MÉTROPOLE NICE CÔTE D'AZUR

VENCE

MÉTROPOLE NICE COTE D'AZUR

COMMUNE DE VENCE

PLAN LOCAL D'URBANISME

12

ÉTUDE SUR LES ZONES INONDABLES

Approuvé par délibération du Conseil Métropolitain du

DEMANDEUR :

COMMUNE DE VENCE

ETUDE DE QUATRE ZONES INONDABLES
HYDROLOGIE HYDRAULIQUE
ET PRECONISATIONS

LIEU :

Commune de VENCE

Vallons de la Billoire, de St-Donat, de la Rousse, du Suveran.

EAU ET PERSPECTIVES

22 avril 1998 dossier N° 20/98

Etude et rapport : P. CHAMPAGNE

E.U.R.L. EAU ET PERSPECTIVES
Siège social : « Le Clos St-Jacques », Lot N°2 2, chemin des chênes 06130 GRASSE
téléphone : 04 92.42.02.05. télécopie : 04.92.42.02.09. portable : 06 09 09 47 72
S.A.R.L. au capital de 50.000 Francs - R.C.S. GRASSE B 409 415 114 -APE 742C - SIRET : 409 415 114 00027

SOMMAIRE

TEXTE :

1. INTRODUCTION, RAPPELS.

2. HYDROLOGIE DES SITES ETUDIES.

2.1. LA BILLOIRE.

2.2. LE VALLON DE SAINT DONAT.

2.3. LE VALLON DE LA ROUSSE.

2.4. LE VALLON DU SUVERAN.

3. PRECONISATIONS, SYNTHESE.

FIGURES :

Figure N° 1 :Situation géographique des zones inondables.

Figure N° 2 : Découpe des bassins versants.

Figure N° 3 : Vallon de la Billoire, zones inondables en crue centennale.

Figure N° 4 : Vallon de St-Donat, zones inondables en crue centennale.

Figure N° 5 : Vallon de la Rousse, zones inondables en crue centennale.

Figure N° 6 : Vallon du Suveran, zones inondables en crue centennale.

ANNEXE :

Planches photographiques.

1. INTRODUCTION, RAPPELS.

La Commune de VENCE a missionné la société EAU ET PERSPECTIVES, afin que nous réalisions une étude hydrologique et hydraulique sur quatre zones inondables liées aux cours d'eau suivants :

-La Billoire.
-Le St-Donat.
-La Rousse.
-Le Suveran.

Ce travail fait suite à une étude générale effectuée sur l'ensemble du territoire communal par le CETE Méditerranée en août 1996 : « Programme de prévention contre les inondations liées au ruissellement pluvial urbain et au crues torrentielles - Diagnostic du risque pluvial ».

Dans le cadre de la révision du Plan d'Occupation des Sols de la commune, les services de l'état ont demandé à ce que les zones inondables mises en évidence dans le rapport du CETE, et intéressant des secteurs constructibles, fassent l'objet d'une plus grande précision dans leurs définitions. (c.f. figure 1).

Le degré de précision de cette étude sera toutefois celui des documents graphiques disponibles liés au POS, soit l'échelle 1/5.000.

Le but de notre étude est donc de donner une plus grande précision dans la délimitation des quatre zones inondables citées ci dessus, et de définir des programmes de travaux ou des prescriptions applicables aux futures constructions dans ces zones.

2. HYDROLOGIE DES SITES ETUDIES.

La méthodologie d'étude retenue est la même pour chaque site étudié :

-Enquête de terrain et recueil de témoignages auprès des riverains, afin de lever les sections du réseau hydrographique, et de préciser la genèse des inondations.
-Hydrologie. Définition du débit de crue centennal.
-Hydraulique. Définition du débit capable du réseau hydrographique, et quantification des éventuels débordements (face à un événement centennal). Le débit excédentaire transitant à la surface des terrains fait ensuite l'objet de calculs afin d'approcher les hauteurs et les vitesses atteintes par les eaux.

2.1. LA BILLOIRE.

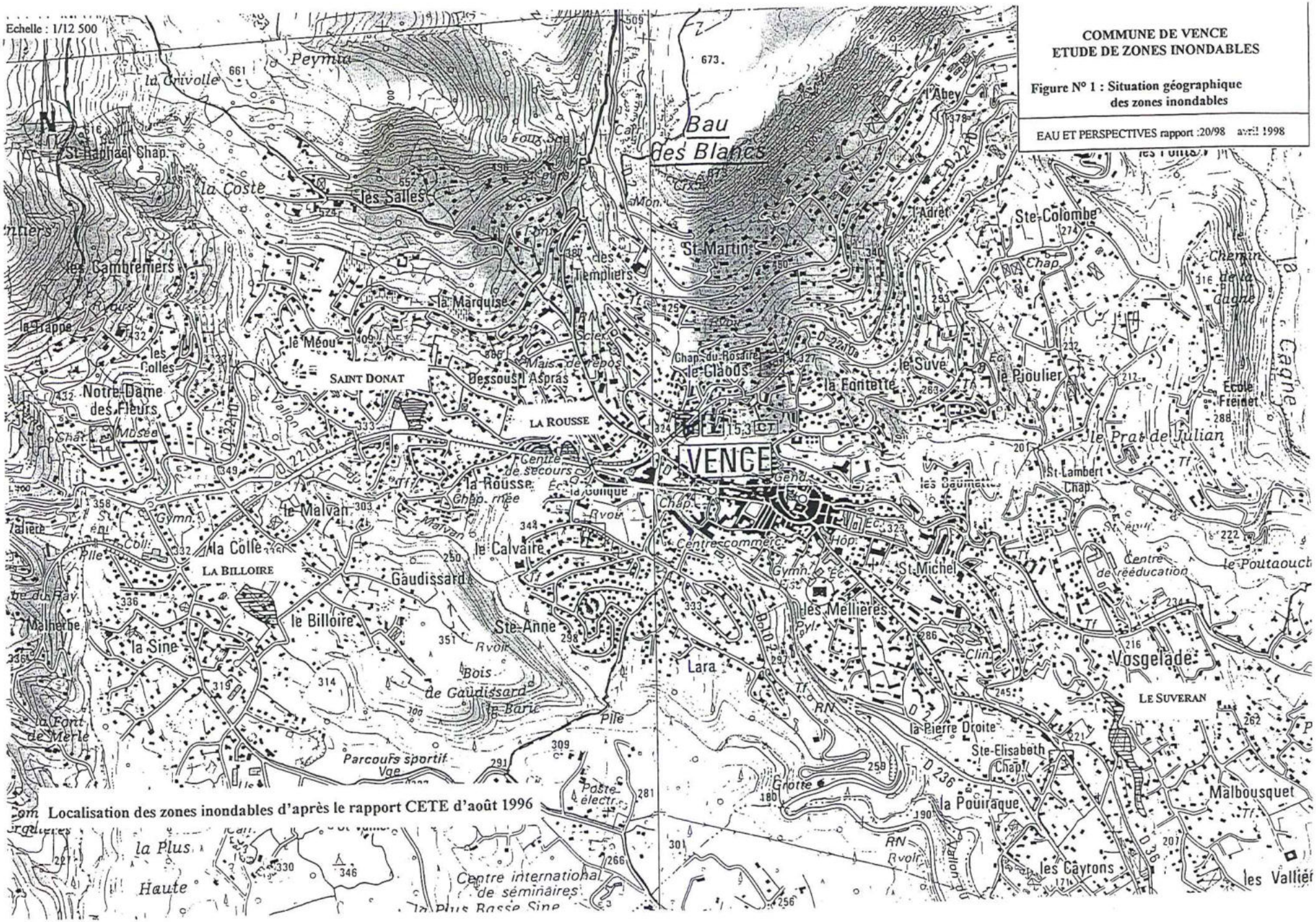
Données de base.

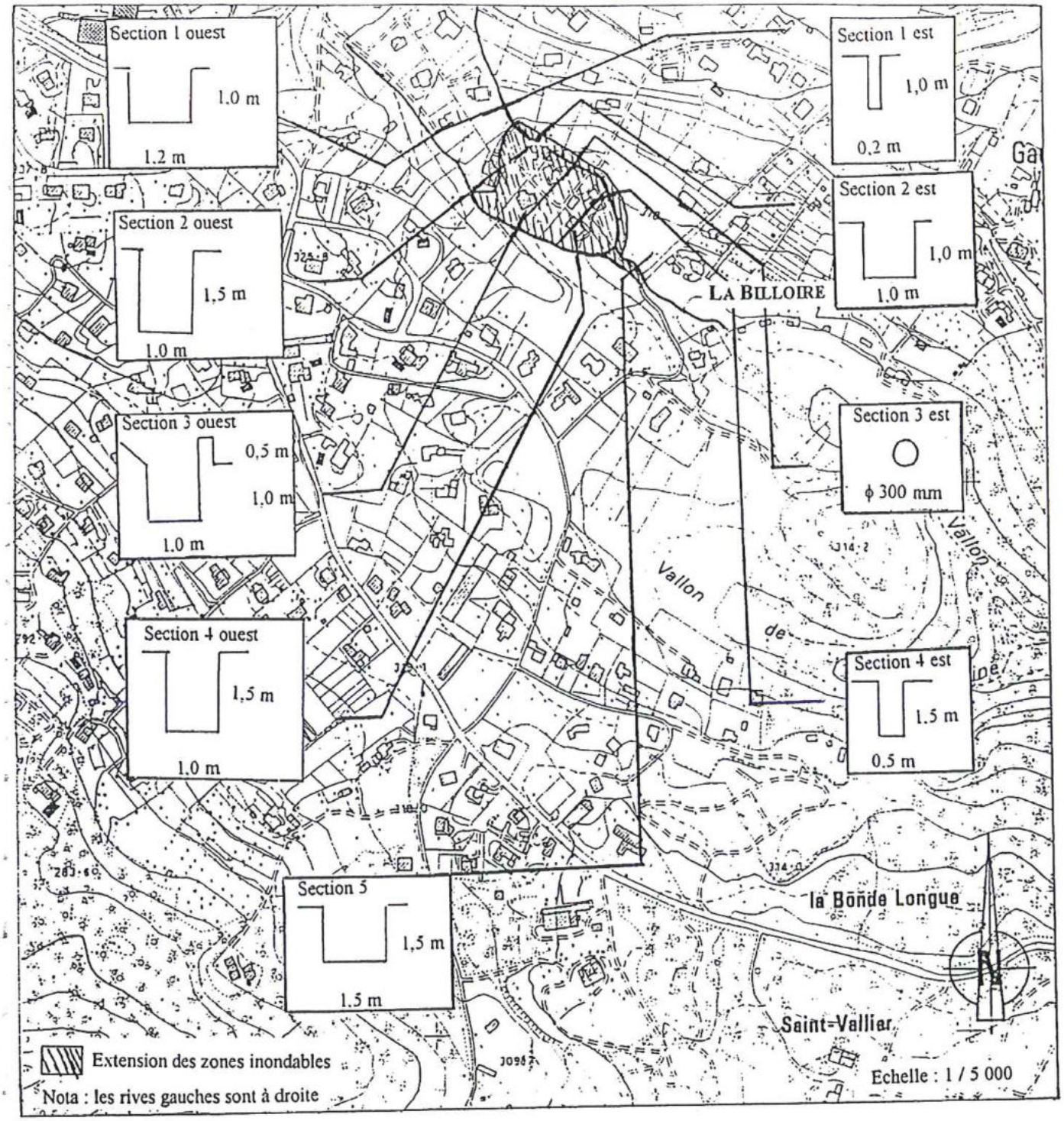
Le vallon de la Billoire au droit de la traversée du chemin de la « Plus haute Sine », présente les caractéristiques suivantes (c.f. figures 2 et 3) :

-Superficie : 41,6 ha.
-Longueur : 1500 m.
-Pente moyenne : 14 %
-Temps de concentration : 18 mn.
-Coefficient de ruissellement actuel : 0,45

Le bassin versant se subdivise à l'amont en deux sous bassins versants :

Sous bassin ouest : Superficie : 35,6 ha.
Longueur : 1400 m.
Coefficient de ruissellement : 0,45


Echelle : 1/12 500
COMMUNE DE VENCE
ETUDE DE ZONES INONDABLES
Figure N° 1 : Situation géographique des zones inondables
EAU ET PERSPECTIVES rapport :20/98 avril 1998
VENCE
Bau des Blancs
St Martin
Ste-Colombe
l'Abey
l'Adret
les Templiers
la Marquise
le Méou
SAINT DONAT
Dessous l'Aspras
LA ROUSSE
la Rousse
le Suve
le Pioulier
la Fontette
le Glaous
Chap. du Rosaire
Notre-Dame des Fleurs
les Colles
les Cambremiers
la Coste
les Salles
la Grappe
Peymia
la Grivolle
St Raphael Chap.
le Malvan
la Colle
LA BILLOIRE
le Billoire
le Calvaire
Gaudissard
Ste-Anne
la Sine
Malherbe
la Font de Merle
Bois de Gaudissard
le Baric
Parcours sportif
Vge
Pile
Lara
les Mellières
St Michel
Centre de rééducation
le Poutaouch
le Prat de Julian
St Lambert
Chap
Ecole Freinet
Vosgelade
LE SUVERAN
la Pierre Droite
Ste-Elisabeth
Chap.
la Pouiraque
Malbousquet
les Cayrons
les Vallier
Centre de secours
Centre commerc.
Centre international de séminaires
la Plus Haute
la Plus Basse Sine
Grotte
Poste électr.
Chemin de la Cagne
la Cagne
D 2210
D 236
RN
Localisation des zones inondables d'après le rapport CETE d'août 1996



COMMUNE DE VENCE
ETUDE DE ZONES INONDABLES

Figure N° 3 : Vallon de la Billoire
Zones inondables en crue centenale

EAU ET PERSPECTIVES rapport :20/98 avril 1998

Sous bassin est : Superficie : 6 ha.
Longueur : 400 m.
Coefficient de ruissellement : 0,45.

Le temps de concentration correspond au temps nécessaire à l'eau pour s'écouler depuis le point le plus éloigné du bassin jusqu'au point de calcul. Ainsi, la durée de la pluie péjorante pour un bassin versant (pour une période de retour donnée), sera celle dont la durée intense sera égale au temps de concentration de ce bassin.
Les valeurs du temps de concentration sont issues de la méthodologie préconisée dans la « Recommandation pour l'Assainissement Routier » réalisé par le L.C.P.C. et le SETRA.
Les vitesses d'écoulement sont tabulées en fonction de la pente du thalweg, et de la nature du recouvrement de surface. Les temps de concentration sont ensuite calculés :

$$t_c = 1/60\ (L_1/V_1 + L_2/V_2 + ... + L_n/V_n)$$

L_i = longueur du cheminement de pente constante.
V_i = vitesse d'écoulement.

Les caractéristiques des précipitations sont issues de calages statistiques des données pluviographiques enregistrées sur la station Météo France de NICE.
L'intensité de la précipitation est exprimée en fonction de la durée de la pluie par la relation de Montana :

$$i = a \cdot t^{-b}$$

Avec pour une intensité de fréquence décennale :

$a = 6,1$
$b = -0,44$

t est exprimé en minutes, et i en mm/mn.
Ces valeurs sont issues d'un précédent rapport SAFEGE de 1992 portant sur l'aménagement de la CAGNE et de ses affluents.

Le coefficient de ruissellement correspond à l'urbanisation actuelle en adoptant les valeurs suivantes :

-Zone densément urbanisée (centre ville) : C = 0,8.
-Zone résidentielle (villas, petits immeubles, jardins) : C = 0,5.
-Zone naturelle (champs, prairies, forêts) : C = 0,3.

Définition du débit de pointe décennal

Nous adoptons la méthodologie préconisée par la R.A.R., qui est la formule rationnelle :

$$Q_{10} = C \times I \times A$$

Avec : C = Coefficient de ruissellement instantanné.
I = intensité de la pluie de durée t_c (mm/sec)
A = Superficie du bassin versant (m^2)
Q_{10} = débit décennal (m^3/h)

Le passage du débit décennal au débit centennal se fait classiquement par un coefficient multiplicateur proche de 2 dans la région (méthode SOGREAH ou Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations). Cependant, afin de rester cohérents avec l'étude du CETE, nous adopterons un coefficient multiplicateur de 3. Ce dernier document indique que « La multiplication des débits de pointe décennaux par un coefficient multiplicateur égal à 3 nous paraîtrait mieux cerner la réalité. »

Ainsi, pour le bassin versant de la Billoire, nous obtenons :

	Bassin versant ouest	Bassin versant est	Bassin versant total*
Q_{10}	4,6 m^3/s	0,77 m^3/s	5,3 m^3/s
Q_{100}	13,7 m^3/s	2,1 m^3/s	15,9 m^3/s

*Au droit du chemin de la plus haute Sine.

Tableau 1 : Bassin de la Billoire, débits de projet.

Hydraulique.

Les sections caractéristiques des vallons ont été levées, et leurs caractéristiques géométriques sont reportées sur la figure 3.
Des témoignages ont fait état d'importants débordements du vallon ouest remontant à une vingtaine d'années, vraisemblablement à l'automne 1981.(Propriété CIAIS, où des hauteurs d'eau de un mètre nous ont été signalées à proximité de l'habitation). Notons toutefois que le vallon ouest en bordure de la propriété ne présentait à l'époque qu'une hauteur de 0,5 m, hauteur portée à 1,5 m depuis par la réalisation d'une lévée de terre parallèle au vallon.
Le secteur inondable de la Billoire mis en évidence dans l'étude du CETE correspond à un interfluve sans relief transversal, et présentant une pente longitudinale comprise entre 4 et 5 %.

Les hauteurs d'eau en crue sont évaluées en définissant en régime permanent invarié les débits capables des deux vallons (est et ouest). Le reliquat du débit centennal ne pouvant pas transiter par les vallons est ensuite réparti sur une section transversale de la zone inondable (dans l'interfluve).
Les sections sur lesquelles les calculs de hauteur d'eau sont effectués sont reportées sur la figure 3.

Le calcul est effectué en appliquant l'équation suivante :

$$Q = K \times S \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Avec : K : coefficient de rugosité de MANNING-STRICKLER.
S : Section mouillée.
R : Rayon hydraulique.
I : Pente de la ligne de charge, ici assimilée à la pente du terrain.

La vitesse moyenne dans les champ de l'inondation correspond au rapport du débit Q, à la section mouillée S.

Les valeurs retenues pour les coefficients K sont les suivantes :

-Ouvrage béton en service. K = 70.
-Ruisseau en terre naturelle recouverts de végétation rase. K = 30
-Ruisseau naturel encombré par de la végétation. K = 25
-Zone inondable dans des jardins avec quelques arbres et buissons. K = 15.

Les hauteurs d'eau en crue centennale dans le secteur de la Billoire sont calculées sur une série de profils en travers. La précision de ces calculs est tributaire de l'échelle des plans sur lesquels ils ont été effectués. Ces valeurs sont donc à retenir principalement comme un ordre de grandeur du phénomène simulé.
Notons enfin que des arbres bordent le vallon ouest, et sont susceptibles de provoquer des embâcles dans les rétrécissements du ruisseau..

	Hauteur d'eau moyenne (m)	Vitesse moyenne (m/s)
Profil 1	0,22	1,0
Profil 2	0,15	0,8
Profil 3	0,20	1,0
Profil 4	0,21	1,0
Profil 5 (chemin).	0,38	3,0

Tableau 2 : Zone de la Billoire, hauteurs d'eau en crue centennale.

2.2. LE VALLON DE SAINT DONAT.

Données de base.

Le vallon de St-Donat au droit de sa traversée du C.D. 2210a, présente les caractéristiques suivantes (c.f. figures 2 et 4) :

-Superficie : 32,2 ha.
-Longueur : 920 m.
-Pente moyenne : 20 %
-Temps de concentration : 12 mn.
-Coefficient de ruissellement actuel : 0,45

Le vallon débouche au droit du C.D. 2210a sur un remblai drainé par une canalisation enterrée ovoïde (ovoïde normalisé T150 : hauteur = 1,5 m, largeur = 80 cm). Une cuvette profonde de plus de 5 mètres, et d'une superficie voisine de 6500 m² est ainsi délimitée au nord de la route (c.f. planches photographiques).

L'approche hydrologique est réalisée sur ce bassin versant en adoptant la même démarche que celle adoptée pour le vallon de la Billoire.

Définition du débit de pointe décennal

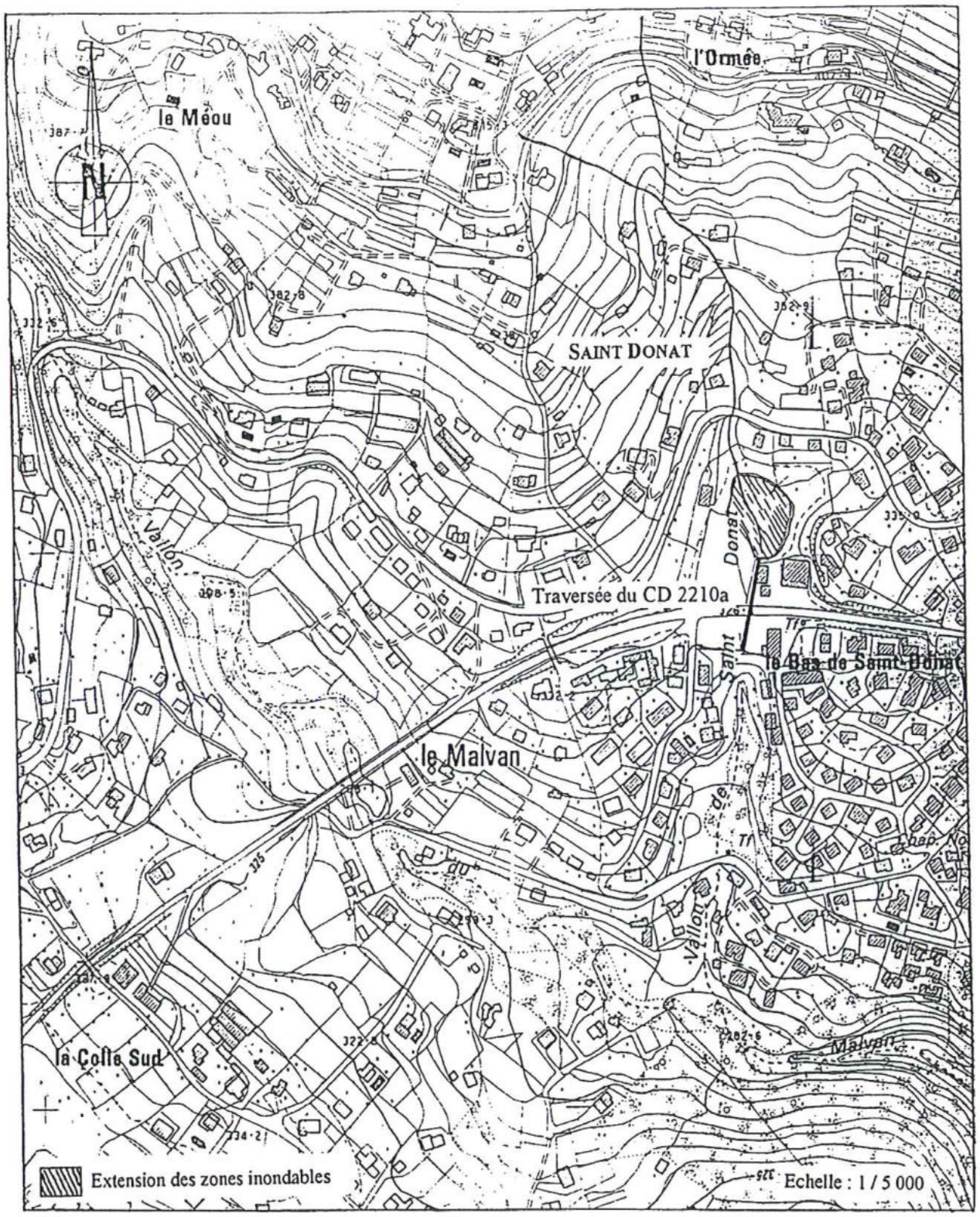
Nous adoptons la méthodologie préconisée par la R.A.R., qui est la formule rationnelle :

$$Q_{10} = C \times I \times A$$

Avec : C = Coefficient de ruissellement instantané.
I = intensité de la pluie de durée t_c (mm/sec)
A = Superficie du bassin versant (m²)
Q_{10} = débit décennal (m³/h)
$Q_{100} = 3 \times Q_{10}$

Ainsi, pour le bassin versant du vallon de St-Donat au droit de sa traversée du C.D. 2210a, nous obtenons :

$Q_{10} = 5$ m³/s
$Q_{100} = 15$ m³/s



COMMUNE DE VENCE
ETUDE DE ZONES INONDABLES

Figure N° 4 : Vallon de St-Donat
Zones inondables en crue centenale

EAU ET PERSPECTIVES rapport :20/98 avril 1998

Hydraulique.

Le comportement de la cuvette inondable du vallon de St-Donat lors d'une crue est simulé sur le modèle pluie/débit TERESA en l'assimilant à un bassin écrêteur. L'hydrogramme est reconstitué en adoptant une pluie de projet de type « double triangle ». Ces précipitations sont établies à partir de la méthode de NORMAND qui associe une précipitation intense de durée DI et de période de retour nominale (ici T_1 = 100 ans), à une durée non intense DT de période de retour $T_2 < T_1$.
L'hydrogramme entrant dans la cuvette est divisé en pas de temps égaux :
Le volume stocké sur chaque pas de temps correspond à la différence entre le débit entrant et le débit sortant. Le débit sortant étant fonction de la charge hydraulique sur la canalisation (assimilée à un ajutage), et donc du volume stocké, la solution est itérative pour chaque pas de temps.

Le volume maximal stocké pour un hydrogramme centennal de durée intense 15 minutes est de près de 6.000 m^3, soit une hauteur d'eau de 2,5 mètres par rapport à la partie médiane de la canalisation en sortie de la cuvette.
Les volumes stockés en crue centennale sont définis à partir d'un plan topographique à l'échelle 1/5.000 La précision de ces calculs est donc tributaire de l'échelle des plans sur lesquels ils ont été effectués. Ces valeurs sont donc à retenir principalement comme un ordre de grandeur du phénomène simulé.
Notons enfin que la cuvette présente une végétation arbustive relativement dense (voir planches annexes) susceptible d'obstruer partiellement l'entrée de la canalisation de drainage ovoïde. Le débit évacué au travers de cet ouvrage serait dans cette éventualité moins important que celui simulé, ce qui entraînerait une hauteur d'eau plus importante stockée dans la cuvette.

2.3. LE VALLON DE LA ROUSSE.

Données de base.

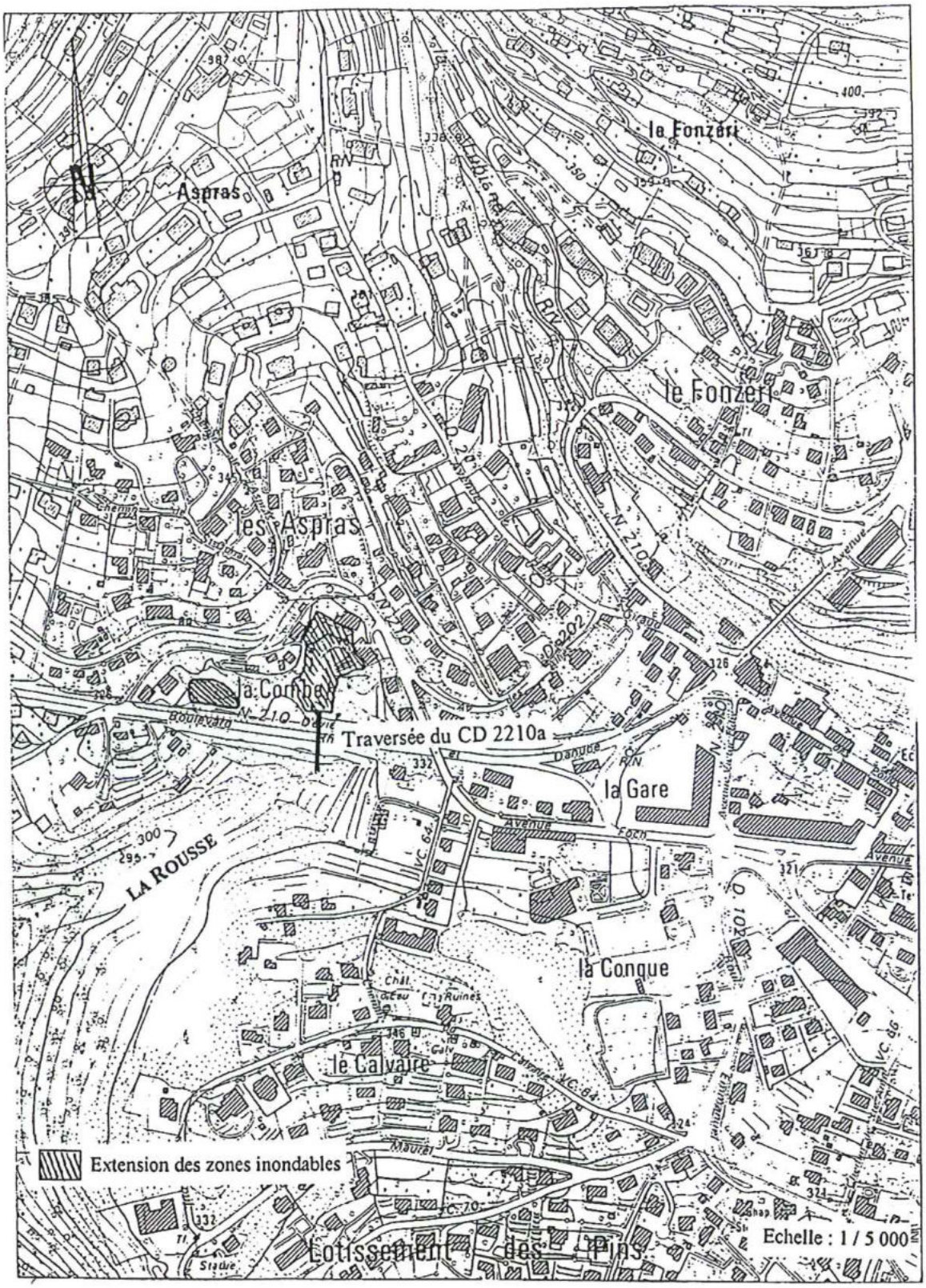
Le vallon de la Rousse au droit de sa traversée du C.D. 2210a, présente les caractéristiques suivantes (c.f. figures 2 et 5) :

- -Superficie : 17,6 ha.
- -Longueur : 1160 m.
- -Pente moyenne : 16 %
- -Temps de concentration : 15 mn.
- -Coefficient de ruissellement actuel : 0,5

Le vallon débouche au droit du C.D. 2210a sur un remblai drainé par une canalisation circulaire enterrée de diamètre 600 mm. Une cuvette profonde de près de 10 mètres est ainsi délimitée au nord du C.D. 2210a. (c.f. planches photographiques).
Le seul point de drainage des eaux de la cuvette vers la canalisation correspond à un regard équipé d'une grille, placé dans une zone basse de la dépression..

Cette cuvette créée par la réalisation du remblai du « chemin de fer de Provence » a été divisée en deux par la réalisation d'un remblai séparant ainsi une dépression orientale (drainée par le ϕ 600 mm), d'une dépression occidentale, à priori non drainée. Le bassin versant de cette dépression fermée est cependant très limité.
Le bassin versant de la Rousse correspond à la cuvette drainée par la canalisation enterrée.

L'approche hydrologique est réalisée sur ce bassin versant en adoptant la même démarche que celle adoptée pour le vallon de la Billoire.



COMMUNE DE VENCE
ETUDE DE ZONES INONDABLES

Figure N° 5 : Vallon de la Rousse
Zones inondables en crue centenale

EAU ET PERSPECTIVES rapport :20/98 avril 1998

Définition du débit de pointe décennal

Nous adoptons la méthodologie préconisée par la R.A.R., qui est la formule rationnelle :

$$Q_{10} = C \times I \times A$$

Avec : C = Coefficient de ruissellement instantané.
I = intensité de la pluie de durée t_c (mm/sec)
A = Superficie du bassin versant (m^2)
Q_{10} = débit décennal (m^3/h)
$Q_{100} = 3 \times Q_{10}$

Ainsi, pour le bassin versant du vallon de la Rousse au droit de sa traversée du C.D. 2210a, nous obtenons :

$Q_{10} = 2,7\ m^3/s$
$Q_{100} = 8,1\ m^3/s$

Hydraulique.

Le comportement de la cuvette inondable du vallon de la Rousse lors d'une crue est simulé sur le modèle pluie/débit TERESA comme cela a été exposé pour la cuvette du vallon de St-Donat.

Le volume maximal stocké pour un hydrogramme centennal de durée intense 15 minutes est de près de 3.800 m^3, soit une hauteur d'eau de 1,7 mètres par rapport à la cote de la grille du regard de drainage aboutissant dans la canalisation ϕ 600 mm. Les témoignages recueillis sur le site ont fait état d'une hauteur d'eau observée lors d'un épisode pluvieux exceptionnel voisine de celle calculée (1,9 m).

Les volumes stockés en crue centennale sont définis à partir d'un plan topographique à l'échelle 1/5.000 La précision de ces calculs est donc tributaire de l'échelle des plans sur lesquels ils ont été effectués. Ces valeurs sont donc à retenir principalement comme un ordre de grandeur du phénomène simulé.

Notons enfin que la cuvette comporte des jardins et des dépôts variés susceptibles d'obstruer le regard de drainage. Le débit évacué au travers de cet ouvrage serait dans cette éventualité moins important que celui simulé, ce qui entraînerait une hauteur d'eau plus importante stockée dans la cuvette.

La réalisation d'un bourrelet en bordure du C.D. 2210a semble avoir détourné les apports provenant de la chaussée (et de l'amont du vallon par un cheminement détourné), vers la dépression fermée située immédiatement à l'ouest. Le seul drainage possible pour cette zone semble reposer sur la capacité d'absorption des sols, et sur la faiblesse des apports extérieurs.

Il n'est donc actuellement pas possible de définir avec plus de précision le degré d'inondabilité de cette dépression fermée située à l'ouest du vallon de la Rousse.

Enfin, la partie aval du vallon de la Rousse, au delà du C.D. 2210a, présente une vallée large aux fortes pentes longitudinales. Les débits sont régulés par leur passage dans les dépressions formées à l'amont du C.D., (2 m^3/s en sortie de la cuvette pour un événement centennal). Le risque d'inondation pour la partie aval du vallon de la Rousse semble donc limité à son lit majeur (environs 5 mètres de recul à partir de l'axe du vallon).

2.4. LE SUVERAN.

Données de base.

Le vallon du Suveran est constitué de deux branches faisant confluence au droit de la traversée du chemin de VOSGELADE. (c.f. figures 2 et 6 et les planches photographiques).
La branche secondaire, ou vallon des fourches présente les caractéristiques suivantes :

-Superficie : 15,5 ha.
-Longueur : 1000 m.
-Pente moyenne : 7 %
-Temps de concentration : 20 mn.
-Coefficient de ruissellement actuel : 0,5

Au droit du pont du chemin de Vosgelade les apports du vallon du Suveran proprement dit se cumulent à ceux du vallon des fourches :

-Superficie : 55,9 ha.
-Longueur : 1300 m.
-Coefficient de ruissellement : 0,5
-Temps de concentration : 24 mn.

A l'aval du pont, le vallon s'élargit et s'approfondit. Le bassin versant drainé au droit des zones inondables définies dans l'étude du CETE présente les caractéristiques suivantes :

-Superficie : 67,4 ha.
-Longueur : 1600 m
-Coefficient de ruissellement : 0,48
-Temps de concentration : 30 mn.

L'approche hydrologique est réalisée sur ce bassin versant en adoptant la même démarche que celle adoptée pour le vallon de la Billoire.

Définition du débit de pointe décennal

Nous adoptons la méthodologie préconisée par la R.A.R., qui est la formule rationnelle :

$$Q_{10} = C \times I \times A$$

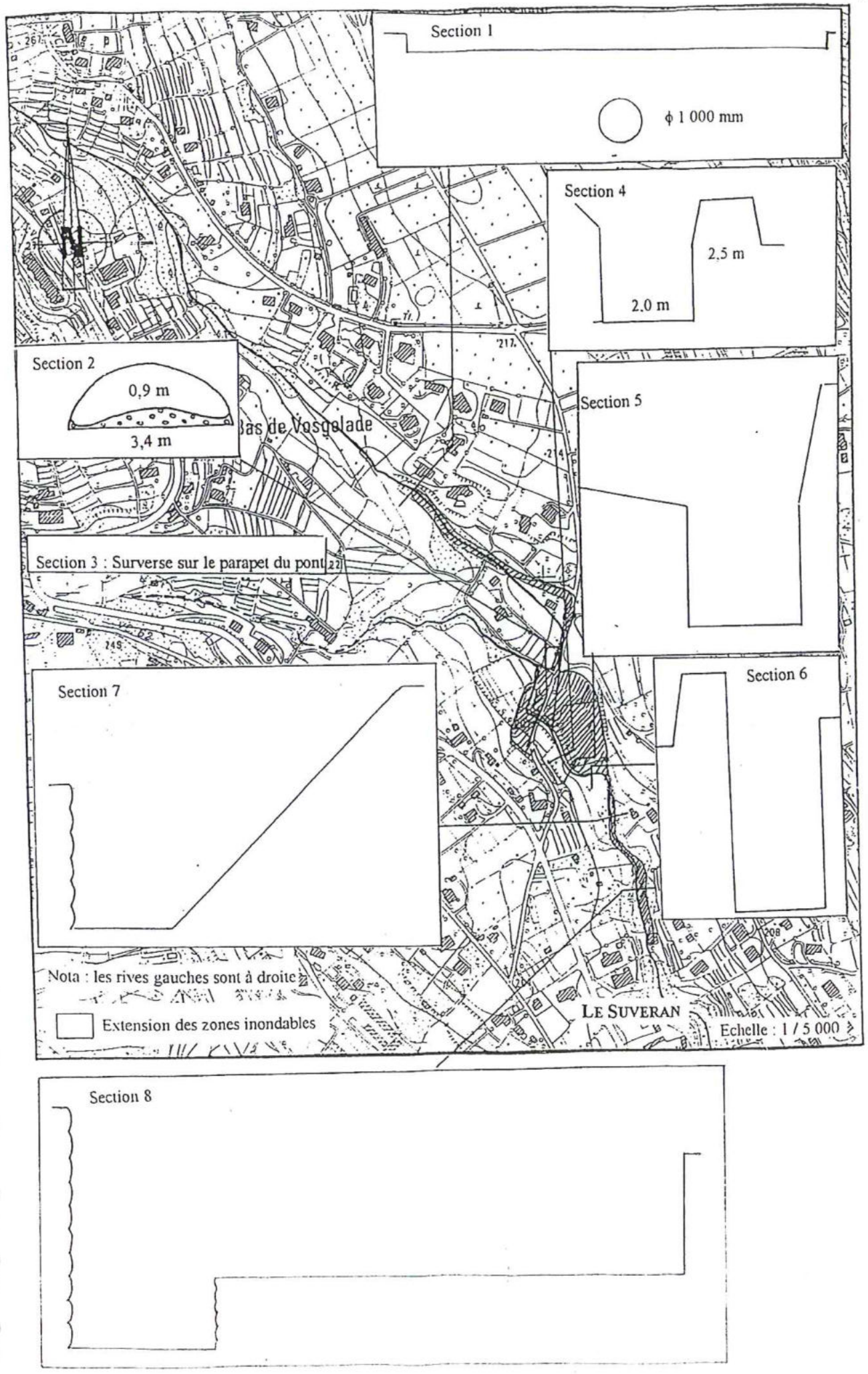
Avec : C = Coefficient de ruissellement instantané.
I = intensité de la pluie de durée t_c (mm/sec)
A = Superficie du bassin versant (m^2)
Q_{10} = débit décennal (m^3/h)
$Q_{100} = 3 \times Q_{10}$

Ainsi, pour le bassin versant du Suveran, nous obtenons :

	Vallon des fourches	Suveran au pont	Suveran aval*
Q_{10}	2,3 m^3/s	7 m^3/s	7,7 m^3/s
Q_{100}	6,9 m^3/s	21 m^3/s	23,1 m^3/s

*Au droit des zones inondables définies par le CETE.

Tableau 3 : Bassin versant du Suveran, débits de projet.


Section 1
ϕ 1 000 mm
Section 4
2,5 m
2.0 m
Section 2
0,9 m
3,4 m
Bas de Vosgelade
Section 5
Section 3 : Surverse sur le parapet du pont
Section 6
Section 7
Nota : les rives gauches sont à droite
Extension des zones inondables
LE SUVERAN
Echelle : 1 / 5 000
Section 8

Hydraulique.

Les sections courantes des vallons ont été levées, et leurs caractéristiques géométriques sont reportées sur la figure 6.
Des témoignages ont fait état d'importants débordements du vallon au droit du pont de la route de Vosgelade.(Propriété MORRIS, où des hauteurs d'eau de 50 cm nous ont été signalées sur le pont, et de 1 mètre à proximité de l'habitation). Le vallon des fourches, légèrement détourné de son cours lors de sa couverture (ϕ 1000 mm, et ovoïde T 100), n'a semble t-il conduit qu'au transit d'une lame d'eau d'une trentaine de centimètres sur la chaussée qui le recouvre.

Le secteur inondable du Suveran mis en évidence dans l'étude du CETE correspond au vallon des fourches sous couverture dans sa partie aval, puis à la confluence fourches-Suveran, et aux berges à proximité du vallon sur 250 mètres à l'aval du pont.

Les hauteurs d'eau en crue sont évaluées en définissant en régime permanent invarié les débits capables des vallons . Le reliquat du débit centennal ne pouvant pas transiter par les vallons est ensuite réparti sur une section transversale de la zone inondable.
Les sections sur lesquelles les calculs de hauteur d'eau sont effectués sont reportées sur la figure 6.

Le calcul est effectué en appliquant l'équation suivante :

$$Q = K \times S \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Avec : K : coefficient de rugosité de MANNING-STRICKLER.
S : Section mouillée.
R : Rayon hydraulique.
I : Pente de la ligne de charge, ici assimilée à la pente du terrain.

La vitesse moyenne dans les champ de l'inondation correspond au rapport du débit Q, à la section mouillée S.

Les valeurs retenues pour les coefficients K sont les suivantes :
-Ruisseau en terre naturelle recouverts de végétation. K = 30
-Ruisseau naturel encombré par de la végétation. K = 25
-Zone inondable dans des jardins avec quelques arbres et buissons. K = 15.

Au droit du pont, les débits ne pouvant transiter par l'ouvrage vont passer sur la route. Une murette haute d'une trentaine de centimètres sur le coté aval de la route va constituer un seuil long de 70 mètres, sur lequel les eaux vont surverser.
La loi de débit applicable sur cette murette est :

$$Q = C \times L \times H^{3/2}$$

Avec:
H = charge hydraulique sur le seuil.
L = longueur déversante.
C = coefficient de seuil ici proche de 1,7.

Les hauteurs d'eau en crue centennale sont calculées sur une série de profils en travers. La précision de ces calculs est tributaire de l'échelle des plans sur lesquels ils ont été effectués. Ces valeurs sont donc à retenir principalement comme un ordre de grandeur du phénomène simulé.
Notons enfin qu'une végétation dense borde le vallon, principalement dans le bief à l'aval du pont de la route de Vosgelade. Cette végétation associée à des berges particulièrement hautes et érodables (méandres), est susceptible de provoquer des embâcles dans les rétrécissements du vallon.

	Hauteur d'eau moyenne (m)	Vitesse moyenne (m/s)
Profil 1 (sur la chaussée)	0,15	2,6
Profil 3 (surverse pont)	0,25	0,8
Profil 4	2,2 (dans le lit)	5
Profil 5	3,0 (dans le lit)	3,5
Profil 6	2,5 (dans le lit)	3,8
Profil 7	2,0 (dans le lit)	3,9
Profil 8	1,9 (léger débordement)	2,9

Tableau 4 : Le Suveran, hauteurs d'eau en crue centennale.

Les débordements concernent principalement la chaussée au droit du vallon des fourches et le secteur du pont de la route de Vosgelade. A l'aval du pont, les écoulements sont confinés dans le vallon, à l'exception de débordements dans des jardins (profil 8).

3. PRECONISATIONS, SYNTHESE.

Le but de notre travail porte sur une définition à l'échelle de 1/5.000 de l'extension d'une crue centennale à l'intérieur de 4 zones cernées par une étude préalable du CETE. Dans un deuxième temps, des préconisations relatives à la constructibilité de ces zones sont fournies.

Pour deux de ces zones, la Billoire et le Suveran, les inondations sont associées à un débordement de vallons insuffisamment calibrés. Les berges basses sont essentiellement concernées par ce phénomène. Les hauteurs d'eau sont généralement faibles, de l'ordre de quelques décimètres, et les vitesses comprises entre 0,5 et 1,0 mètre.
Des zones de rétention limitées à l'amont d'obstacles (murettes autours de propriétés dans la Billoire) ou d'ouvrages de franchissement faiblement dimensionnés (pont de la route de Vosgelade) peuvent induire ponctuellement des hauteurs d'eau plus importantes.

Les zones inondables du vallon de St-Donat et du vallon de la Rousse présentent des similitudes. Elles correspondent à des thalwegs barrés par la construction en digue du « chemin de fer de Provence » et de remblais successifs destinés à mettre au niveau du C.D. 2210a les bâtiments qu'ils supportent.
Le drainage de ces cuvettes fermées n'est dons assurée que par un ovoïde T 150 pour le St-Donat, et par un ϕ 600 mm pour la Rousse. Les débits excédentaires ne pouvant transiter dans ces ouvrages à la capacité inférieure au débit d'apport centennal sont stockés dans ces cuvettes. Les hauteurs d'eau seront importantes, alors que les vitesses d'écoulement, dans ces cuvettes, seront presque nulles.
Les hauteurs stockées sont de l'ordre de 2,5 m pour le St-Donat, et de 1,7 m pour la Rousse, en admettant un fonctionnement normal des ouvrages d'évacuation. En cas de dysfonctionnement de ces ouvrages, obstruction partielle ou totale, les hauteurs d'eau pourront être nettement plus importantes, ce qui rend ces secteurs particulièrement sensibles au risque « inondation ».
A l'ouest du vallon de la Rousse, une seconde dépression fermée, séparée de la première par un remblai, ne présente pas de canalisation de drainage des eaux pluviales. L'évacuation semble se faire par dispersion dans le terrain naturel.
Notons que le secteur inondable du St-Donat correspond à une zone non urbanisée, alors que le secteur inondable de la Rousse est densément habité.

Les préconisations relatives à la constructibilité des zones inondables étudiées sont de deux ordres :

Les préconisations « actives ».

Le principe avancé est que l'urbanisation des bassins versants à l'amont des zones inondables citées, et à l'intérieur de celles ci, ne doit pas entraîner d'augmentation du débit de crue centennal actuel (valeurs adoptées dans nos calculs).

Les imperméabilisations impliquées par les nouvelles constructions ne devant pas aggraver la situation actuelle des zones inondables vis à vis du risque inondation, des bassins écrêteurs devront être associés à chaque nouvelle urbanisation à l'intérieur des 4 bassins versants étudiés.

La règle proposée pourrait être de ramener le débit centennal après urbanisation, en sortie de chaque nouveau projet, à ce qu'il aurait été à l'état actuel face à un précipitation décennale.

L'utilisation de bassins écrêteurs représente une bonne solution à mettre en oeuvre afin de maîtriser les débits à l'intérieur des bassins versants. D'autres procédés pourront être employés (dispersion sur le terrain naturel, infiltration) si les caractéristiques géologiques des terrains le permettent.

A l'intérieur des zones inondables, et afin de prendre en compte la marge d'erreur relativement importante liée à l'imprécision de certaines données (topographie, encombrement des vallons..) nous recommandons de porter la cote du premier niveau aménageable à 50 cm au dessus du niveau de la crue centennale calculée pour les zones de la Billoire et du Suveran.

Cette marge de sécurité sera portée à 1 mètre au dessus du niveau de la crue centennale pour les dépressions fermées de St-Donat et de la Rousse.

Dans la dépression fermée à l'ouest du vallon de la Rousse, et en l'absence de réseau de drainage observable, la cote du premier niveau constructible sera portée à 1,5 m au dessus de la cote moyenne du fond de la dépression.

L'entretien des vallons sera nécessaire au bon fonctionnement hydraulique des vallons. Les corps flottants de grande taille présents dans l'emprise des zones inondables (et susceptibles d'être emportés lors d'une crue), seront arrimés.

Les préconisations passives.

Ces préconisations visent, dans l'esprit du Code Rural, à interdire la construction d'éléments susceptibles d'empêcher le libre écoulement des eaux d'une parcelle amont vers une parcelle aval. Ces préconisations concernent les bassins versants amont des zones inondables étudiées, ainsi que tous les secteurs où la réalisation de tels aménagements ramènerait des eaux de ruissellement extérieures vers les zones inondables cités.

Pourront être interdits ou réglementés :

-Les bourrelets en bordure de route, au droit des entrées des propriétés.

-Les murs de clôture bahuts empêchant la libre circulation des eaux. La réalisation d'ouvertures suffisantes au libre écoulement des eaux pourrait être préconisée à la base de ces murs.

-Les gouttières et les dispositifs pouvant amener à une concentration des eaux de ruissellement, à moins qu'ils ne soient reliés à des ouvrages assurant leur dispersion (tranchée d'infiltration) ou leur collecte (réseau pluvial).

ANNEXE

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

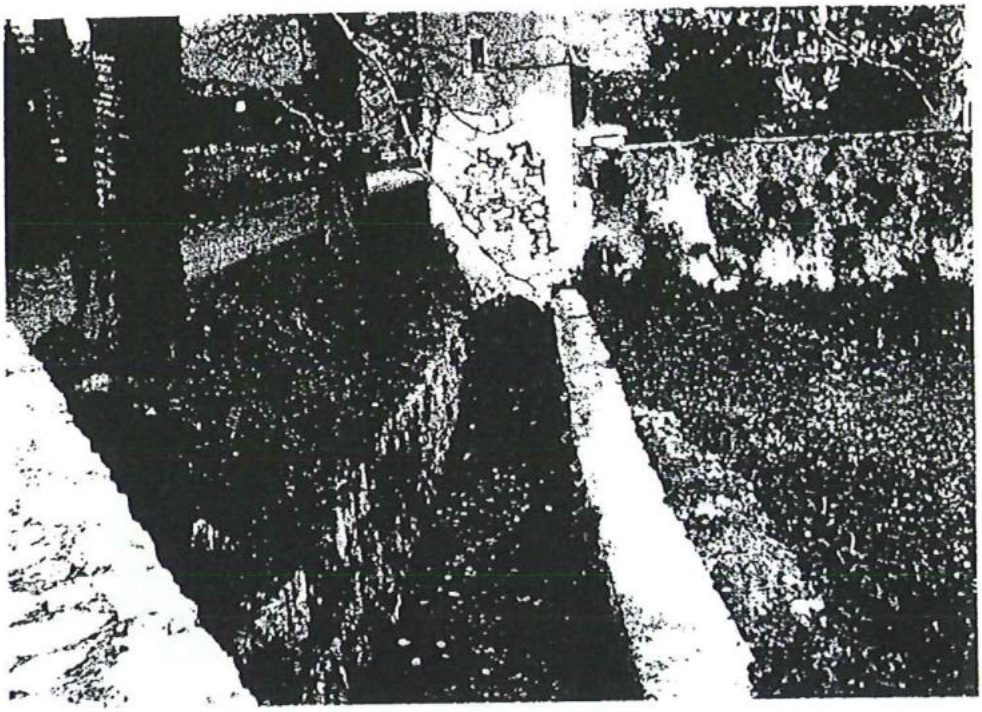


Photo 1 : Vallon de la Billoire (ouest) en partie amont

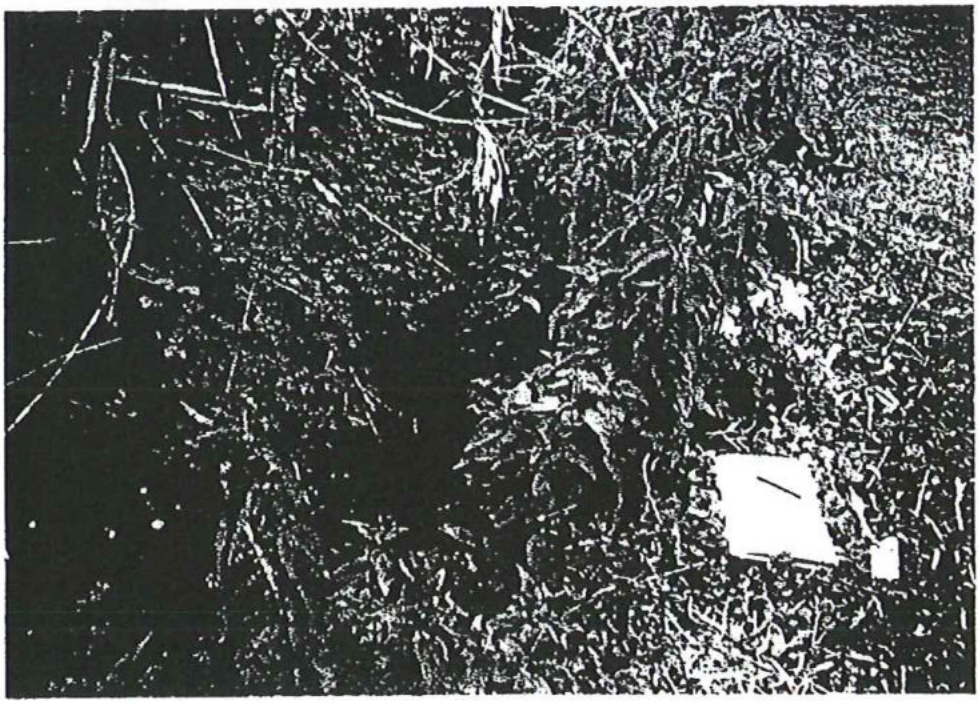


Photo 2 : Vallon de la Billoire (ouest) en partie médiane.

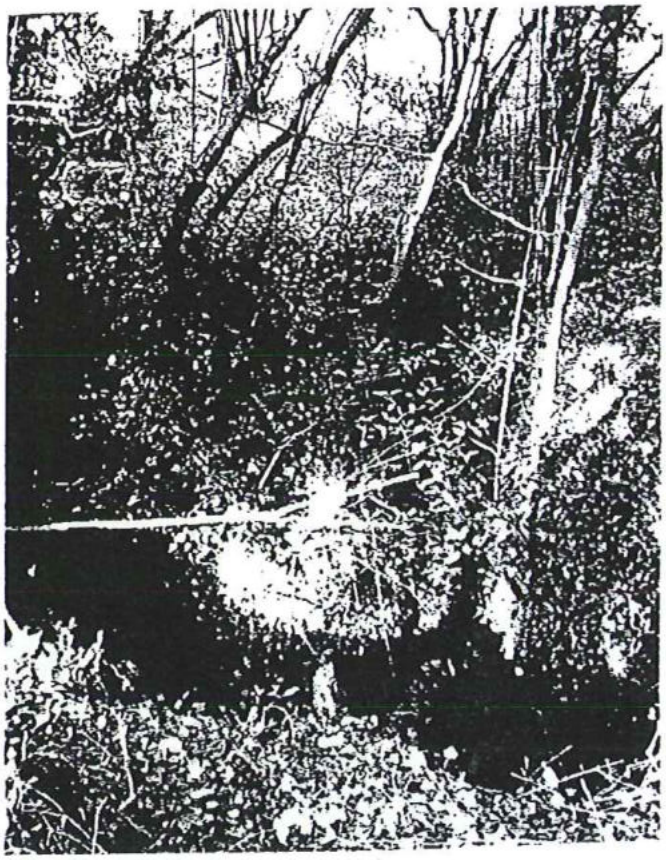


Photo 3 : Vallon de St-Donat, vue de la cuvette.



Photo 4 : Vallon de St-Donat, ouvrage de drainage ovoïde T 150.

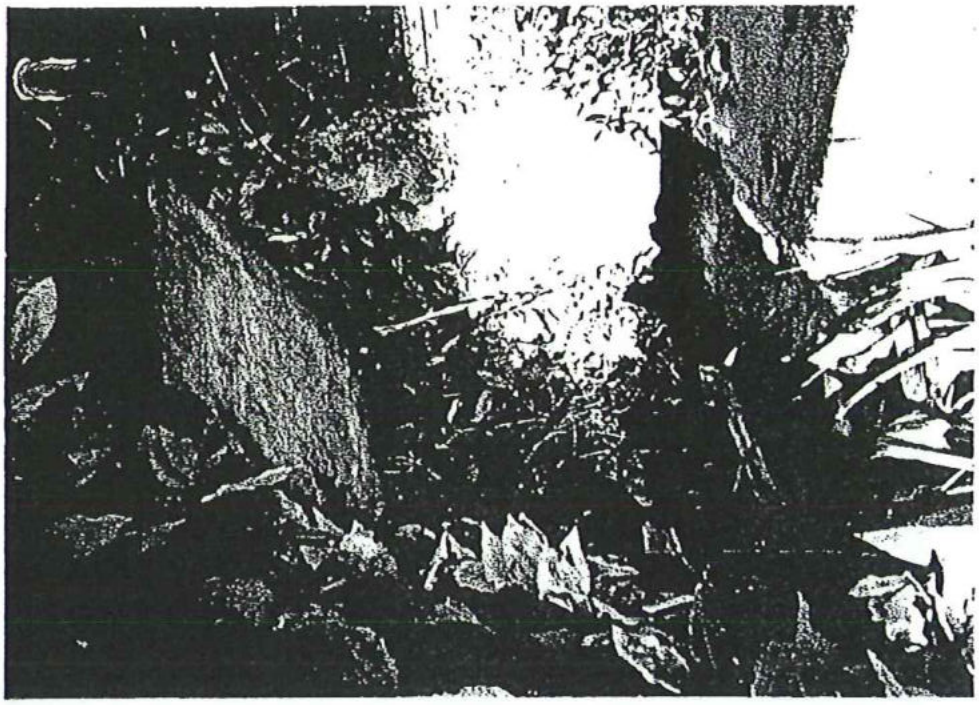


Photo 5 : Vallon de la Rousse, avaloir avec grille drainant la cuvette vers un ϕ 600 mm enterré.

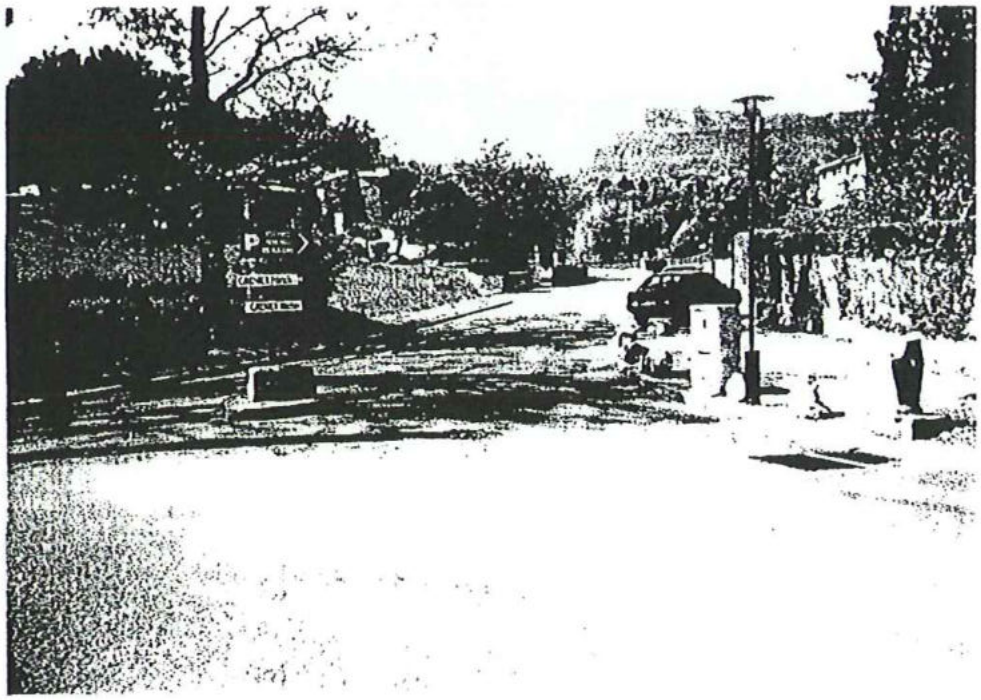


Photo 6 : Vallon des fourches, canalisation sous couverture, chaussée dans l'axe du vallon.



Photo 7 : Vallon du Suveran, pont sur la route de Vosgelade.

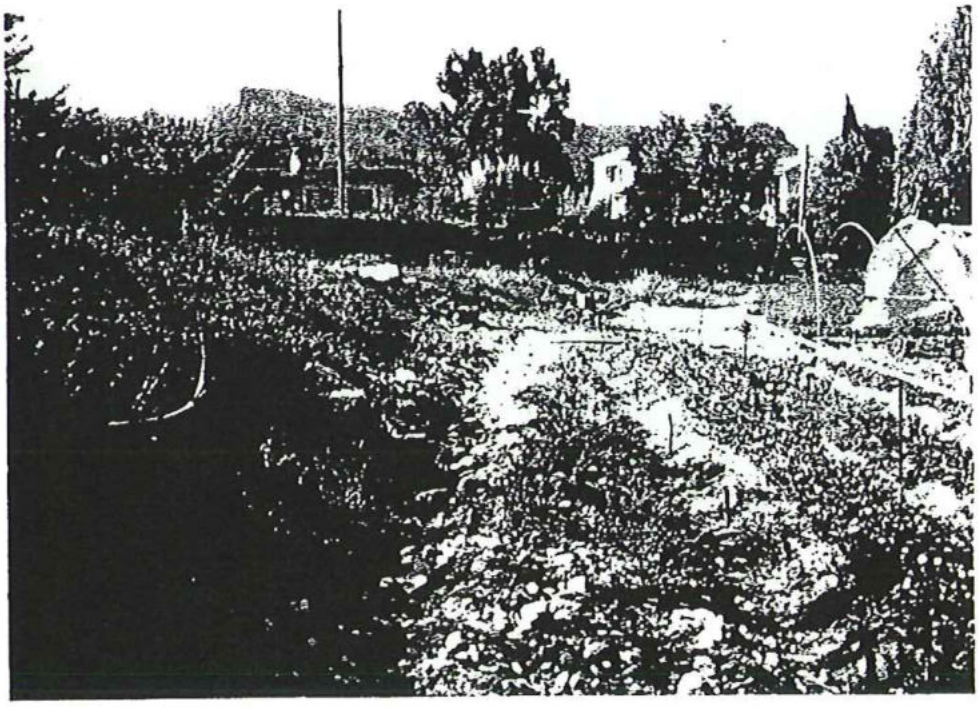


Photo 8 : Vallon du Suveran, vue vers l'amont. Murette de la route faisant seuil, champ inondable sur la droite et digue le long du cours d'eau sur la gauche.



Photo 9 : Vallon du Suveran, profil 5 dans le méandre depuis la rive gauche.
Noter la disparité dans la hauteur des berges.

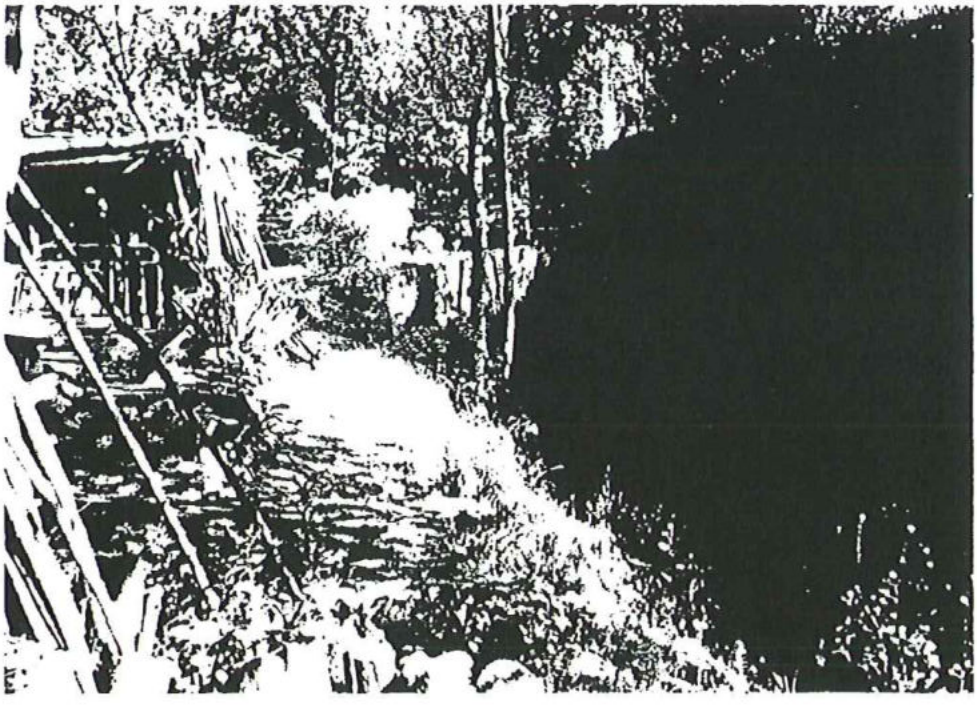


Photo 10 : Vallon du Suveran, rive gauche de faible hauteur et jardins inondables.