 10 \text{ mm/h}$ Substratum rocheux, nappe phréatique généralement proche - Pente  
comprise entre 8 et 15 %**ZONE ROUGE - Très mauvaise aptitude** $k < 6 \text{ mm/h}$ Substratum rocheux, nappe phréatique affleurant ou subaffleurant -  
Pente supérieure à 15 %

Il est souligné que la définition des zones tient compte des paramètres  
**SERP (Sol - Eau - Roche - Pente)**

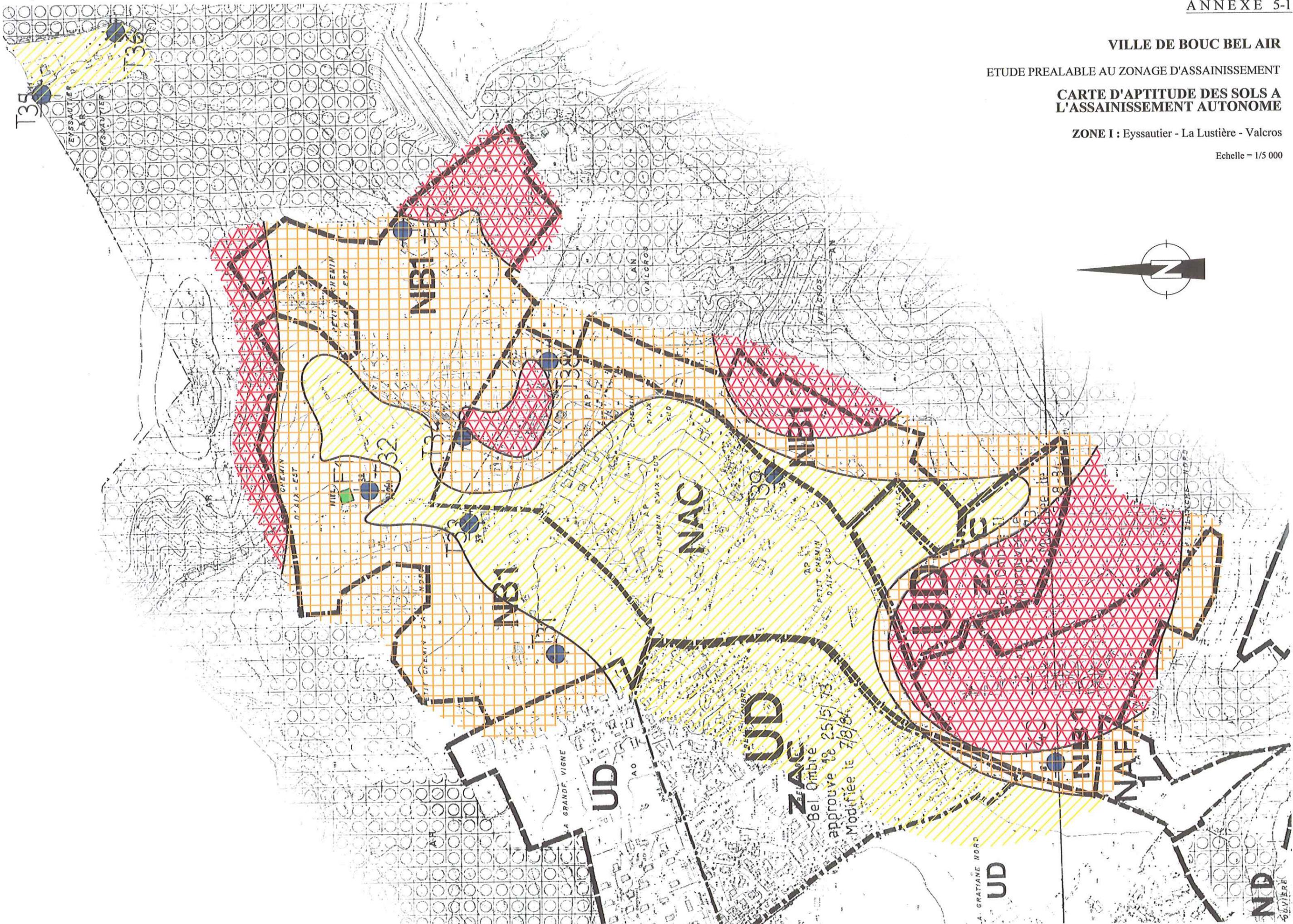
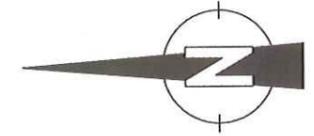
VILLE DE BOUC BEL AIR

ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

CARTE D'APTITUDE DES SOLS A L'ASSAINISSEMENT AUTONOME

ZONE I : Eyssautier - La Lustière - Valcros

Echelle = 1/5 000



NBI

NAC

UD

UD

UD

ND

ZAC  
Bel Ombre  
approuvé le 25/5/73  
Modifiée le 7/8/84

T35

T32

T33

T33

T34

T34

GUVERE

A. GRATIANE NORD

LA GRANDE VIGNE

AO

EYSSAUTIER

VALCROS

</

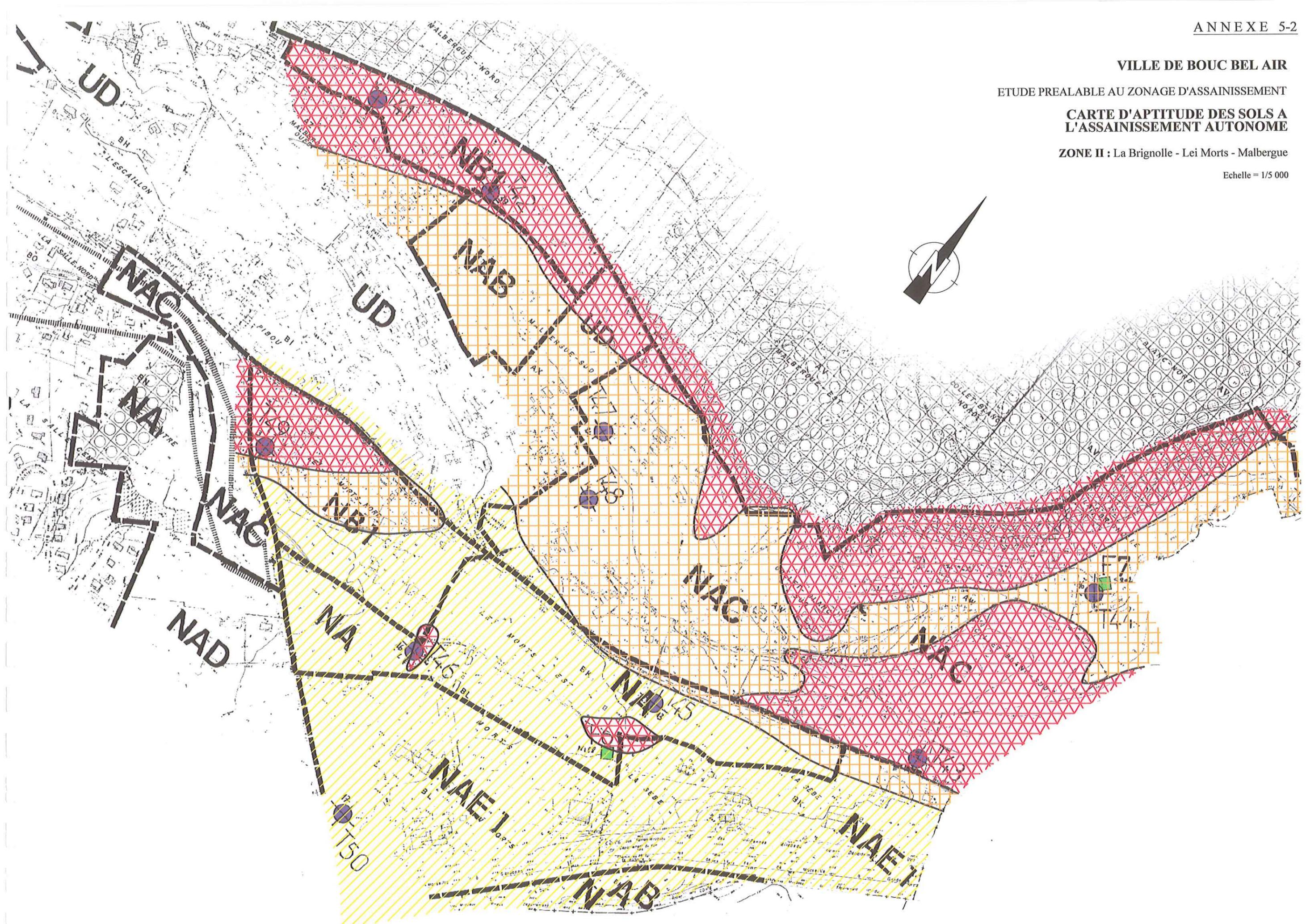
VILLE DE BOUC BEL AIR

ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

CARTE D'APTITUDE DES SOLS A L'ASSAINISSEMENT AUTONOME

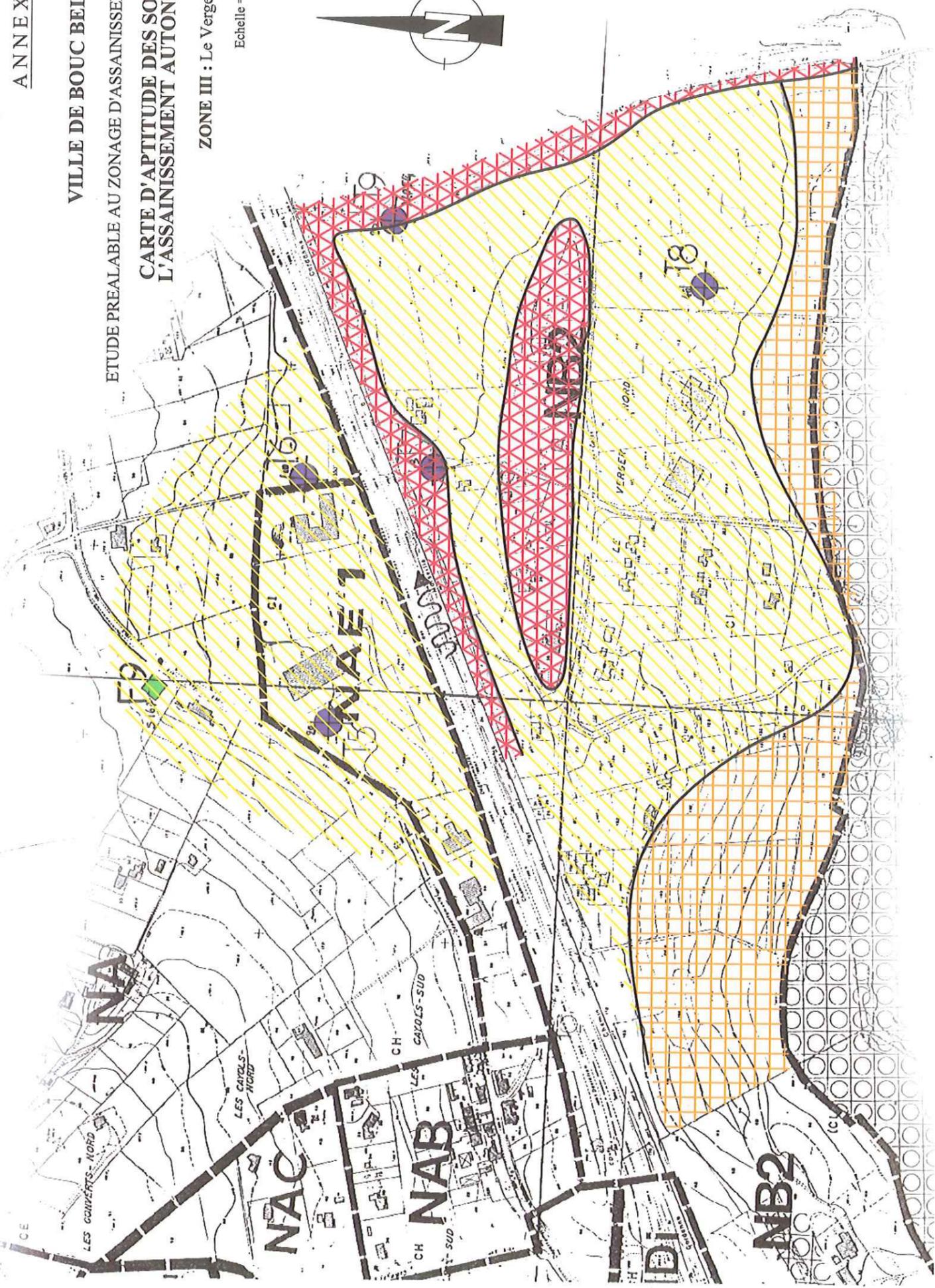
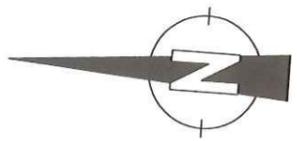
ZONE II : La Brignolle - Lei Morts - Malbergue

Echelle = 1/5 000



VILLE DE BOUC BEL AIR  
ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT  
CARTE D'APTITUDE DES SOLS A  
L'ASSAINISSEMENT AUTONOME

ZONE III : Le Verger Nord  
Echelle = 1/5 000



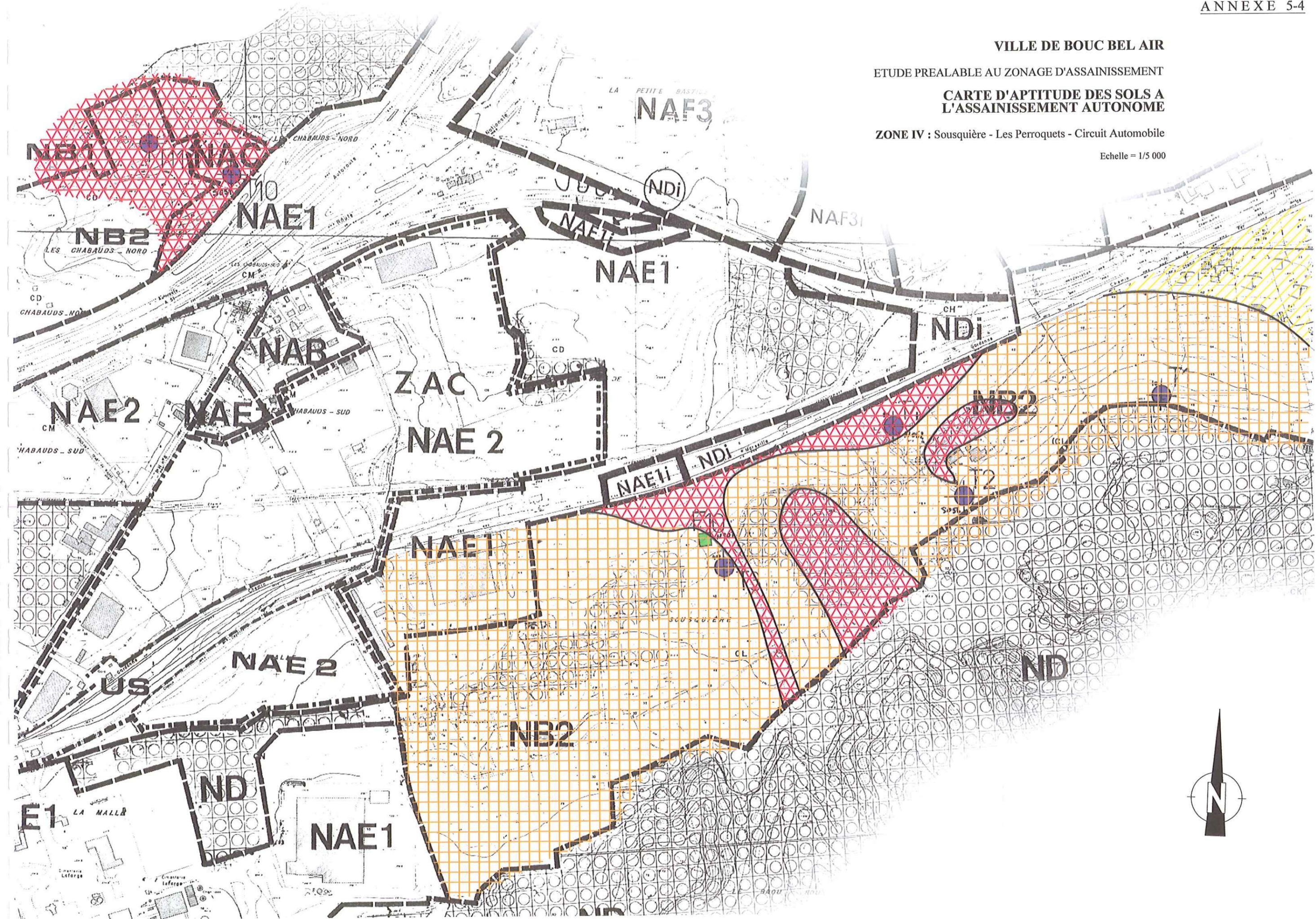
VILLE DE BOUC BEL AIR

ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

CARTE D'APTITUDE DES SOLS A L'ASSAINISSEMENT AUTONOME

ZONE IV : Sousquière - Les Perroquets - Circuit Automobile

Echelle = 1/5 000





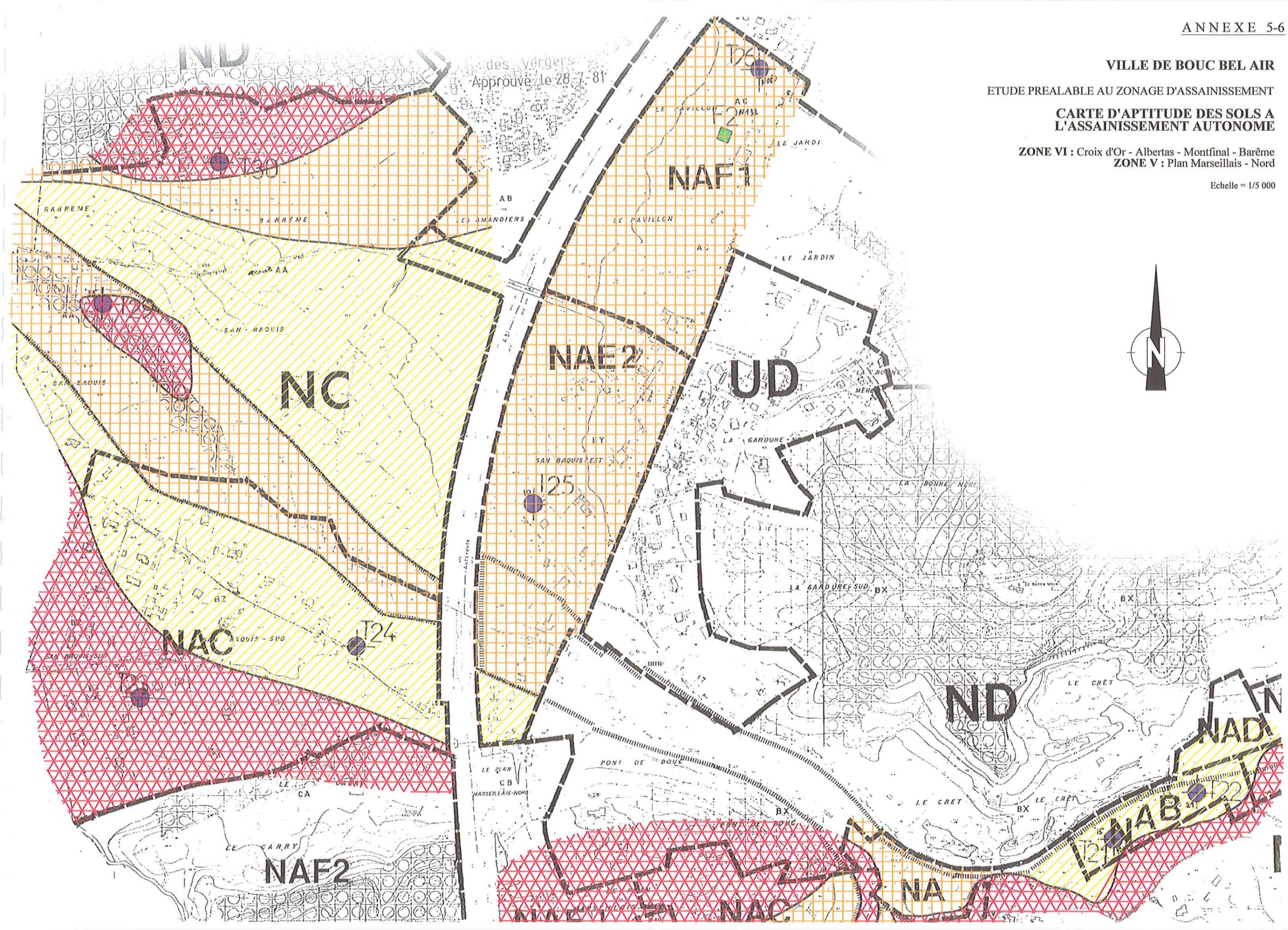
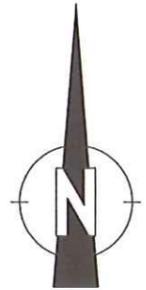
VILLE DE BOUC BEL AIR

ETUDE PREALABLE AU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

CARTE D'APTITUDE DES SOLS A L'ASSAINISSEMENT AUTONOME

ZONE VI : Croix d'Or - Albertas - Montfinal - Barême  
ZONE V : Plan Marseillais - Nord

Echelle = 1/5 000





## ETUDE DE L'APTITUDE DES SOLS A L'ASSAINISSEMENT AUTONOME

Tableaux de l'Annexe 3 de la Circulaire du 22 mai 1997  
du Ministère de l'Environnement – Direction de l'eau

## 1 – Dimensionnement de l'épandage souterrain en fonction des tests de percolation et de l'hydromorphie (\*)

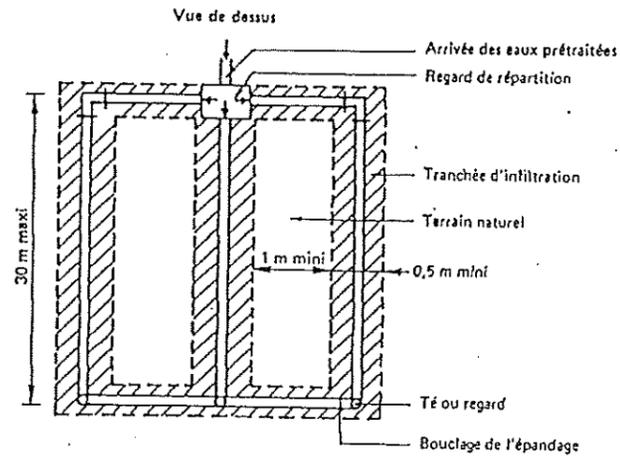
\*) Le logement type comportant cinq pièces principales. Un calcul spécifique est à faire pour les logements de plus petite ou plus grande taille.

VALEUR DE K (tests de percolation à niveau constant mm/h)	500 à 50	50 à 20	20 à 10	10 à 6
Hydromorphie	Sol très perméable	Moyennement perméable	Perméabilité médiocre	Très peu perméable
Sol bien drainé (pas de nappe superficielle)	15 m <sup>2</sup> de tranchées ou 25 m <sup>2</sup> de lit d'infiltration	25 m <sup>2</sup> de tranchées	40 m <sup>2</sup> de tranchées	60 m <sup>2</sup> de tranchées
Sol moyennement drainé (hauteur de la nappe voisine de 1 à 1,50 mètre de la surface du sol)	20 m <sup>2</sup> de tranchées ou 35 m <sup>2</sup> de lit d'infiltration	30 m <sup>2</sup> de tranchées	50 m <sup>2</sup> de tranchées	

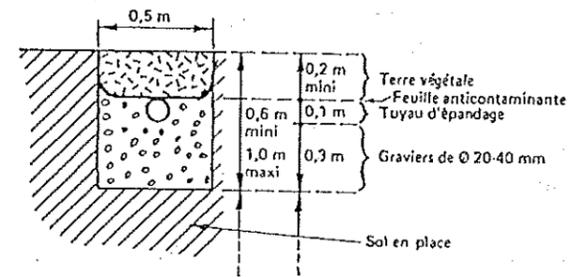
Nota : pour K inférieur à 6 mm/h ou dans les terrains constitués d'argile gonflante, l'épandage souterrain est exclu et peut être remplacé par un lit filtrant drainé.

## 2 – Guide pour le dimensionnement des installations des eaux usées provenant de petits ensembles collectifs

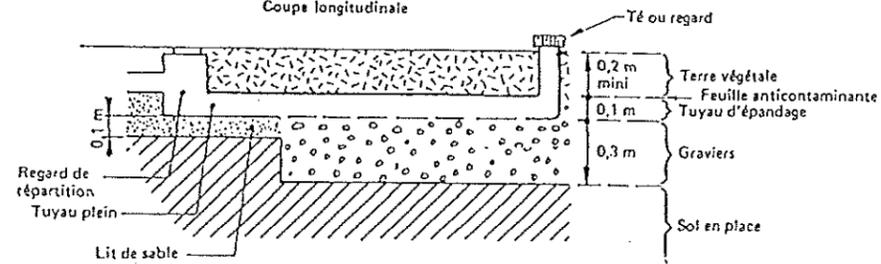
Désignation	Coefficients correcteurs	Débits (en litres/jour)
Usage permanent	1	150
Ecole (pensionnat), caserne, maison de repos	1	150
Ecole (demi-pension) ou similaire	0,5	75
Ecole (externat) ou similaire	0,3	50
Hôpitaux, clinique etc. (par lit, y compris personnel soignant et d'exploitation)	3	400 à 500
Personnel d'usine (par poste de 8 heures)	0,5	75
Personnel de bureaux, de magasin	0,5	75
Hôtel-restaurant, pension de famille (par chambre)	2	300
Hôtel, pension de famille (sans restaurant, par chambre)	1	150
Terrain de Camping	0,75 à 2	115 à 300
Usager occasionnel (lieux publics)	0,05	7,5



Coupe transversale d'une tranchée

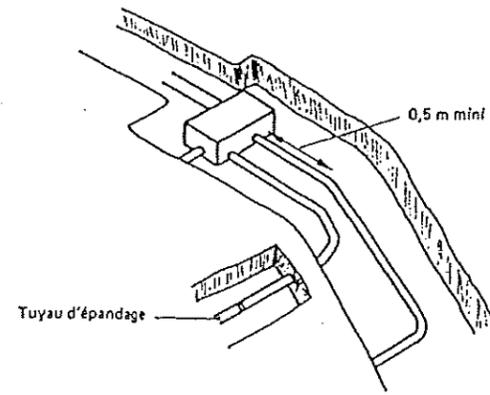


Coupe longitudinale

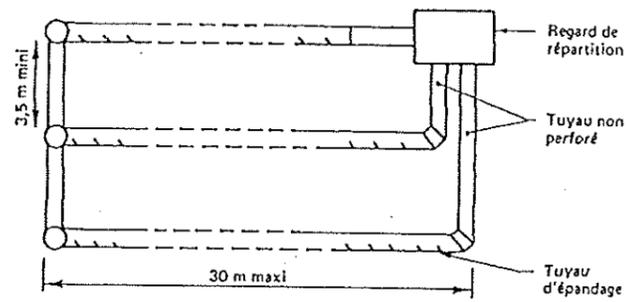


TRANCHEES FILTRANTES - Normes AFNOR

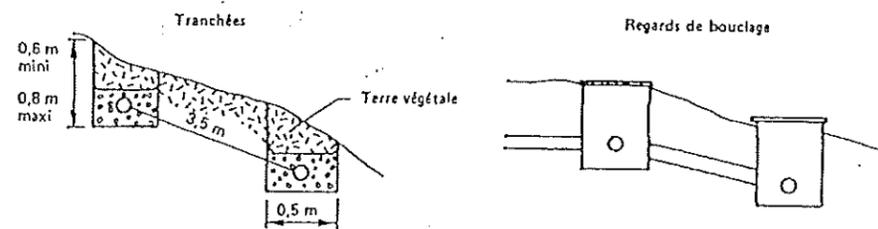
Extrait du DTU 64.1 norme P 16-603 de décembre 1992



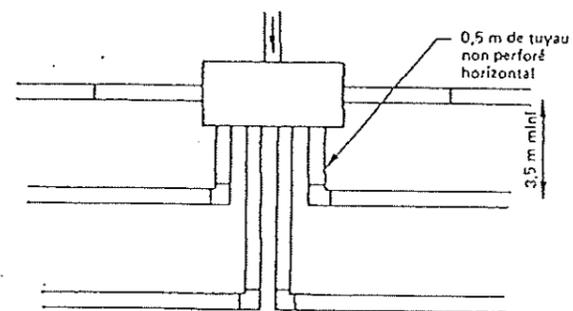
Vue de dessus



Coupes de profil



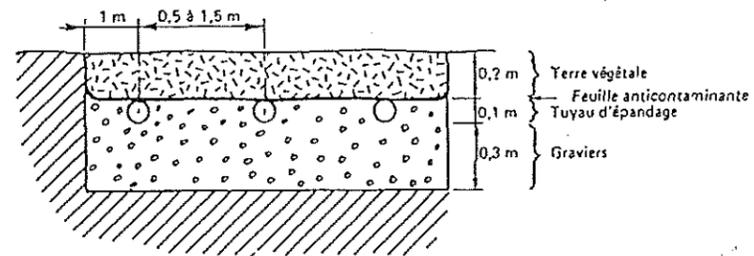
Exemple de distribution en tête



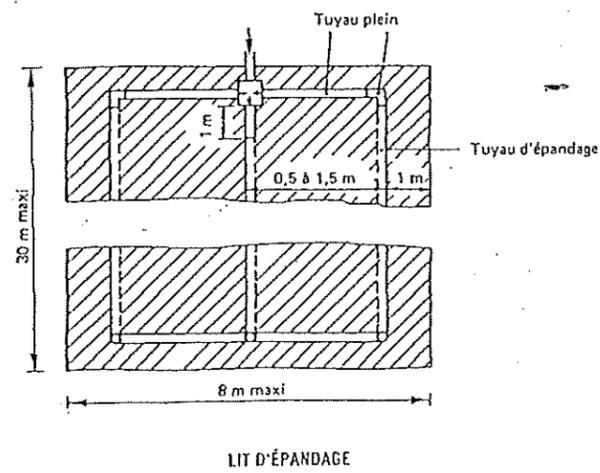
TRANCHEES FILTRANTES EN TERRAIN PENTU - Normes AFNOR

Extrait du DTU 64.1 norme P 16-603 de décembre 1992

Coupe transversale



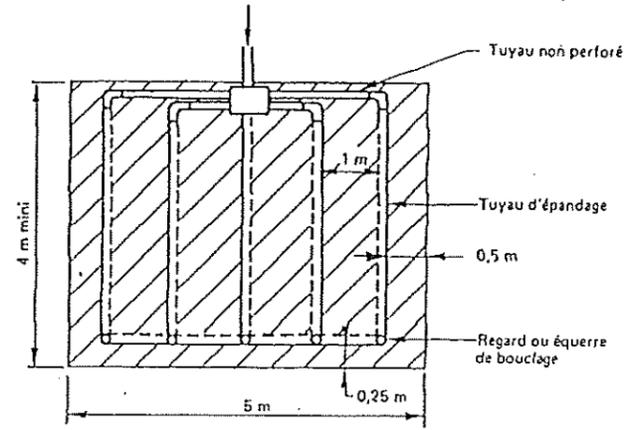
Vue de dessus



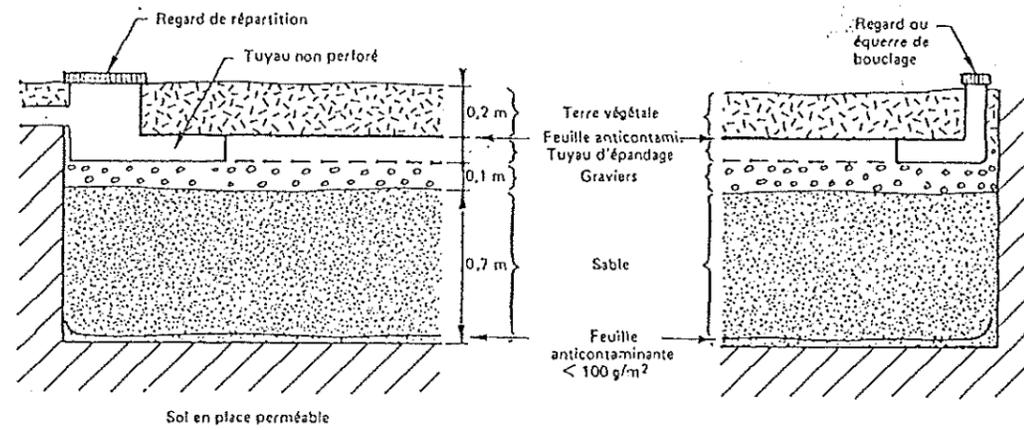
LIT D'ÉPANDAGE - Normes AFNOR

Extrait du DTU 64.1 norme P 16-603 de décembre 1992

Vue de dessus



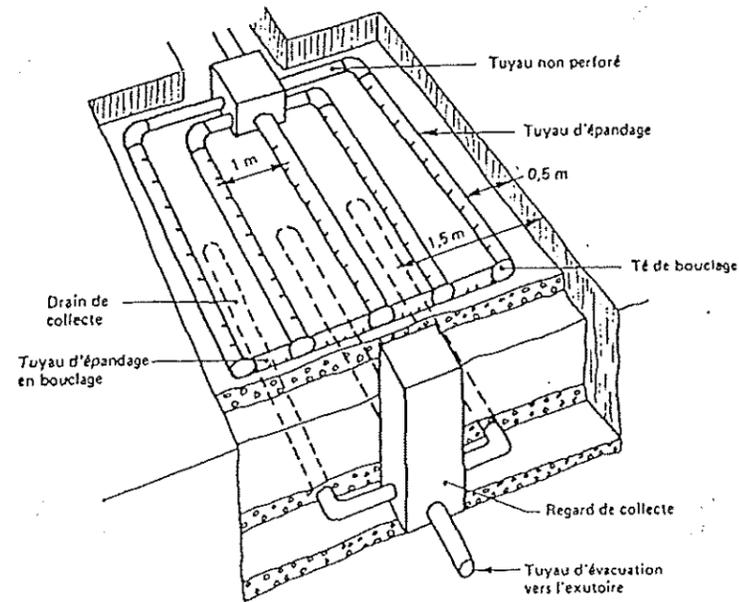
Coupe longitudinale



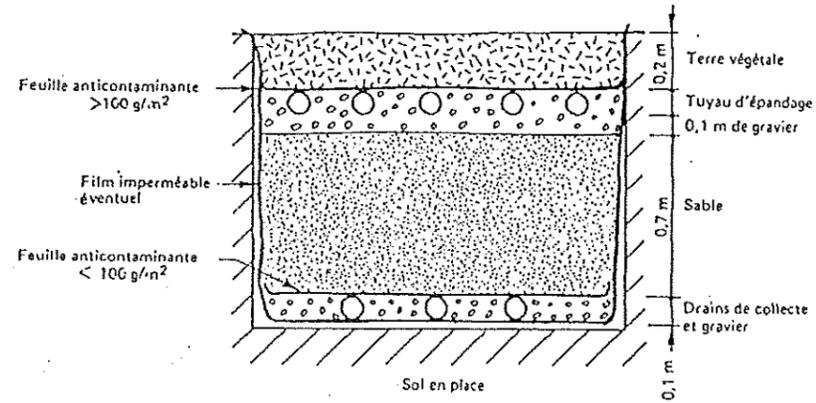
FILTRE A SABLE VERTICAL NON DRAINE- Normes AFNOR

Extrait du DTU 64.1 norme P 16-603 de décembre 1992

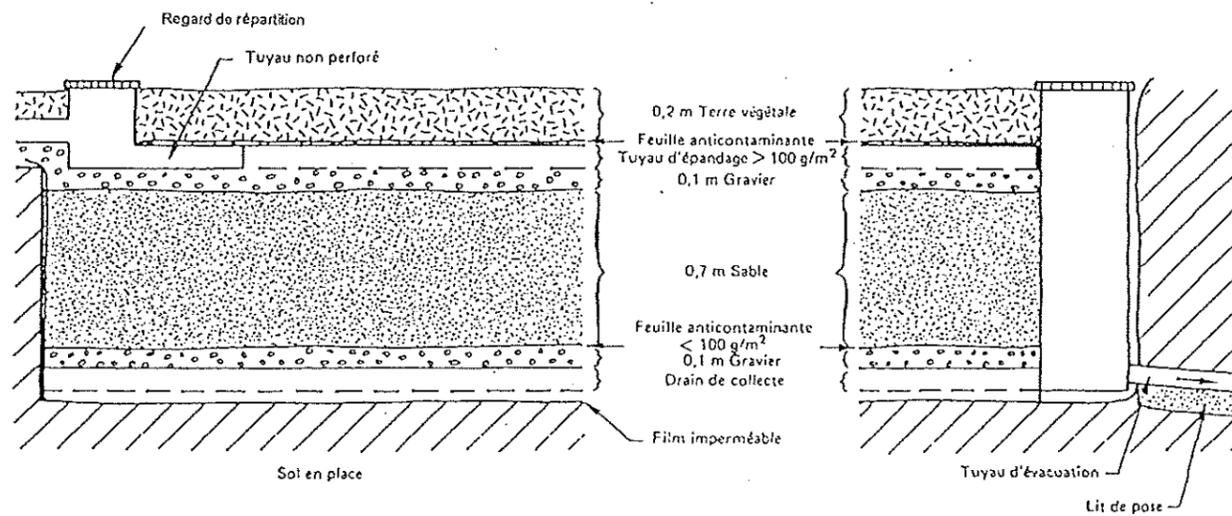
Vue de dessus



Coupe transversale

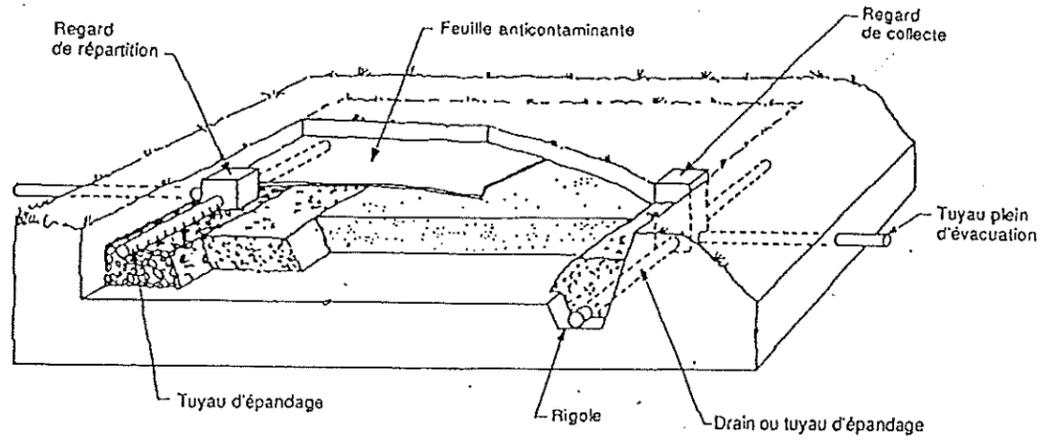


Coupe longitudinale

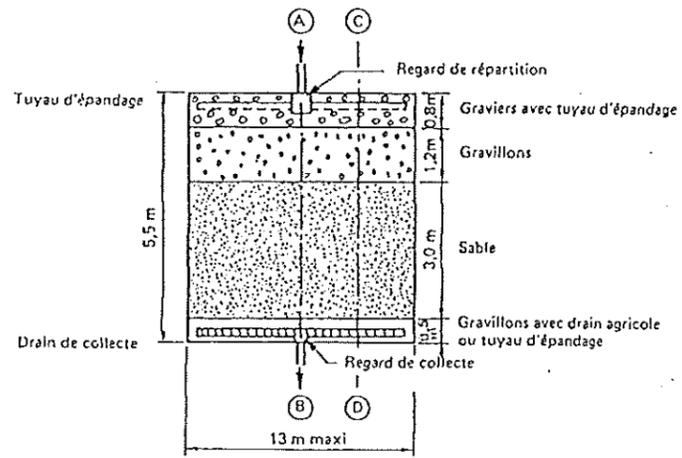


FILTRE A SABLE VERTICAL DRAINE - Normes AFNOR

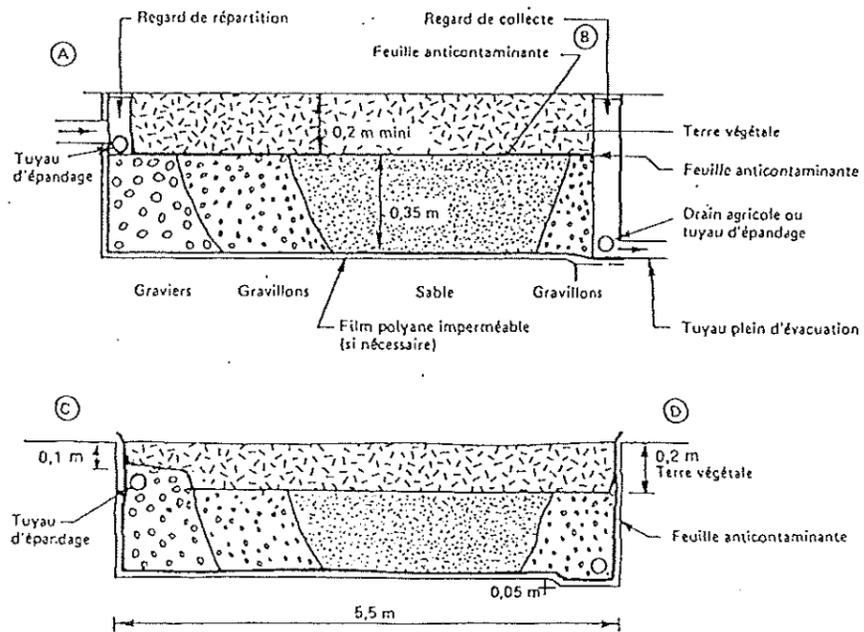
Extrait du DTU 64.1 norme P 16-603 de décembre 1992



Vue du dessus

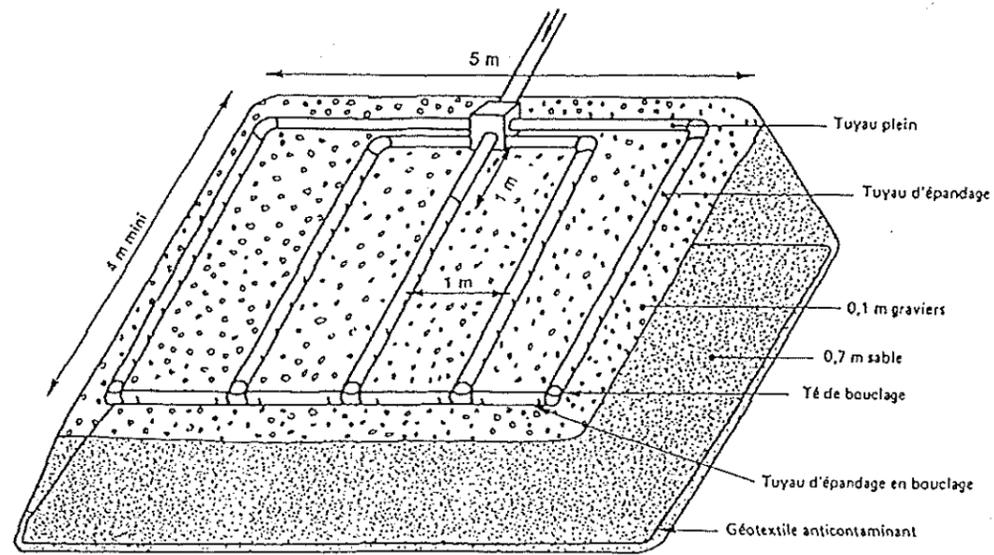


Coupes longitudinales

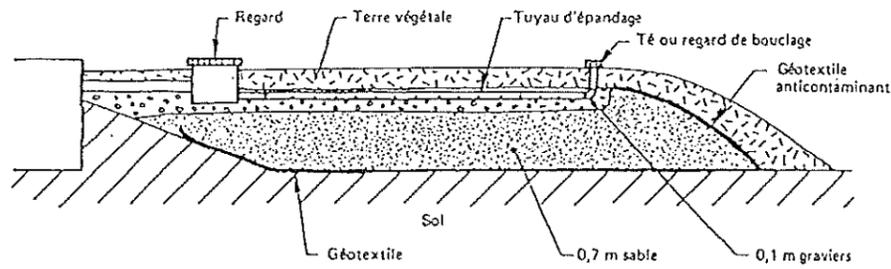


FILTRE A SABLE HORIZONTAL - Normes AFNOR

Extrait du DTU 64.1 norme P 16-603 de décembre 1992



Tertre d'infiltration hors sol



Tertre en terrain en pente

TERTRE D'INFILTRATION - Normes AFNOR

Extrait du DTU 64.1 norme P 16-603 de décembre 1992