

FICHES D'OUVRAGES

ETUDE N° 98-84-035 - NOVEMBRE 1998

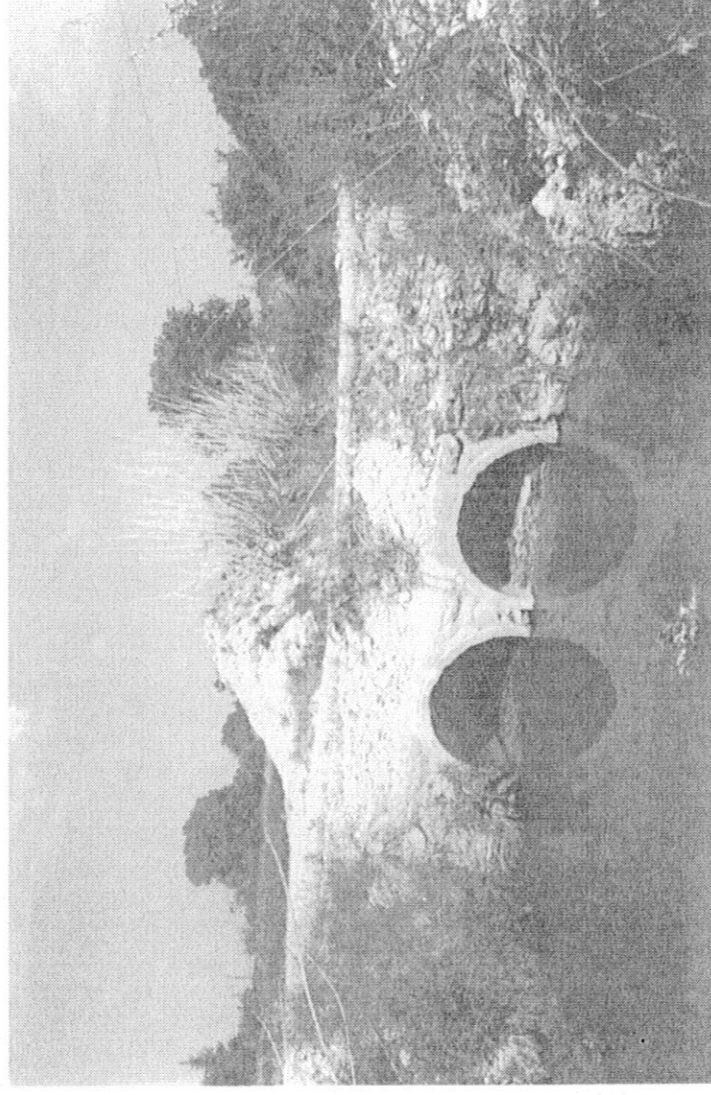
SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC

**PARC NATUREL REGIONAL
DU LUBERON**

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

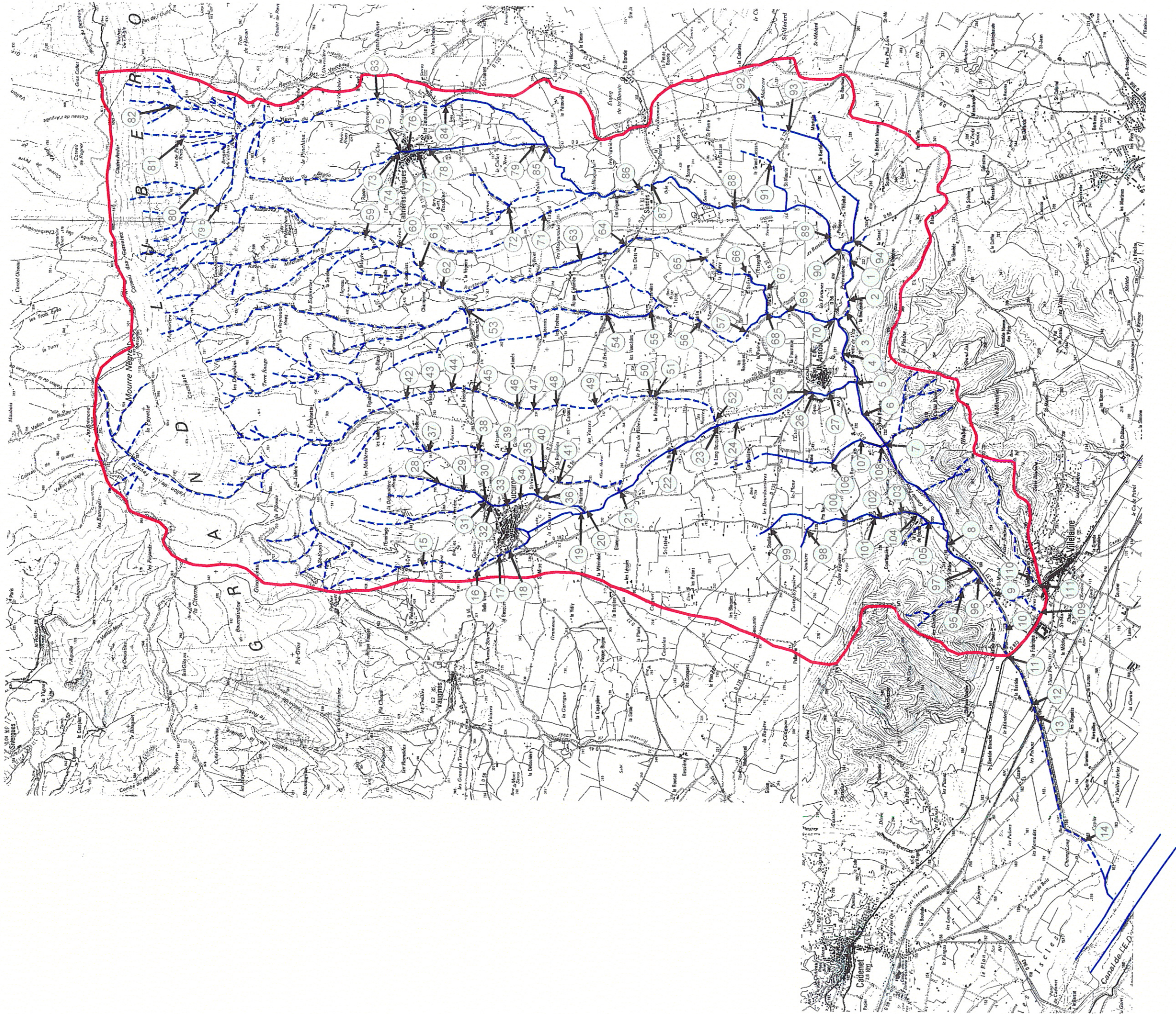
Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	1
Commune	ANSOUIS.
Lieu dit :	Précoutaou.
Caractéristiques	
Type :	Passage à gué busé.
Dimensions :	Deux buses Ø 1000.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est encombré de broussailles à l'aval et la berge rive droite est endiguée à l'amont et à l'aval. Les deux buses sont engravées au 1/3. Il existe un risque de dégradation du chemin en cas de submersion.

Photo vue aval.



LOCALISATION DES OUVRAGES
SUR LE BASSIN VERSANT
DU MARDERIC

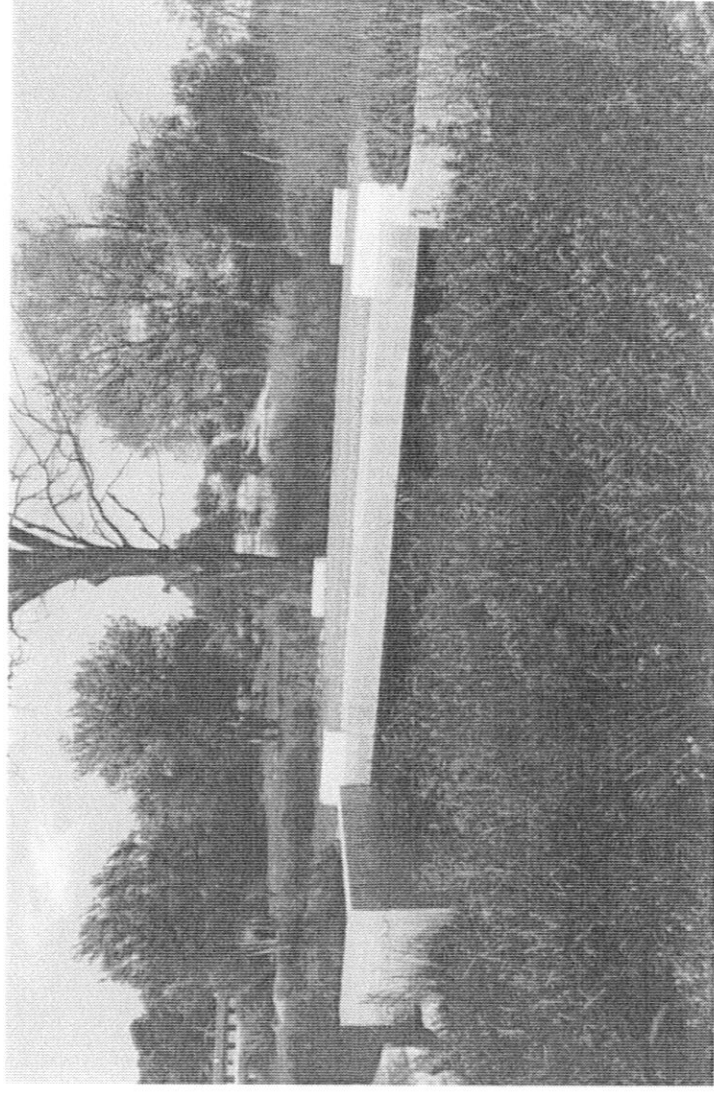
0 1 2 Km



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	2
Commune	ANSOUIIS.
Lieu dit :	Précoutaou
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage de type cadre en béton.
Dimensions :	Largeur : 6.00 m Hauteur théorique : 1.50 m. Hauteur mesurée : 0.80 m. Tablier : 0.30 m.
Observations :	Ouvrage récent en bon état. Des atterrissements importants (plusieurs dizaines de cm) se sont accumulés au droit de l'ouvrage depuis sa mise en œuvre. Le lit et les berges sont dégagés mis à part quelques herbacées hygrophiles.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	3
Commune	ANSOUIIS.
Lieu dit :	La Bouissière.
Caractéristiques	
Type :	Passage à gué busé avec une chute à l'aval de l'ordre de 1 m.
Dimensions :	Une buse Ø 800.
Observations :	Ouvrage de faible section affouillé à l'aval. L'enrochement en rive droite aval est effondré. Le lit est encaissé à l'aval de l'ouvrage.

Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	4
Commune	ANSOUIIS.
Lieu dit :	La Grotte de Vire / ST.Ep.
Caractéristiques	
Type :	Passage à gué busé.
Dimensions :	Trois buses Ø 1000.
Observations :	L'ouvrage est en bon état mais les trois buses sont engravées au 2/3. (Les deux en rive droite au ¾ et celle en rive gauche au ½).

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	5
Commune	ANSOUIS.
Lieu dit :	La Grotte de Vire
Caractéristiques	
Type :	Passerelle en béton avec une pile centrale.
Dimensions :	Largeur : 2x2.00 m Hauteur : 1.50 m. Tablier : 0.20 m. Pile : 0.20 m
Observations :	L'ouvrage est très dégradé. La pile centrale est au-dessus du fond du lit (0.70 m) et les culées sont affouillées suite à l'abaissement du lit. Les vestiges de trois buses cassées sont suspendues sous l'ouvrage et un fragment de la culée en rive gauche amont est éboulé.

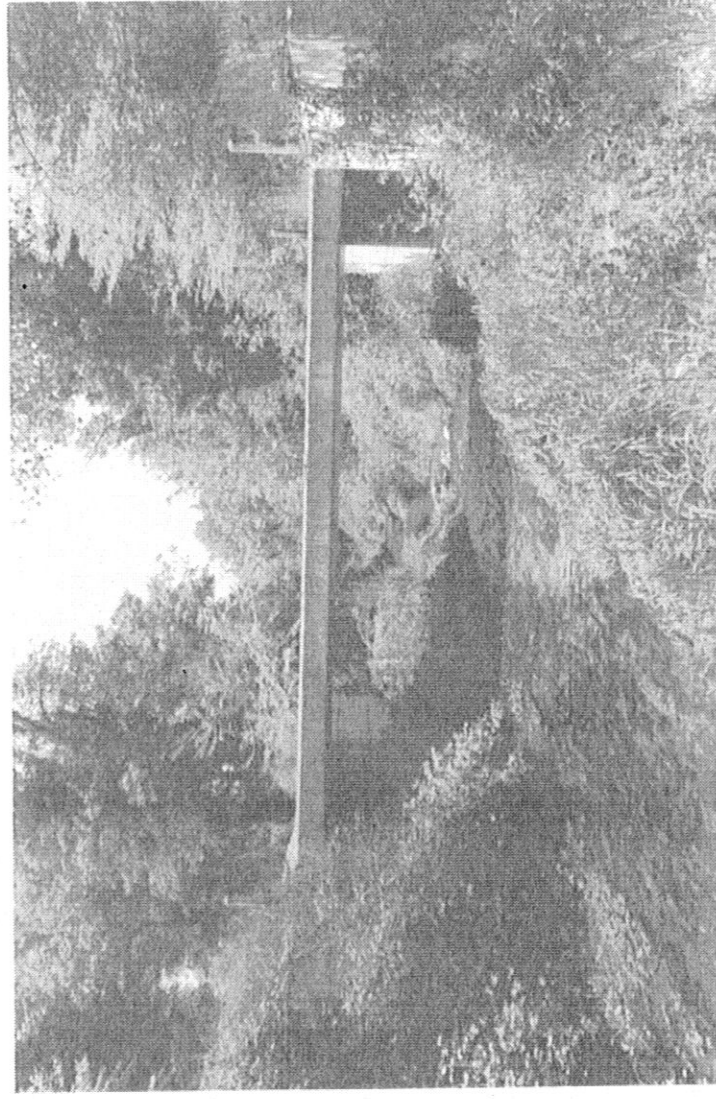
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	6
Commune :	ANSOUIIS.
Lieu dit :	Font blanche.
Caractéristiques	
Type :	Passerelle en béton.
Dimensions :	Largeur : 7.50 m Hauteur : 1.80 m. Tablier : 0.30 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état, et le lit est dégagé à l'amont et à l'aval.

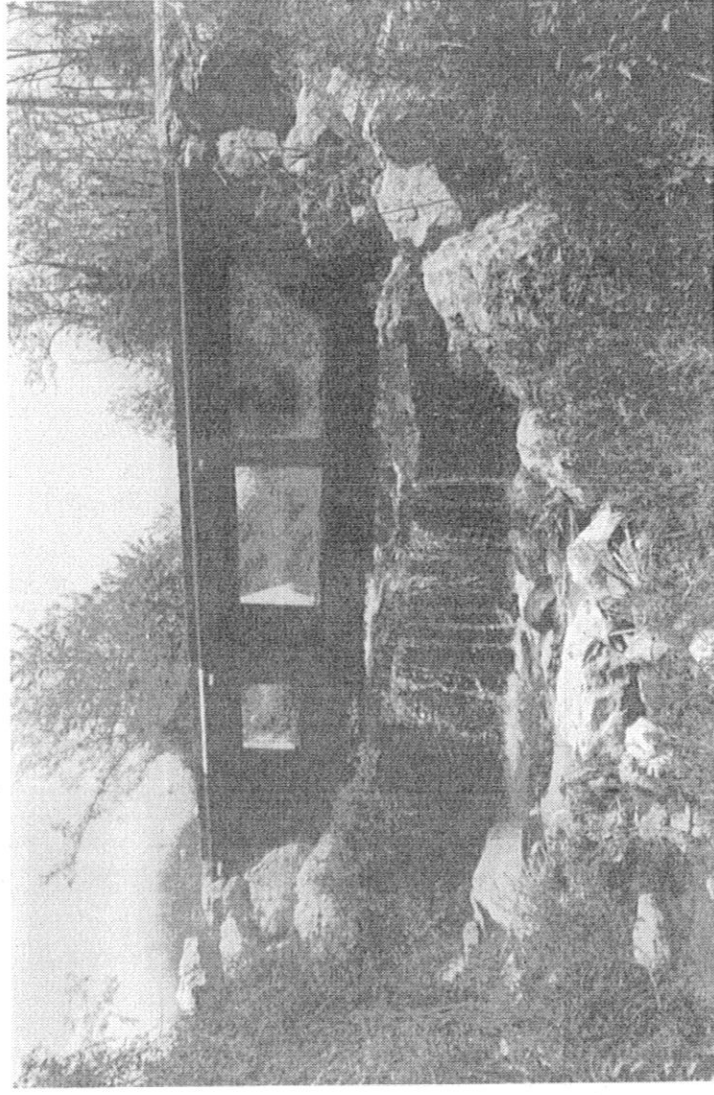
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	7
Commune	VILLELAURE / ANSOUIS.
Lieu dit :	Font blanche.
Caractéristiques	
Type :	Pont rectangulaire en béton à deux piles avec un radier et un seuil en béton.
Dimensions :	Largeur : 3x2.20 m Hauteur : 1.25 m. Tablier : 0.25 m. Piles : 2x0.3 m. Hauteur totale du seuil : 1.8 m.
Observations :	Le radier aval est affouillé. L'enrochement de berge en rive gauche aval est effondré. Le lit est très encaissé à l'aval et les berges sont érodées.

Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	8
Commune :	VILLELAURE.
Lieu dit :	D 37.
Caractéristiques	
Type :	Pont rectangulaire en béton avec deux piles
Dimensions :	Largeur : 3x8.70 m. Hauteur : 3.40 m. Tablier : 1.00 m. Piles : 2x1.20 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. La berge en rive gauche amont est endiguée et enrochée sur une longueur de 100 m environ (zone bâtie immédiatement derrière dans l'ancien lit du Marderic). La blocometrie et la mise en place de ces enrochements ne permettant pas de garantir à priori la fiabilité de l'ouvrage.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	9
Commune :	VILLELAURE.
Lieu dit :	Saint Marcel
Caractéristiques	
Type :	Ponçeau submersible en béton avec un coursier en béton se terminant par un seuil.
Dimensions :	1 x 0.70 x 0.80 en rive droite 1x 0.80 x 0.90 en rive gauche Tablier : 0.30 m. Pile : 0.50 m.
Observations :	Ouvrage hydraulique de faible section favorisant le blocage des embâcles ; Il est fréquemment submergé et obstrué. L'ouvrage de franchissement est en assez bon état (léger affouillement amont), mais le coursier aval est très affouillé. Les enrochements sont déstabilisés et posés anarchiquement en rive gauche.

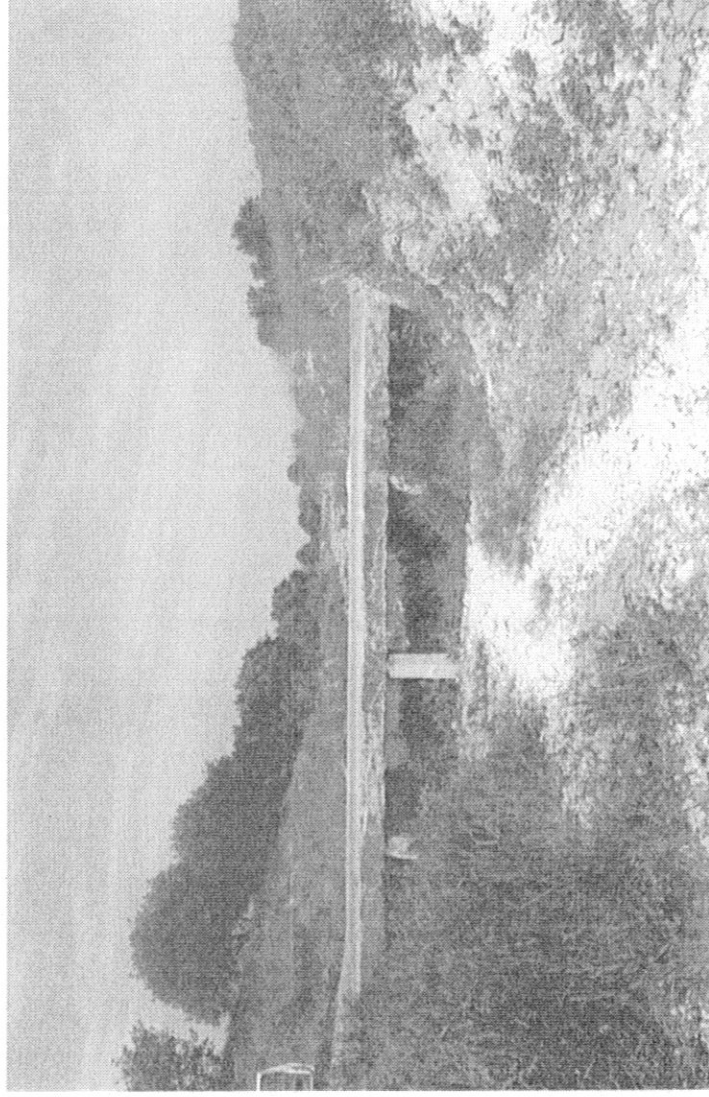
Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	10
Commune	VILLELAURE.
Lieu dit :	La bastide route.
Caractéristiques	
Type :	Ponçeau en béton à 3 piles.
Dimensions :	Largeur : 4x2.00 m. Hauteur : 0.90 m. Tablier : 0.30 m. Piles : 3x0.30 m.
Observations :	L'ouvrage est submersible et en bon état. Les deux travées latérales sont comblées pour moitié. Le lit est parfaitement dégagé à l'amont comme à l'aval.

Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	11
Commune	VILLELAURE.
Lieu dit :	D 973.
Caractéristiques	
Type :	Pont rectangulaire avec deux piles en pierres maçonnées et un radier en béton.
Dimensions :	Largeur : 3x12.20 m Hauteur : 3.00m. Tablier : 1.00 m. Piles : 2x1.00 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. La travée rive droite est en partie comblée sur 1.30 m de hauteur et 1 m de largeur.

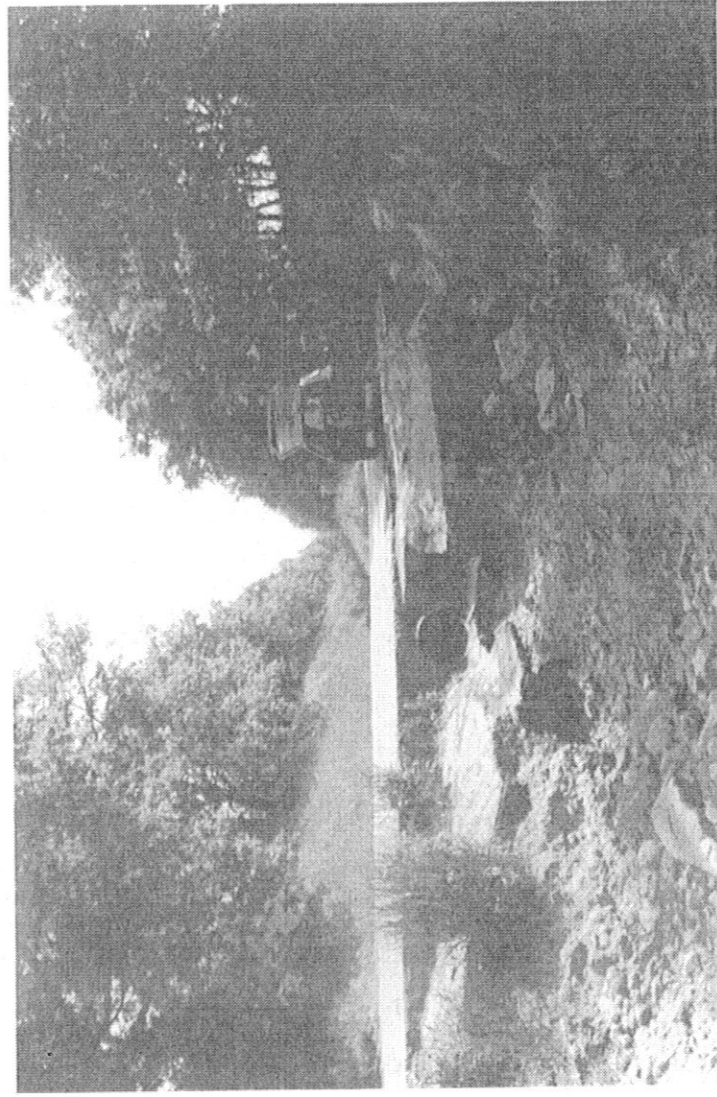
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	12
Commune :	VILLELAURE.
Lieu dit :	Les limites.
Caractéristiques	
Type :	Passage à gué busé en amont de l'ouvrage SNCF.
Dimensions :	Deux buses Ø 600.
Observations :	Le radier aval est affouillé et les enrochements de berge en rive gauche aval sont déstabilisés.

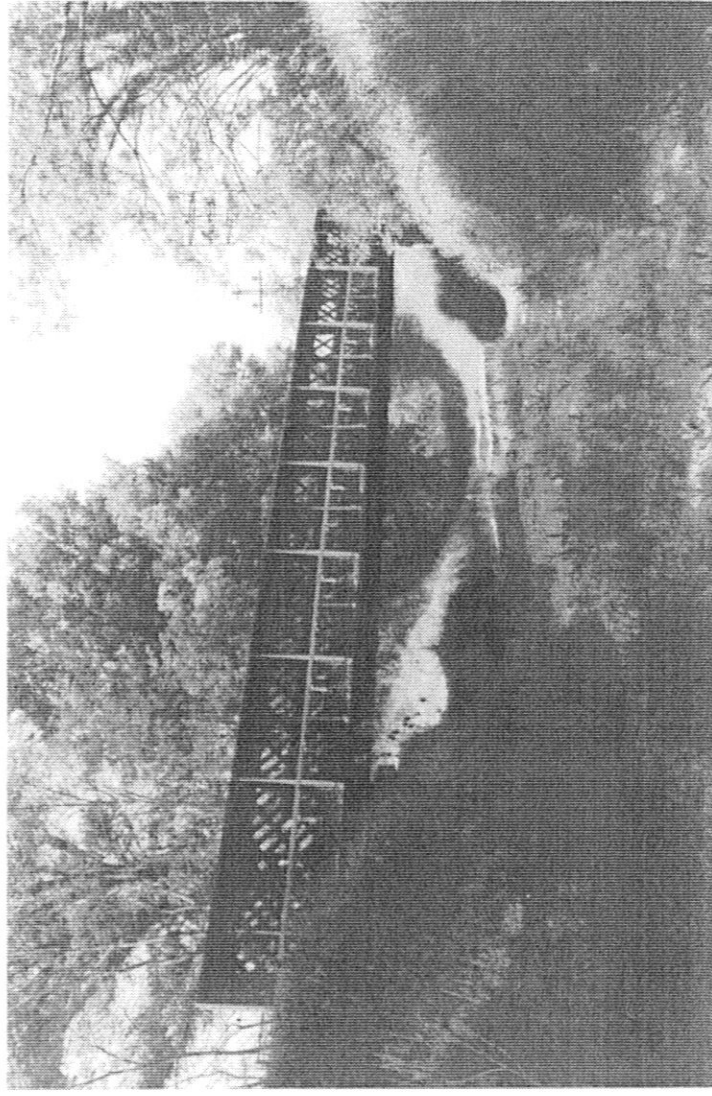
Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	13
Commune :	VILLELAURE.
Lieu dit :	Les paluns / vieux pré.
Caractéristiques	
Type :	Pont métallique SNCF.
Dimensions :	Largeur (non linéaire) : 15 m. Tablier calé approximativement au niveau des digues : Hauteur RG : 1,75 m. Hauteur RD : 2,30 m. Hauteur Axe : 2,9 à 3,3 m.
Observations :	Massif béton en pied de culée rive gauche endommagé. Lit très bien dégagé à l'amont comme à l'aval.

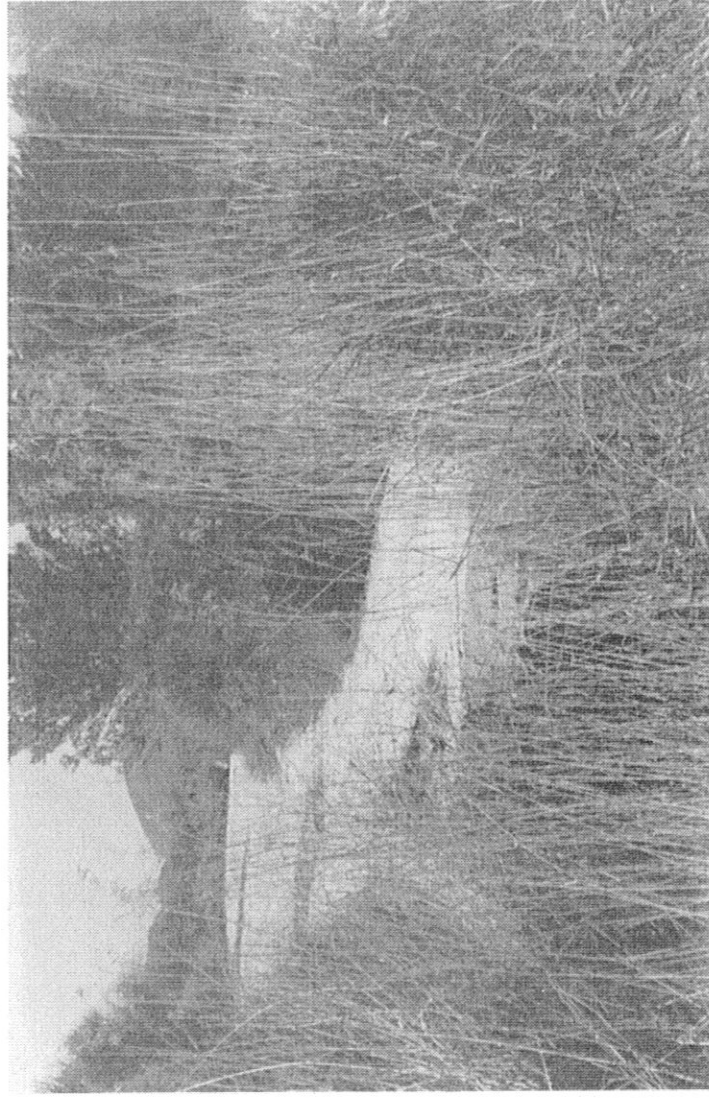
Photo vue amont



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Marderic.
Ouvrage :	14
Commune :	VILLELAURE.
Lieu dit :	Capite /Champ long.
Caractéristiques	
Type :	Passage à gué busé
Dimensions :	Une buse Ø 800.
Observations :	Le lit est encombré de Phragmites à l'amont.

Photo vue amont



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
<i>Rivière :</i> <i>Ouvrage :</i> <i>Commune :</i> <i>Lieu dit :</i>	Ruisseau de l'Ermitage : 15 CUCURON. Point coté 402 Amont de St. Vincent.
Caractéristiques	
<i>Type :</i>	Ouvrage de traversée sous la route.
<i>Dimensions :</i>	Une buse Ø 800. Tablier : 0.30 m
<i>Observations :</i>	L'ouvrage est en bon état.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Ruisseau de l'Ermitage . 16 CUCURON. Amont du village.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées.
Dimensions :	Largeur : 3.00 m. Hauteur droite : 0.00 m. Hauteur totale : 1.60 m.
Observations :	L'ouvrage est ancien mais en bon état. Le lit est encombré à l'amont .

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de l'Ermitage .
Ouvrage :	17
Commune	CUCURON.
Lieu dit :	D 56.
Caractéristiques	
Type :	Pont busé de type Armco .
Dimensions :	Largeur : 3.00 m. Hauteur : 2.00 m. Tablier : 0.60 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est dégagé à l'amont comme à l'aval.

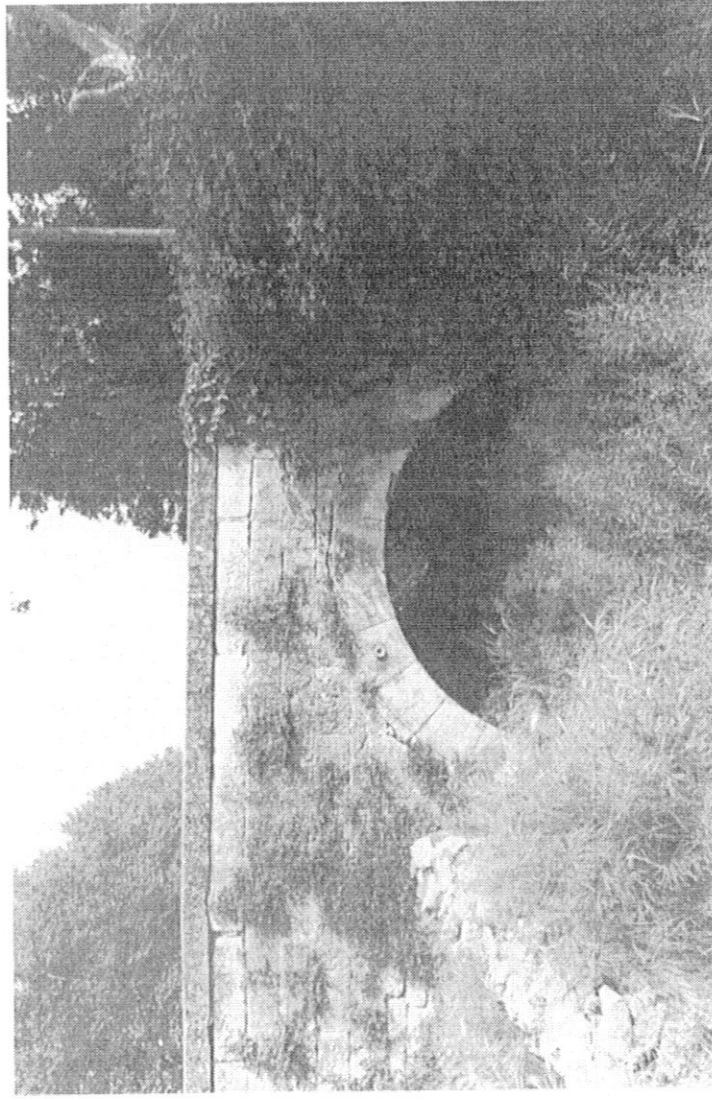
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
<i>Rivière :</i>	Ruisseau de l'Ermitage .
<i>Ouvrage :</i>	18
<i>Commune</i>	CUCURON.
<i>Lieu dit :</i>	D 182.
Caractéristiques	
<i>Type :</i>	Pont arche en pierres maçonnées.
<i>Dimensions :</i>	Largeur : 2.90 m. Hauteur droite : 0.00 m. Hauteur totale : 1.20 m. Tablier : 1.10 m.
<i>Observations :</i>	L'ouvrage est en bon état. Le lit est endigué à l'amont et à l'aval.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune : Lieu dit :	Ruisseau de l'Ermitage. 19 CUCURON. Le Martinet.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées avec un petit seuil à l'aval.
Dimensions :	Largeur : 2.00 m. Hauteur droite: 0.80 m. Hauteur totale : 2.10 m. Hauteur du seuil : 0.40 m.
Observations :	Ouvrage ancien en bon état.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
<i>Rivière :</i>	Ruisseau de l'Ermitage.
<i>Ouvrage :</i>	20
<i>Commune</i>	CUCURON.
<i>Lieu dit :</i>	Le Martinet.
Caractéristiques	
<i>Type :</i>	Pont arche en pierres maçonnées.
<i>Dimensions :</i>	Largeur : 3.60 m. Hauteur droite: 1.90 m. Hauteur totale : 2.10 m. Tablier : 0.30 m.
<i>Observations :</i>	L'ouvrage est ancien mais en bon état. Un atterrissement est formé contre la culée rive gauche. Le lit est relativement dégagé à l'aval mais un arbre faisant embâcle perturbe l'écoulement à l'amont.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de l'Ermitage.
Ouvrage :	21
Commune	CUCURON.
Lieu dit :	Le plan de Ribes.
Caractéristiques	
Type :	Passage de traversée sous la route avec une buse, suivi d'une petite chute.
Dimensions :	Une buse Ø 1000. Tablier : 0.30 m. Hauteur de la chute : 0.30 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Les murs en retour sont légèrement affouillés à l'aval. La berge en rive gauche aval est fortement endiguée.

Photo vue amont.



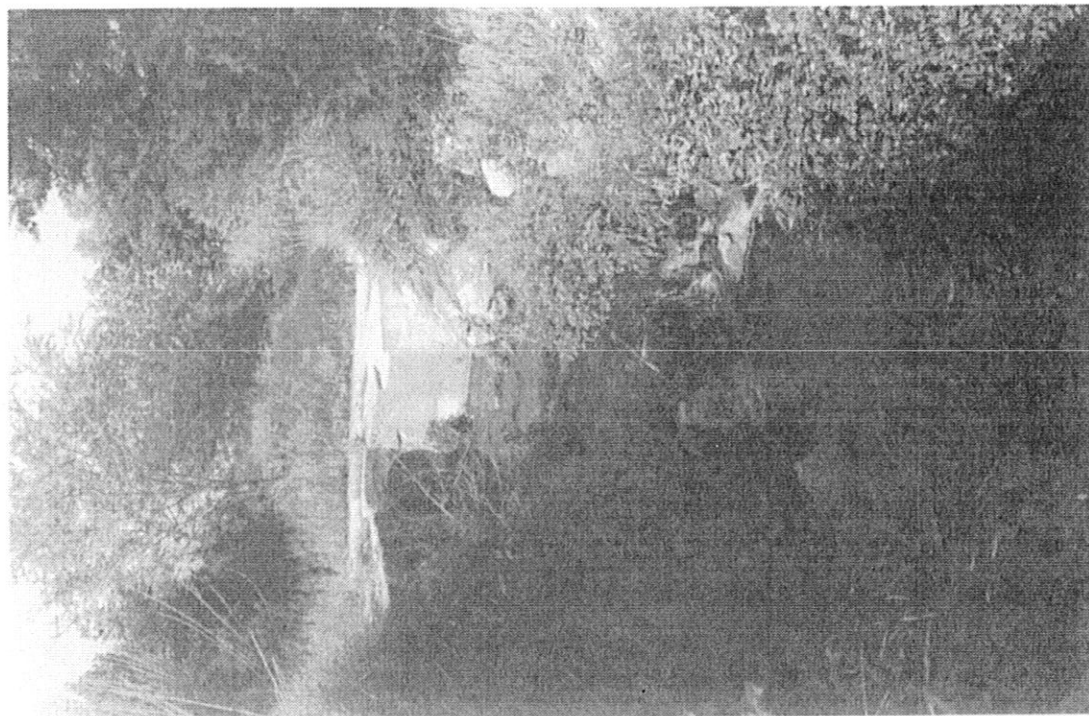
SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Ruisseau de l'ermitage 22 CUCURON La Riaille
Caractéristiques	
Type :	Passerelle en béton avec des culées en pierres maçonnées.
Dimensions	Largeur : 2.10 m Hauteur : 1.30 m Tablier : 0.50 m
Observations	L'ouvrage est en bon état. Il est situé dans un vallon encombré de broussailles.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de l'Ermitage.
Ouvrage :	23
Commune :	ANSOUIS.
Lieu dit :	Le long bosquet.
Caractéristiques	
Type :	Ponceau submersible busé, avec un coursier en béton se terminant par un petit seuil.
Dimensions :	Une buse Ø 1000. Tablier : 0.30 m. Hauteur du seuil : 0.50 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Un début de renard est visible sur le coursier au sortir de la buse. Le lit est fortement encaissé à l'aval.

Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de l'Ermitage.
Ouvrage :	24
Commune	ANSOUIS.
Lieu dit :	Pierre feu / amont de la cave Coopérative.
Caractéristiques	
Type :	Passerelle en béton avec des culées en pierres maçonnées.
Dimensions :	Largeur en gueule : 3.20 m. Largeur en base: 2.20 m. Hauteur : 1.80 m. Tablier : 0.30 m.
Observations :	L'ouvrage est récent et en bon état. Le lit est dégagé et encaissé à l'amont comme à l'aval.

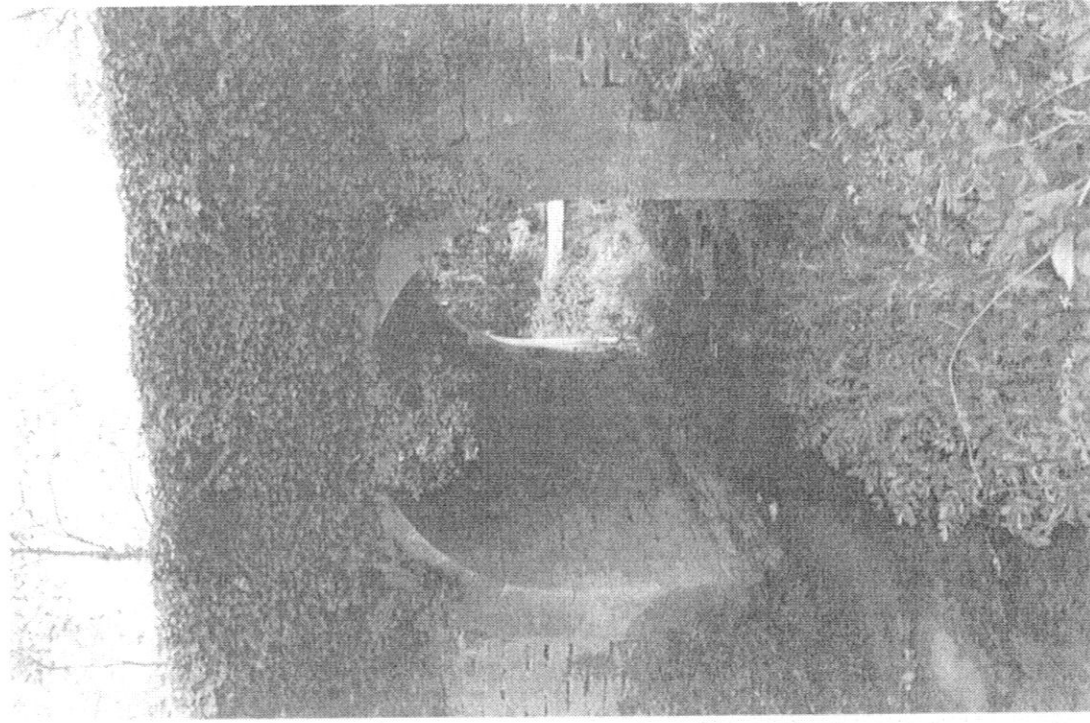
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
<i>Rivière :</i>	Ruisseau de l'Ermitage.
<i>Ouvrage :</i>	25
<i>Commune</i>	ANSOUIIS.
<i>Lieu dit :</i>	Coopérative vinicole / D 37.
Caractéristiques	
<i>Type :</i>	Pont arche en pierres maçonnées.
<i>Dimensions :</i>	Largeur : 3.00 m. Hauteur droite: 2.00 m. Hauteur totale : 3.40 m. Tablier : environ 1.00 m.
<i>Observations :</i>	L'ouvrage est en bon état. Le lit est dégagé à l'amont comme à l'aval.

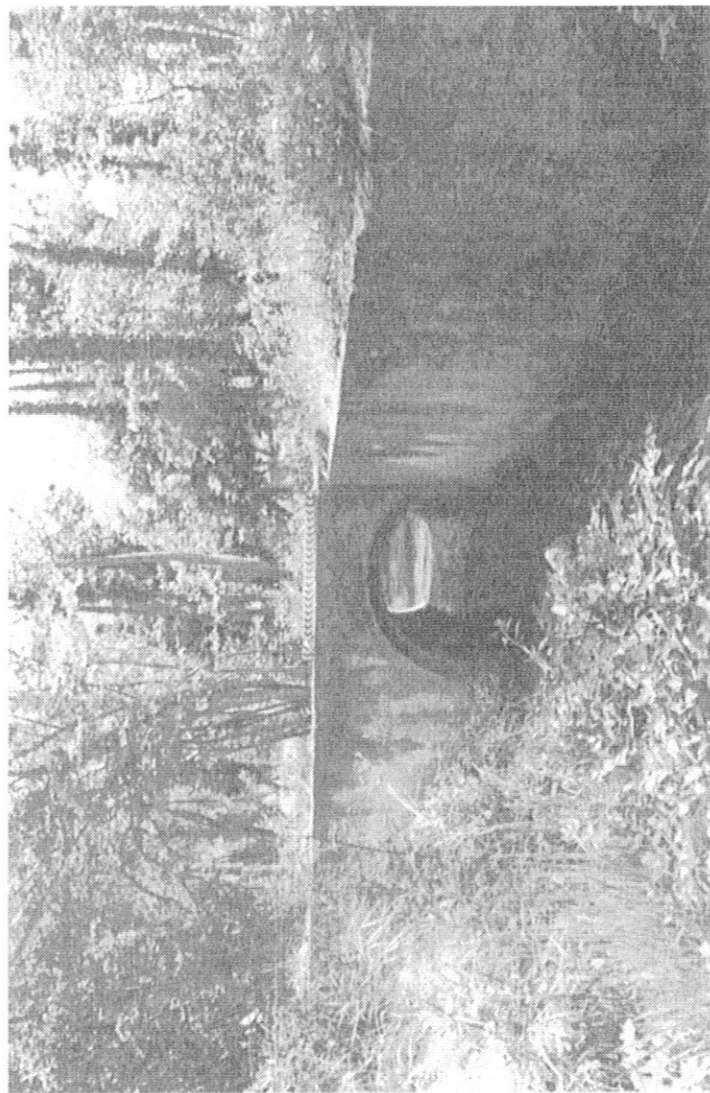
Photo vue amont



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de l'Ermitage.
Ouvrage :	26
Commune	ANSOUIIS.
Lieu dit :	Coopérative vinicole / Aval D 37.
Caractéristiques	
Type :	Ponceau submersible busé.
Dimensions :	Une buse Ø 1000. Tablier : 0.30 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est dégagé à l'aval et la berge rive gauche est enrochée sur environ 30 m.

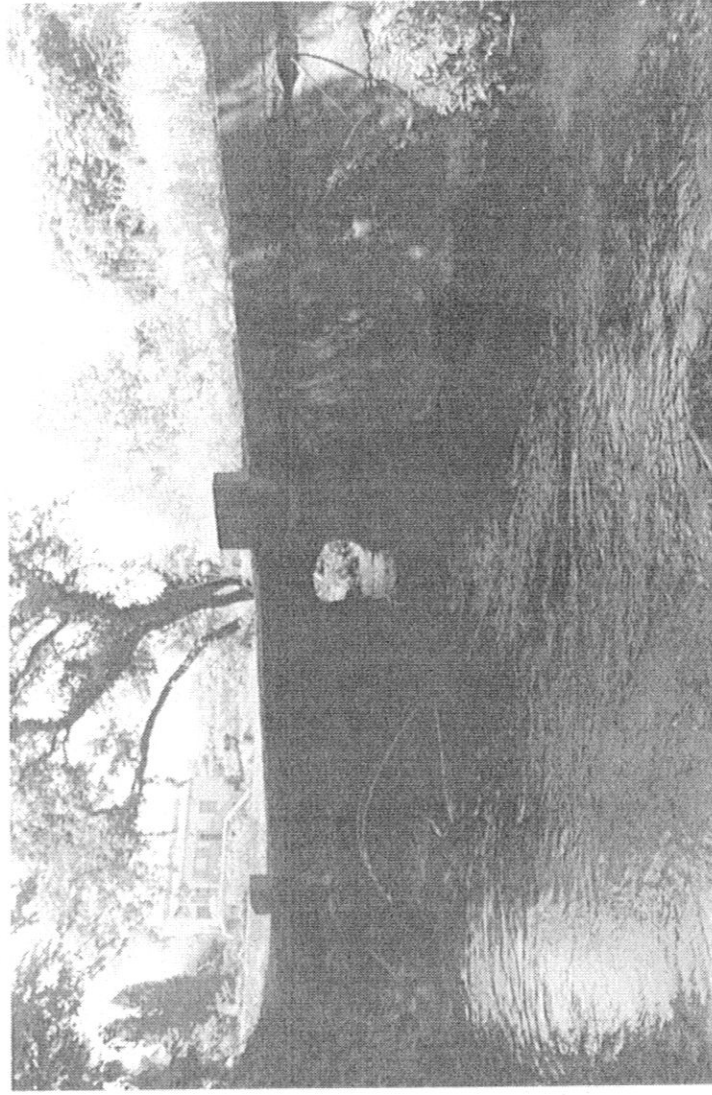
Photo vue amont



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de l'Ermitage.
Ouvrage :	27
Commune	ANSOUIIS.
Lieu dit :	Aval du village.
Caractéristiques	
Type :	Ponceau submersible busé.
Dimensions :	Une buse Ø 800.
Observations :	L'ouvrage est affouillé à l'aval.

Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Affluent rive gauche de l'ermitage 28 CUCURON La Verrière / Amont du village
Caractéristiques	
Type :	Passage busé sous le chemin.
Dimensions :	1 Ø 400
Observations	L'ouvrage est en bon état.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Affluent rive gauche de l'ermitage 29 CUCURON Amont du village
Caractéristiques	
Type :	Passage busé sous la route
Dimensions :	Une buse Ø 600 Tablier : 0.20 m
Observations	L'ouvrage est en bon état.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Affluent rive gauche de l'ermitage 30 CUCURON Amont du village
Caractéristiques	
Type :	Passage busé sous la route
Dimensions :	Une buse Ø 500 Tablier : 0.20 m
Observations	L'ouvrage est en bon état.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Affluent rive gauche de l'ermitage
Ouvrage :	31
Commune	CUCURON
Lieu dit :	D 189 / Amont du village

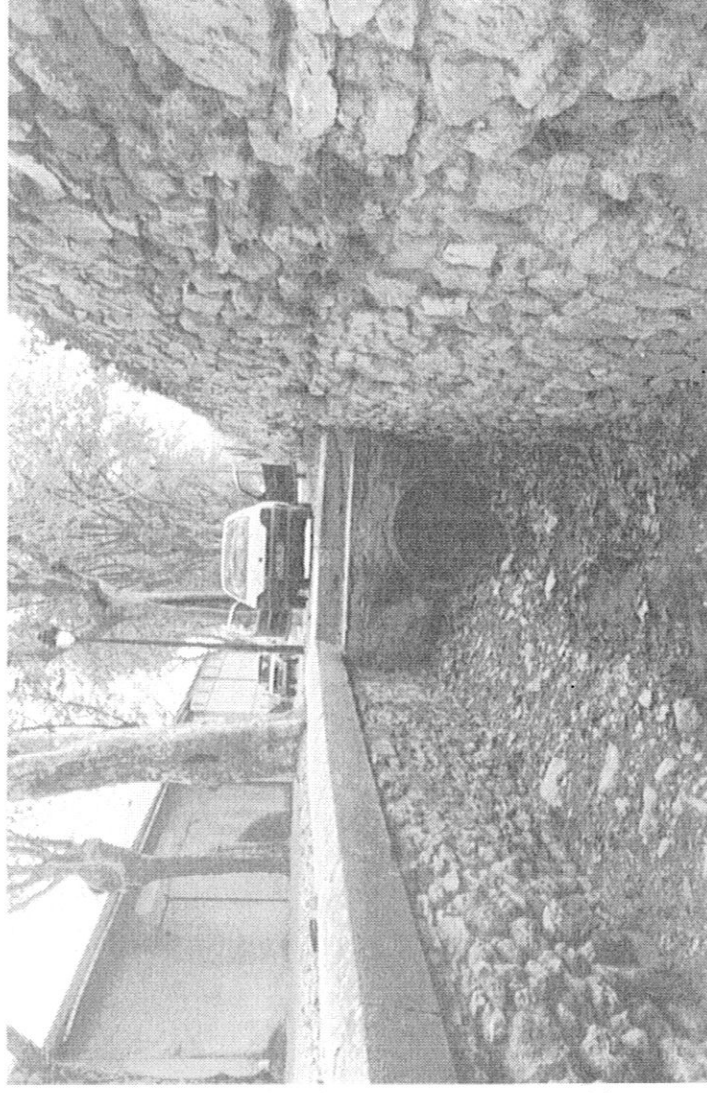
Caractéristiques

Type :	Passage busé sous la route
Dimensions :	Deux buses (Ø 600+ Ø 300)
Observations	L'ouvrage est en bon état.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Affluent rive gauche de l'Ermitage.
Ouvrage :	32
Commune :	CUCURON.
Lieu d'it :	Amont de la cave coopérative.
Caractéristiques	
Type :	Entrée du passage busé.
Dimensions :	Une buse Ø 1000. Tablier : 0,60 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. La canalisation est souterraine sur environ 40 mètres en bord de route. Le ruisseau fait ensuite un angle droit pour passer sous la route dans une section arche et déboucher au niveau de la cave coopérative par une buse Ø 1000.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation Rivière : Ouvrage : Commune : Lieu dit :		Affluent rive gauche de l'Ermitage. 33 CUCURON. Aval de la cave coopérative.	Photo vue amont.
Caractéristiques Type : Dimensions : Observations :		Passage busé sous le chemin. Une buse Ø 1000. Tablier : 0.40 m. L'ouvrage est en bon état. Le lit est dégagé à l'amont comme à l'aval.	

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Affluent rive gauche de l'Ermitage. 34 CUCURON. Saint Victor / D27.
Caractéristiques	
Type :	Pont rectangulaire en béton.
Dimensions :	Largeur : 2.00 m. Hauteur : 1.90 m. Tablier : 0.50 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le mur de confortement de berge en rive gauche amont est effondré. La berge en rive droite amont est érodée et un arbre menace de tomber dans le lit du cours d'eau.



Vue du mur
à l'amont de
l'ouvrage

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Affluent rive gauche de l'Ermitage.
Ouvrage :	35
Commune	CUCURON.
Lieu dît :	Saint Victor / D27.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées prolongé par un pont rectangulaire en béton non limitant.
Dimensions :	Pont arche :
	Largeur : 2.00 m.
	Hauteur droite: 0.00 m.
	Hauteur totale : 0.90 m.
Observations :	Tablier : 0.40 m.
	L'ouvrage est en bon état. Une canalisation (Ø 300) passe sous le pont rectangulaire mais ne limite pas la section au niveau du pont arche. Le lit est dégagé à l'amont comme à l'aval.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
<i>Rivière :</i> <i>Ouvrage :</i> <i>Commune</i> <i>Lieu dit :</i>	Affluent rive gauche de l'Ermitage. 36 CUCURON. Station d'épuration.
Caractéristiques	
<i>Type :</i>	Passage busé sous le chemin de terre.
<i>Dimensions :</i>	Une buse Ø 600. Tablier : 0.40 m.
<i>Observations :</i>	L'ouvrage est en bon état. Le rejet de la station d'épuration se fait en rive droite à l'aval de l'ouvrage. Le lit est dégagé à l'amont mais il est recouvert de broussailles à l'aval.

Photo vue amont.



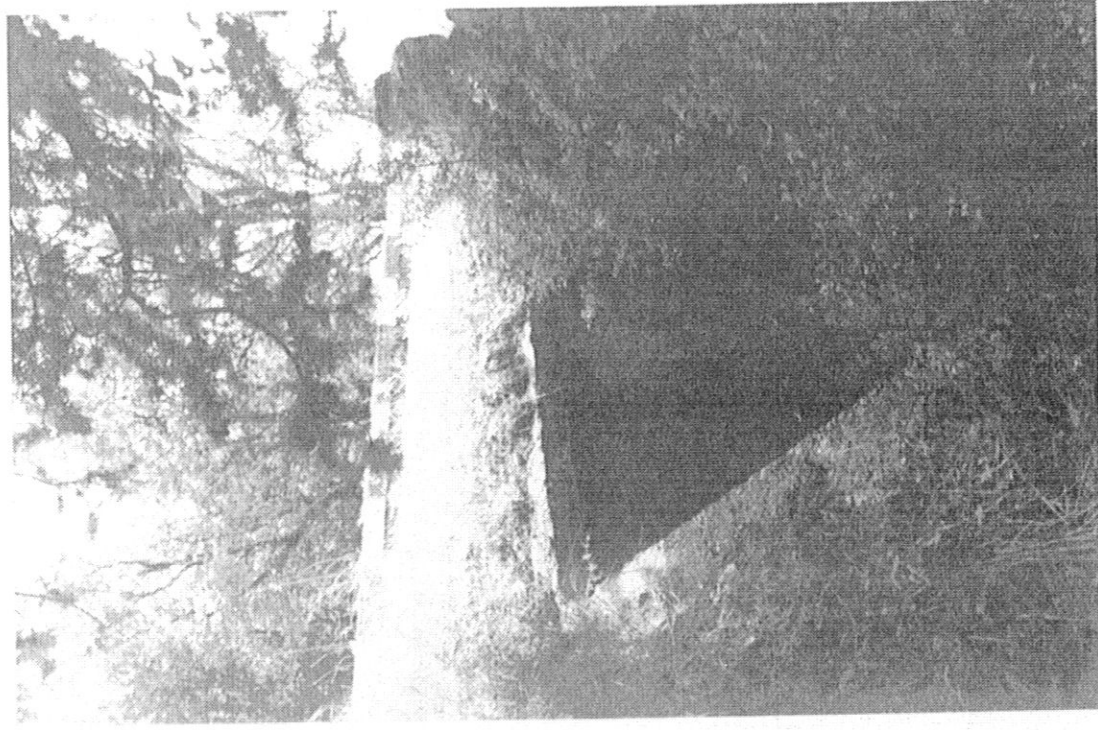
SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Affluent rive gauche « Ermitage ». 37 CUCURON. Point coté 387. Amont de l'Arinier.
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage de traversée sous la route.
Dimensions :	Buse Ø 600. Tablier : 0.50 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le fossé est dégagé à l'amont comme à l'aval.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de saint Victor
Ouvrage :	38
Commune :	CUCURON.
Lieu dit :	D 189.
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage de traversée sous la route en pierres à l'aval et en béton à l'amont.
Dimensions :	Largeur : 1.60 m. Hauteur : 1.45 m. Tablier : 0.50 m
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Une canalisation Ø 300 limite la section sous l'ouvrage.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de saint Victor
Ouvrage :	39
Commune :	CUCURON.
Lieu dit :	Route de « la Joannis ».
Caractéristiques	
Type :	Ponceau rectangulaire en pierres.
Dimensions :	Largeur : 1.20 m. Hauteur : 1.00 m. Tablier : 0.60 m
Observations :	L'ouvrage est ancien mais en bon état. Une canalisation Ø 300 limite la section sous l'ouvrage.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de saint Victor
Ouvrage :	40
Commune	CUCURON.
Lieu dit :	D 27 / La Rasparine.
Caractéristiques	
Type :	Pont en béton avec deux travées rectangulaires.
Dimensions :	Largeur : 2x 1.00 m. Hauteur : 0.50 m. Pile : 0.60 m
Observations :	L'ouvrage est en bon état mais il est comblé à moitié.

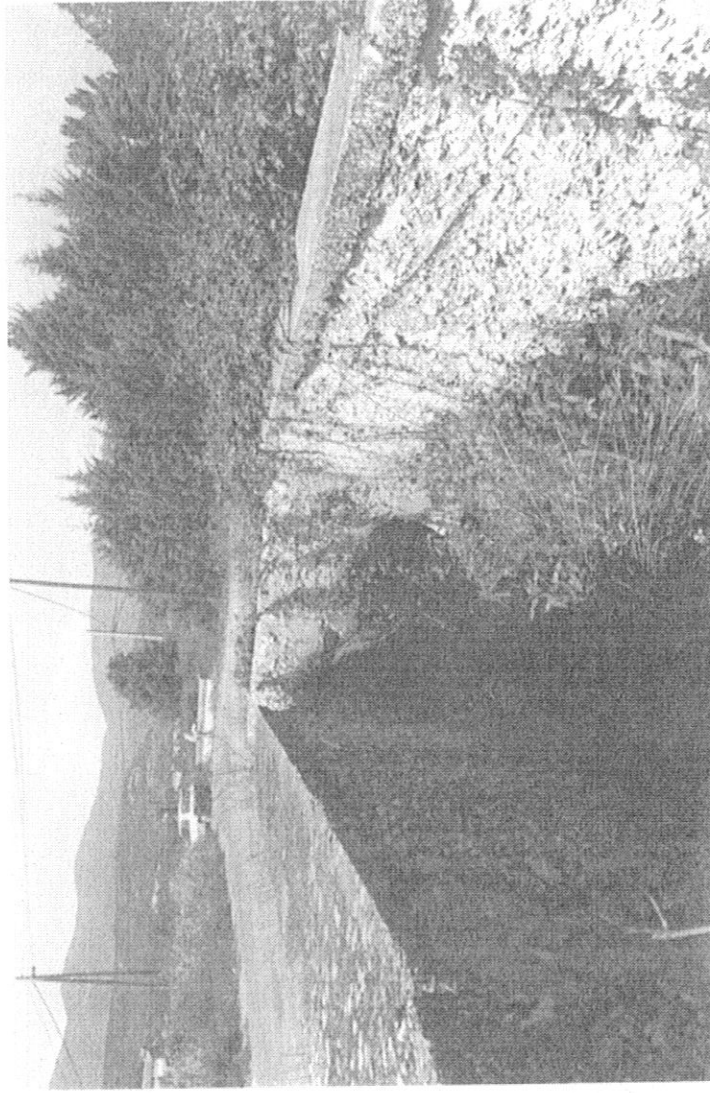
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de saint victor
Ouvrage :	41
Commune	CUCURON.
Lieu dit :	D 56
Caractéristiques	
Type :	Passage busé sous la route.
Dimensions :	Une buse Ø 1000. Tablier : 0.80 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est endigué et encombré de broussailles à l'amont. Le fossé longe la route à l'aval de l'ouvrage : le lit est totalement dégradé.

Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau des Canaux.
Ouvrage :	42
Commune	CUCURON.
Lieu dit :	La Graille.
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage busé de traversée sous le chemin.
Dimensions :	Une buse Ø 1300. Tablier : 0.50 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état malgré un léger affouillement à l'aval. La berge en rive droite aval est légèrement érodée.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
<i>Rivière :</i> <i>Ouvrage :</i> <i>Commune</i> <i>Lieu dit :</i>	Ruisseau des Canaux. 43 CUCURON. Chemin de la Graille
Caractéristiques	
<i>Type :</i>	Passage busé sous le chemin.
<i>Dimensions :</i>	Une buse Ø 1000. Tablier : 0.40 m.
<i>Observations :</i>	L'ouvrage est en bon état. La berge est très légèrement érodé en rive gauche aval. Le lit est dégagé à l'amont comme à l'aval.

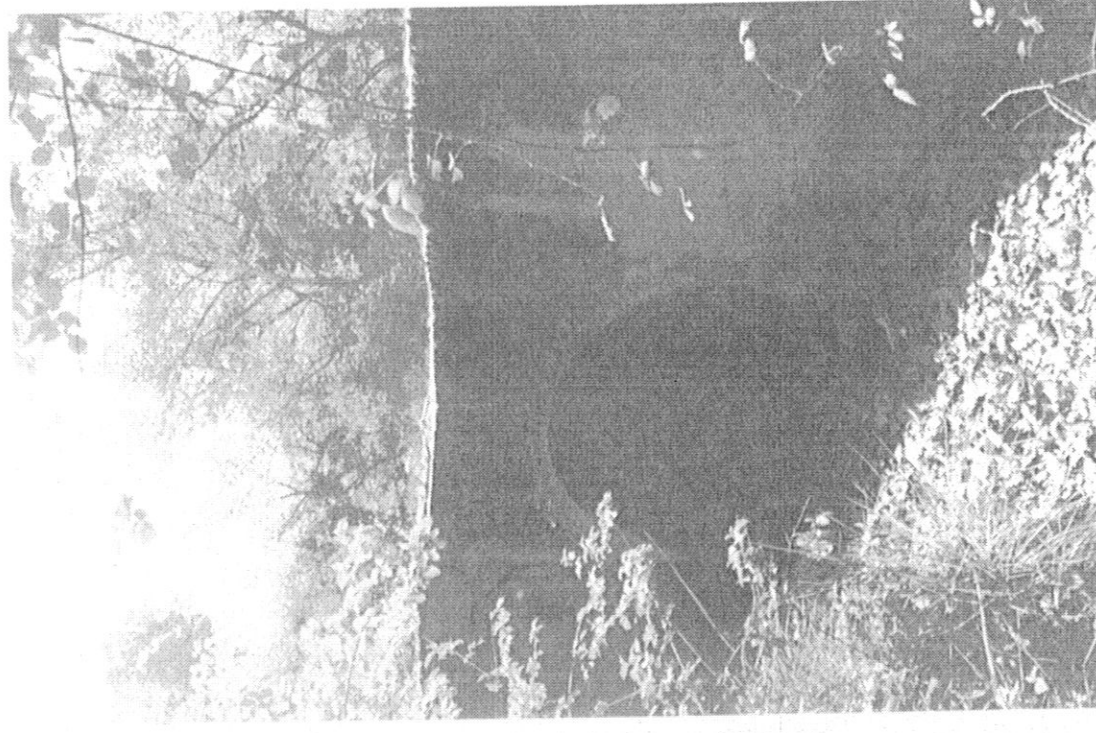
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau des Canaux.
Ouvrage :	44
Commune	CUCURON.
Lieu dit :	La Boissière /Point coté 385.
Caractéristiques	
Type :	Passage busé sous le chemin.
Dimensions :	Une buse Ø 1000. Tablier : 0,30 m.
Observations :	Très léger affouillement à l'aval.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau des Canaux.
Ouvrage :	45
Commune	CUCURON.
Lieu dit :	D 189.
Caractéristiques	
Type :	Ponceau en béton sous la route suivi d'une chute en enrochements.
Dimensions :	Ponceau : 1.30 x 1.30 m. Tablier : 0.60 m. Hauteur de chute totale : 3.00 m.
Observations :	Le coursier en enrochements est disloqué et la berge aval rive gauche est érodée.

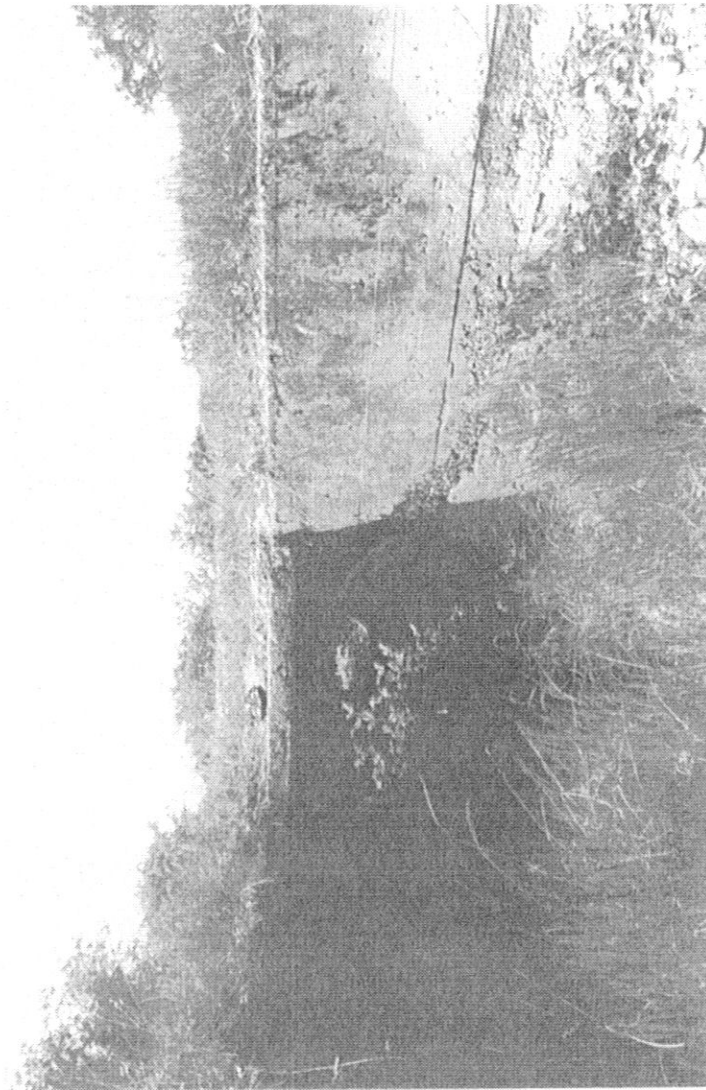
Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau des Canaux.
Ouvrage :	46
Commune	CUCURON.
Lieu dit :	Route de « la Joannis ».
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage de traversée sous la route.
Dimensions :	Une buse Ø 1000. Tablier : 0,20 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est encombré par des broussailles importantes.

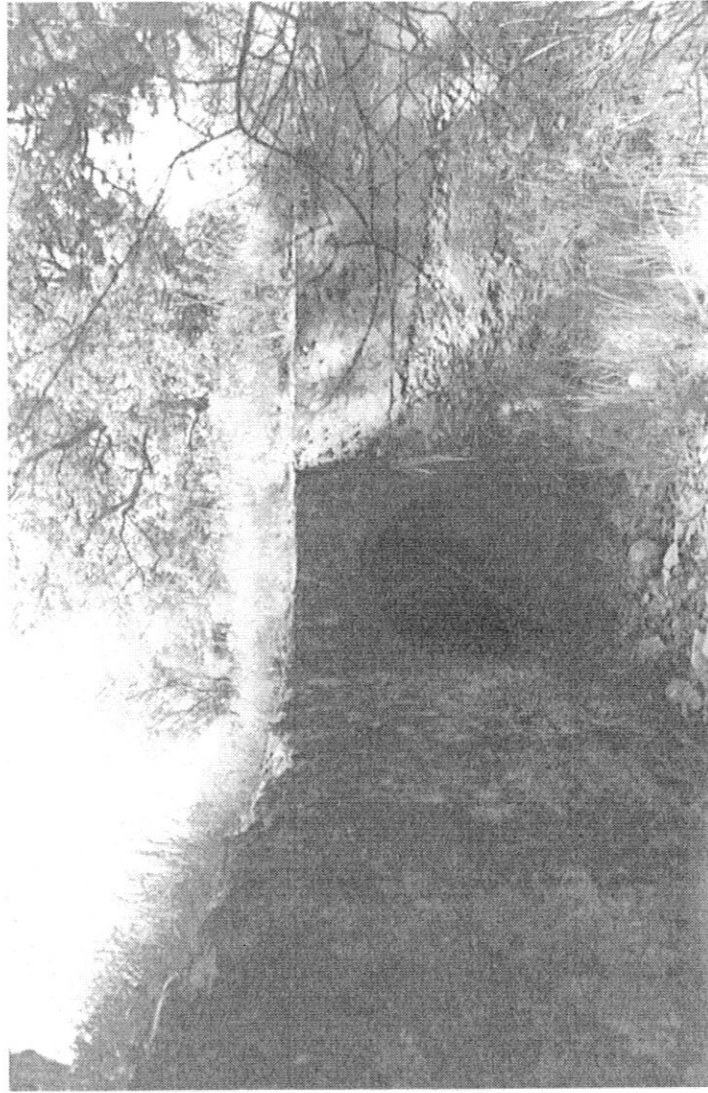
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau des Canaux.
Ouvrage :	47
Commune	CUCURON.
Lieu dit :	Amont des Canaux / Point coté 338.
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage de traversée sous la route.
Dimensions :	Une buse Ø 1000. Tablier : 0,30 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est légèrement encombré de broussailles.

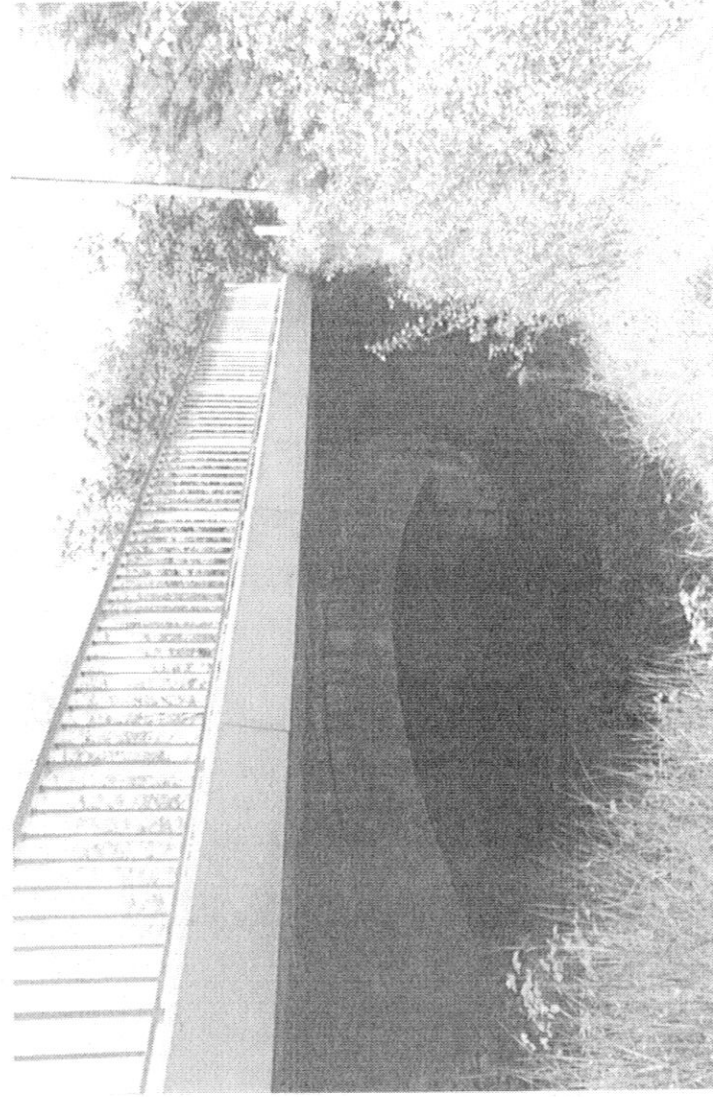
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau des Canaux.
Ouvrage :	48
Commune	CUCURON.
Lieu dit :	D 27 / Canaux.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées prolongé par un pont rectangulaire en béton non limitant.
Dimensions :	Largeur : 8.00 m. Hauteur droite : 1.40 m. Hauteur totale : 2.10 m. Tablier : 1.00 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est dégagé à l'amont et à l'aval.

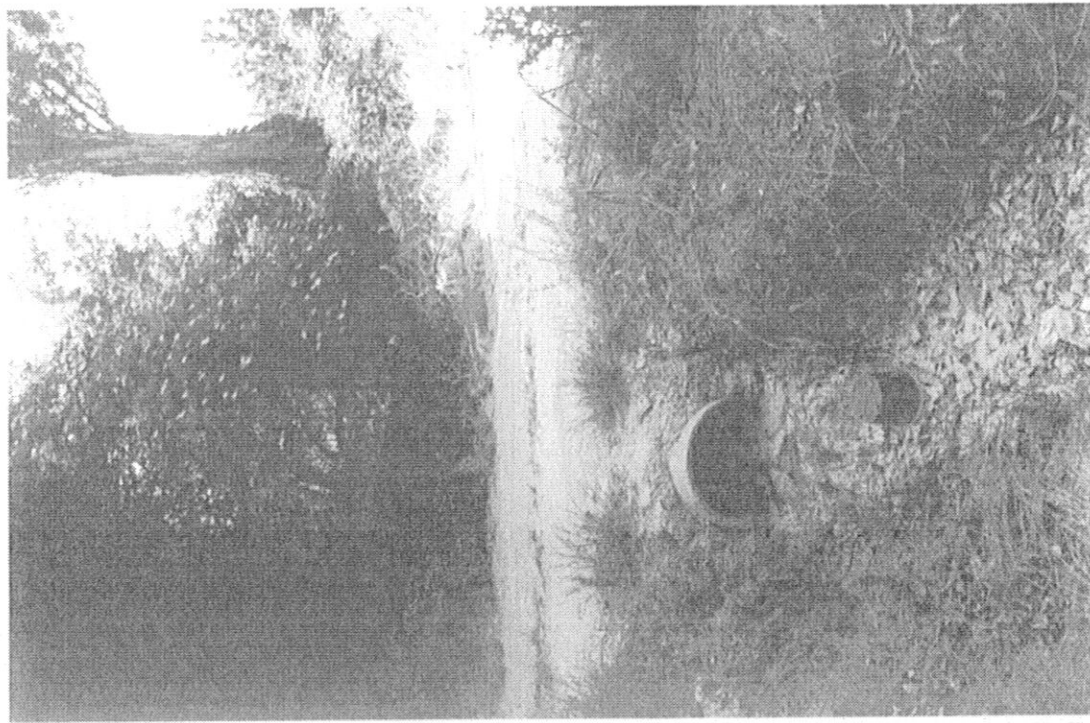
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Ruisseau des Canaux. 49 CUCURON Chemin de « Les Vasses »
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage de traversée sous le chemin.
Dimensions :	Une buse Ø 500.
Observations :	La buse est partiellement comblée. Le lit est encombré de broussailles et de déchets divers à l'aval de l'ouvrage

Photo vue amont.



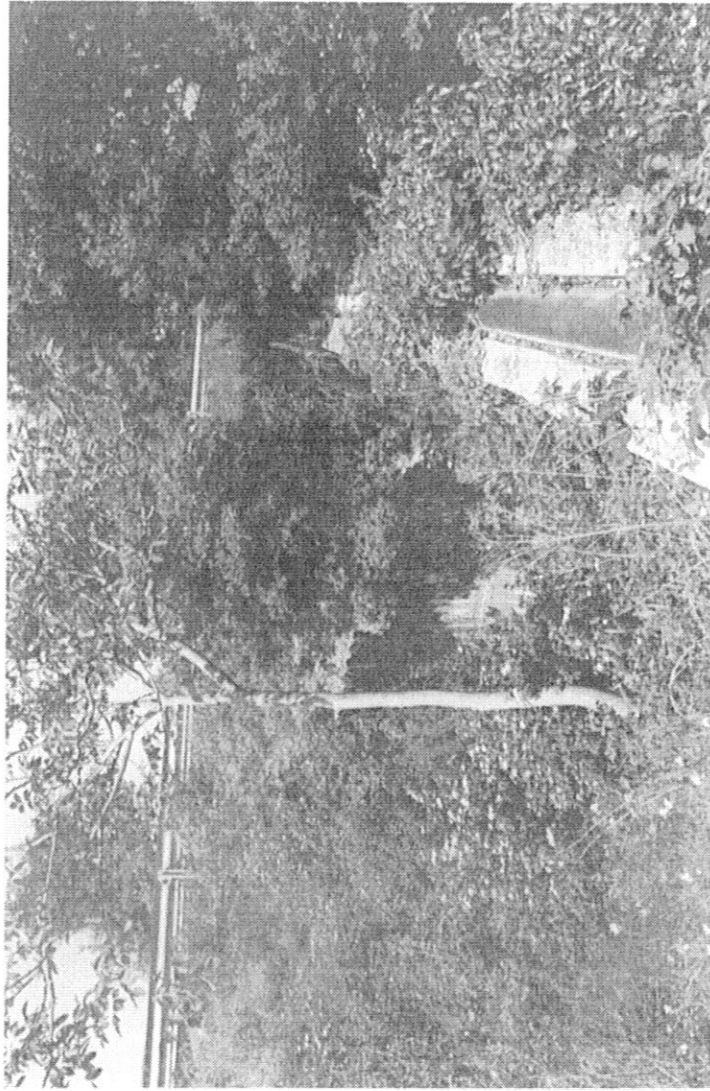
SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
<i>Rivière :</i> <i>Ouvrage :</i> <i>Commune</i> <i>Lieu dit :</i>	Ruisseau des Canaux. 50 CUCURON. La Palunague
Caractéristiques	
<i>Type :</i>	Pont arche en pierres maçonnées
<i>Dimensions :</i>	Largeur : 7.50 m. Hauteur droite : 0 Hauteur totale : 4.00 m. Hauteur avant débordement en rive droite amont : environ 2.00 m.
<i>Observations :</i>	L'ouvrage est en bon état. Quelques atterrissement se sont formés contre les culées et le lit est encombré de broussailles.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau des Canaux.
Ouvrage :	51
Commune	CUCURON
Lieu dit :	D 56
Caractéristiques	
Type :	Pont busé de type ARMCO précédé d'une arche de même dimension.
Dimensions :	Une buses Ø 5000 Tablier : 2.00 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est encombré de broussailles à l'amont et à l'aval.

Photo vue amont.



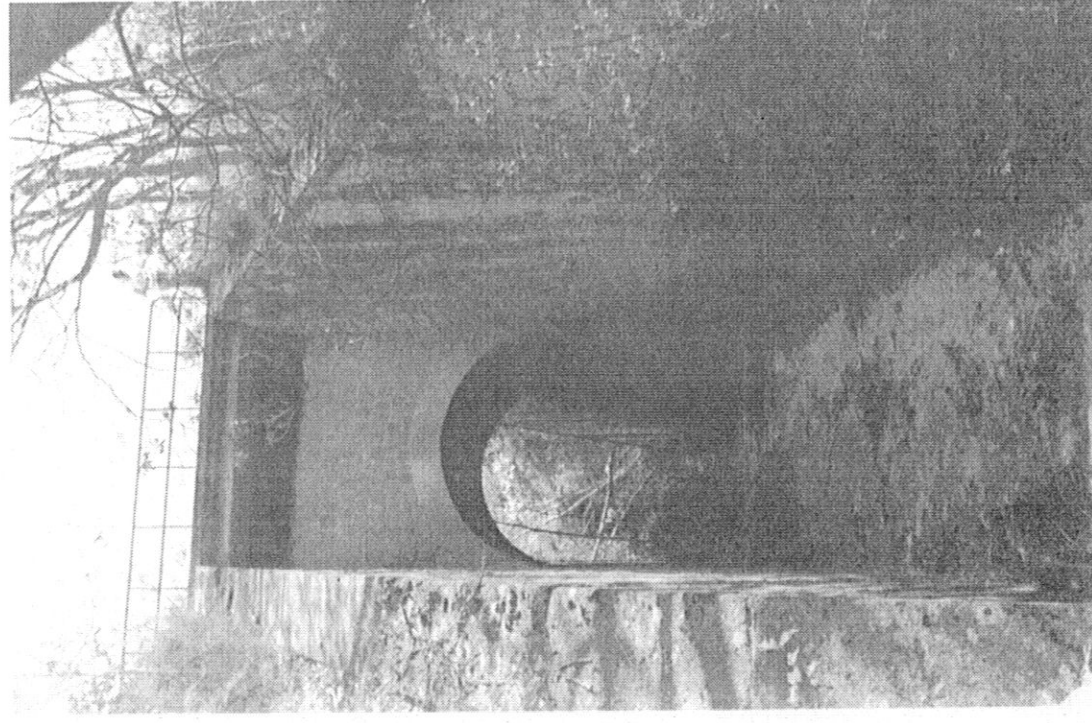
D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune : Lieu dit :	Ruisseau des cannaux 52 ANSOUIS Les Nattes
Caractéristiques	
Type :	Passage busé en sous la route.
Dimensions	2 Ø 1000
Observations	Les deux buses sont obstruées au ¾ et le lit aval est curé. (Résidus de curage déposés en berge rive gauche).

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau du Vabre
Ouvrage :	53
Commune	CUCURON / CABRIERES
Lieu dit :	D 189 / l'Aumane.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées avec un radier en béton, ainsi qu'un seuil à l'amont et à l'aval.
Dimensions :	Largeur : 6.00 m. Hauteur droite : 3.00 m Hauteur : 5.50 Seuil à l'amont et à l'aval : 1.00 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est dégagé à l'amont comme à l'aval.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau du Vabre.
Ouvrage :	54
Commune	CUCURON SANNES.
Lieu dit :	D 27.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées prolongé à l'aval par un pont rectangulaire en béton non limitant.
Dimensions :	Largeur : 3.80 m Hauteur droite : 0.20 m. Hauteur totale : 2.50 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est dégagé à l'amont comme à l'aval.

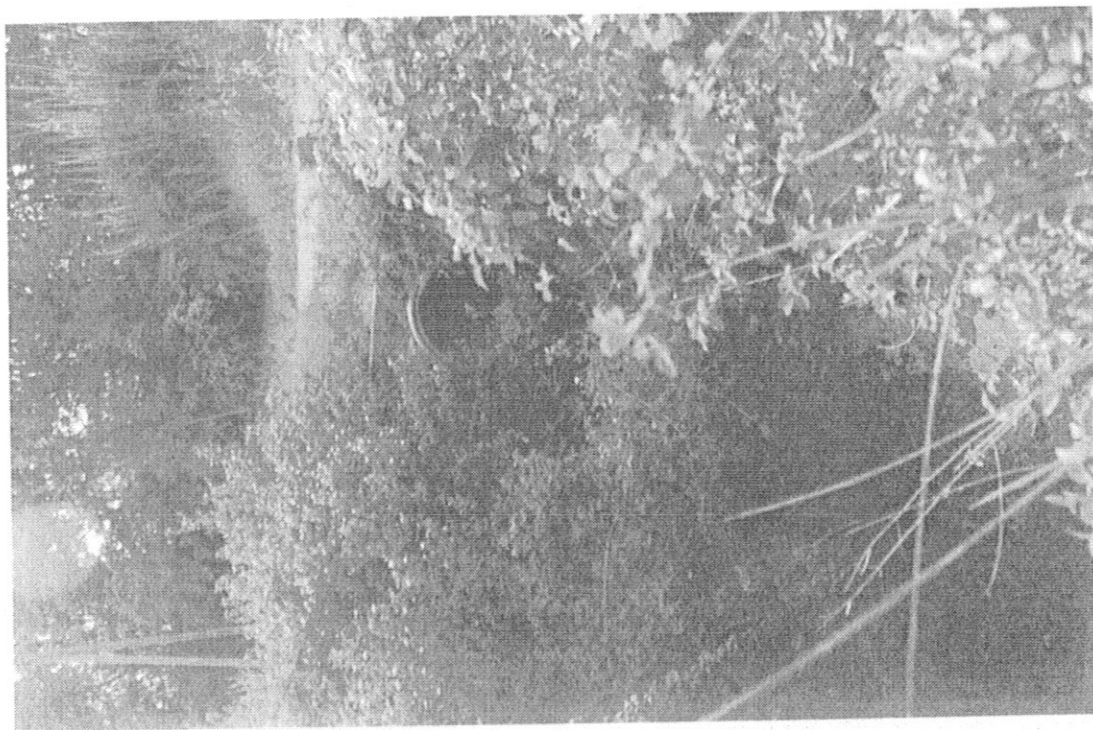
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de Vabre.
Ouvrage :	55
Commune	CUCURON / SANNES.
Lieu dit :	D 135 / la Testanière.
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage busé de traversée sous la route avec une chute à l'aval.
Dimensions :	Buse Ø 1000. Hauteur de la chute aval : 1.20 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Un cadre métallique permet de glisser une plaque à l'amont pour réguler le débit. Le lit est encaissé à l'aval.

Photo vue aval.



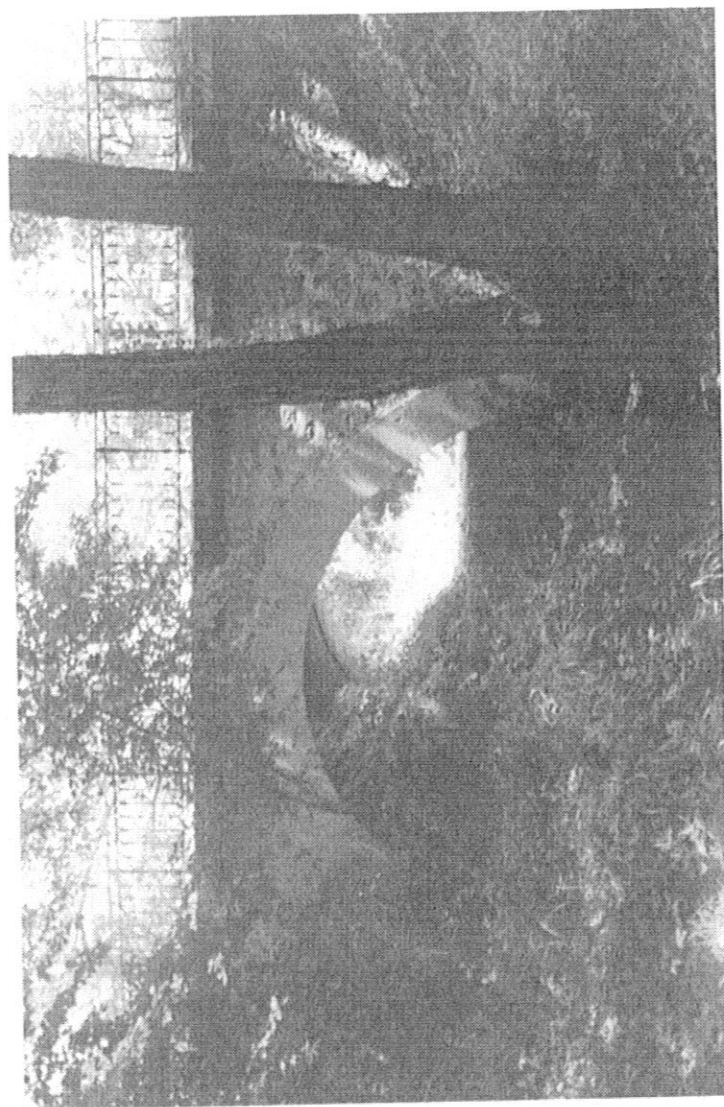
SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Ruisseau de Vabre 56 ANSOUIIS Serres de Sarlin
Caractéristiques	
Type :	Passage busé.
Dimensions :	Buse Ø 1500. Tablier : 1.30 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est dégagé à l'amont comme à l'aval.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau du Vabre
Ouvrage :	57
Commune	ANSOUIIS
Lieu dit :	Amont du village.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées avec un radier en béton et un seuil en béton à l'aval.
Dimensions :	Largeur : 5.00 m. Hauteur droite : 0.10 m. Hauteur totale : 2.50 m Tablier : 1.20 m Hauteur du seuil : 1.20 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est dégagé à l'amont comme à l'aval.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de Saint Jean.
Ouvrage :	59
Commune	CABRIERES D'AIGUES.
Lieu dit :	Route de la Mayre.
Caractéristiques	
Type :	Ponceau submersible avec 3 buses et une chute à l'aval.
Dimensions :	3 buses Ø 600. Hauteur de chute : 1 m Tablier : 0.30 m.
Observations :	Ouvrage en assez mauvais état (tablier et busages détériorés avec quelques fissures). Le radier aval est détérioré : l'ouvrage est en prise à l'affouillement en aval.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
<i>Rivière :</i>	Ruisseau de Saint Jean.
<i>Ouvrage :</i>	60
<i>Commune</i>	CABRIERES D'AIGUES.
<i>Lieu dit :</i>	Route de la Carade.
Caractéristiques	
<i>Type :</i>	Pont submersible avec 2 buses.
<i>Dimensions :</i>	2 buses Ø 1000. Tablier : 0.40 m. Seuil aval environ : 1 m.
<i>Observations :</i>	L'ouvrage est sensible aux embâcles et le coursier aval est détérioré. Le lit est légèrement érodé en rive gauche aval. Il est encombré de broussailles à l'amont comme à l'aval.

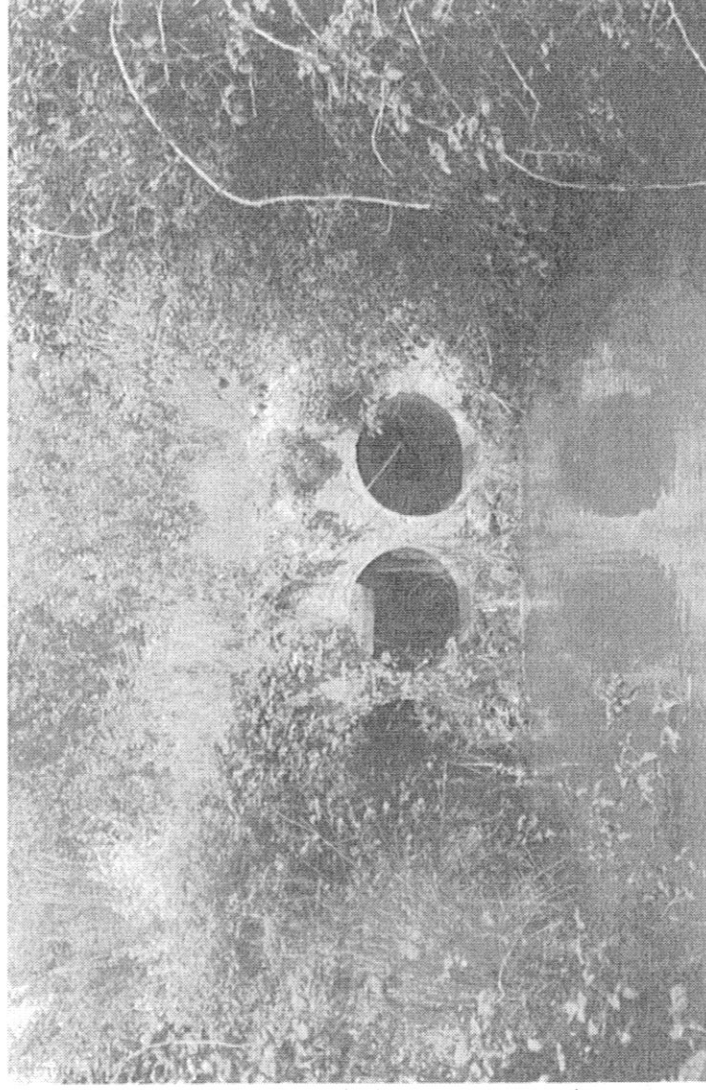
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de Saint Jean.
Ouvrage :	61
Commune	CABRIERES D'AIGUES.
Lieu dit :	Les Jonquiers.
Caractéristiques	
Type :	Passage busé sous le chemin en terre.
Dimensions :	3 buses Ø 600. Hauteur de chute aval : 0.20 m Tablier : 0.50 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est encombré de broussailles à l'amont comme à l'aval.

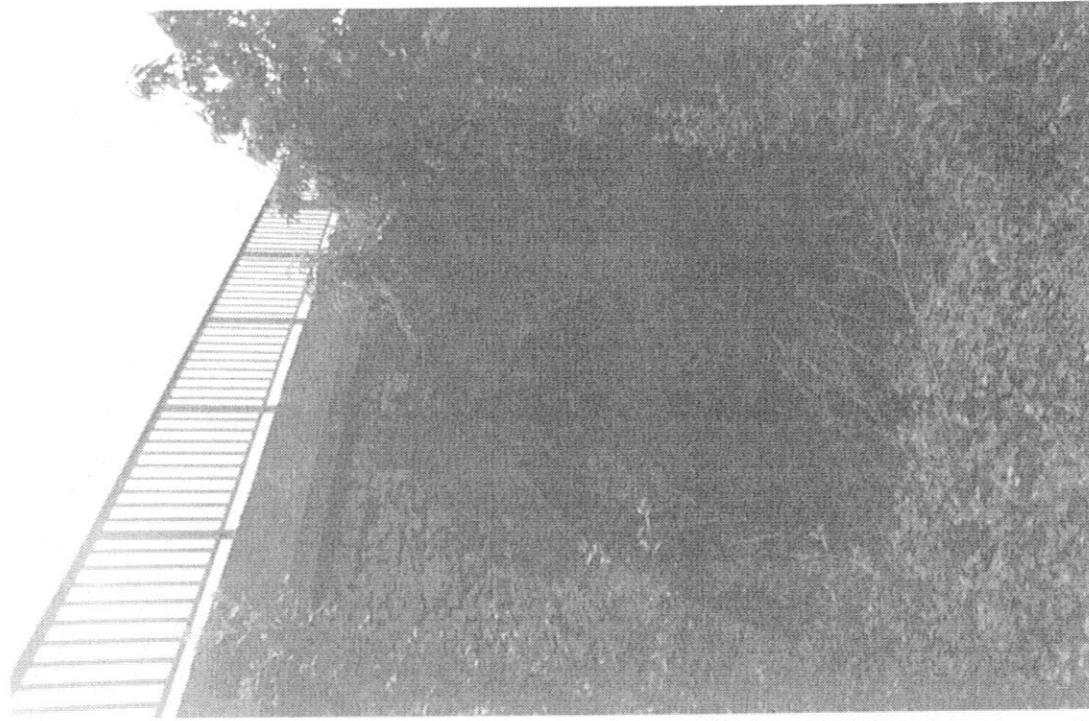
Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de Saint Jean.
Ouvrage :	62
Commune	CABRIERES D'AIGUES.
Lieu dit :	D 189.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées.
Dimensions :	Largeur : 6.00 m. Hauteur droite : 0.10 m Hauteur totale : 6.00 m. Tablier : environ 2 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit es encombré par des broussailles importantes à l'amont comme à l'aval. L'ouvrage est très légèrement affouillé en rive gauche aval.

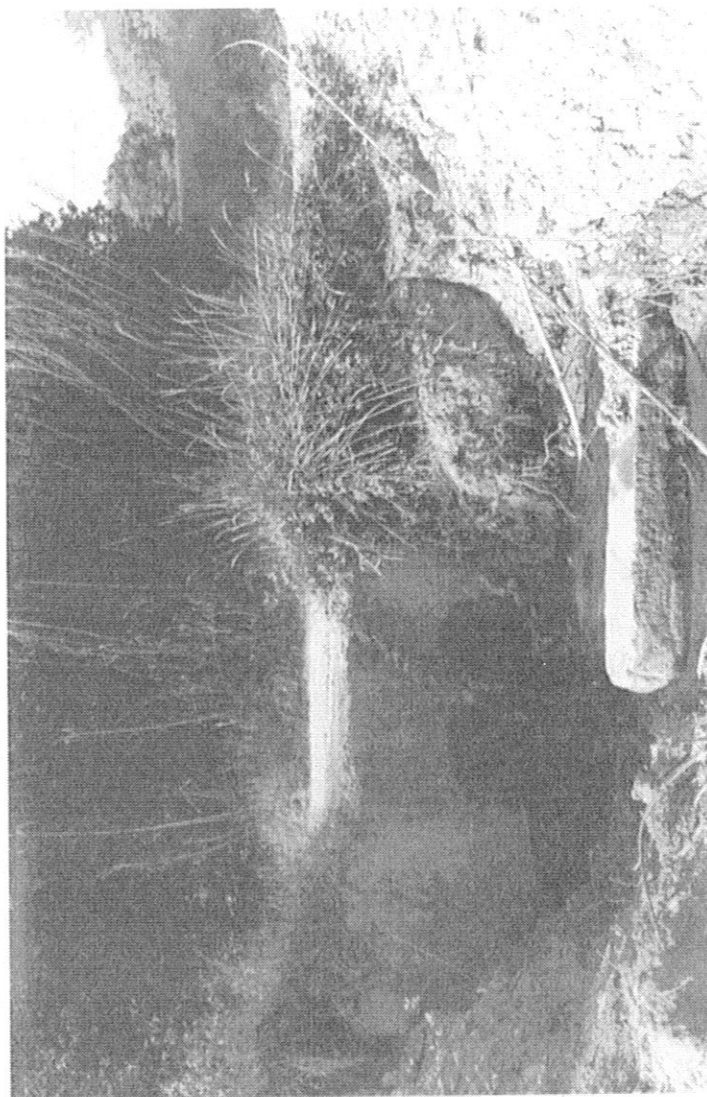
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de Saint Jean.
Ouvrage :	63
Commune	SANNES.
Lieu dit :	Roque Colombe.
Caractéristiques	
Type :	Passage busé sous la route.
Dimensions :	2 buses Ø 500. Tablier : 0.50 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est encombré à l'amont et à l'aval mais il a été curé et nettoyé à l'aval sur 5 m.

Photo vue aval.



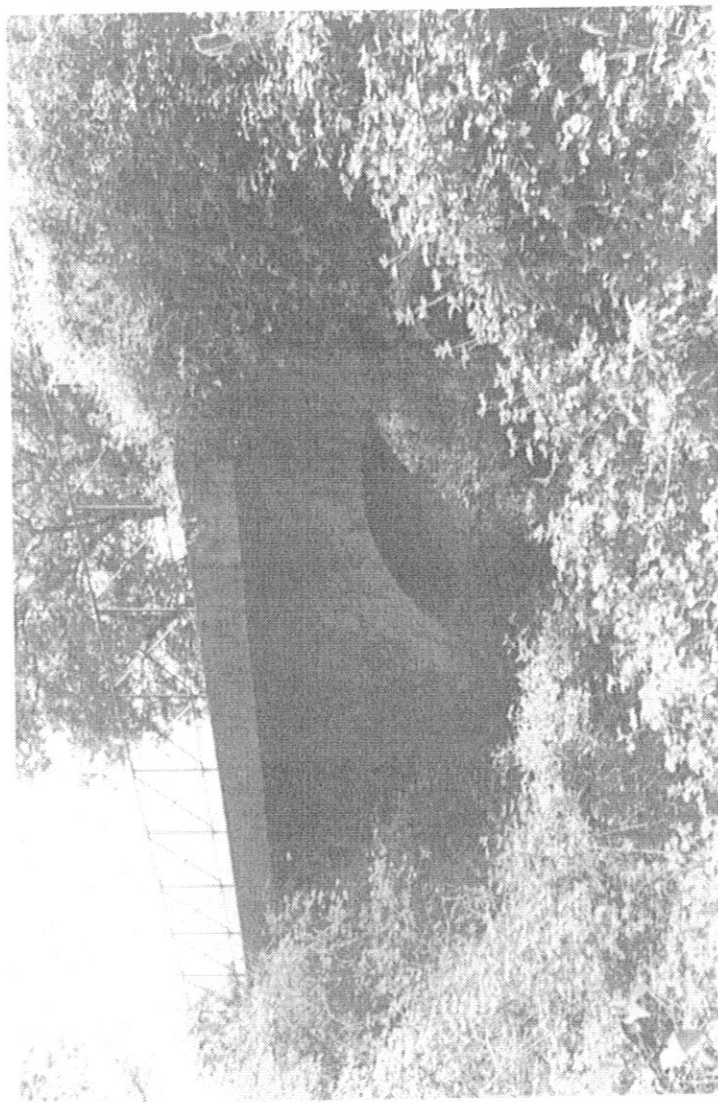
SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune : Lieu dit :	Ruisseau de Vabre. 64 SANNES. D 27 / Amont des « Clots ».
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées.
Dimensions :	Largeur : 6.00 m Hauteur droite : 1 m Hauteur totale : 3.00 m Tablier : 1.40 m
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est très encombré de broussailles à l'amont comme à l'aval.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de Saint Jean.
Ouvrage :	65
Commune	SANNES.
Lieu dit :	Ouvrage sous la D 135 à l'amont des serres de « La Delevy. »
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées prolongé par un pont rectangulaire en béton non limitant.
Dimensions :	Largeur : 6.00 m Hauteur droite : 0.00 m. Hauteur totale : 2.70 m Tablier : 1.50 m
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est très encombré à l'amont par la présence des broussailles.

Photo vue amont.



FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de saint Jean
Ouvrage :	66
Commune	ANSOUIS
Lieu dit :	Saint Estève / l'Estagnol.
Caractéristiques	
Type :	Passage à gué busé avec une chute à l'aval.
Dimensions	Une buse Ø 600 Tablier : 0.20 m Hauteur de chute à l'aval : 0.50 m
Observations	Le lit est encombré de broussailles à l'aval.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de Saint Jean.
Ouvrage :	67
Commune	ANSOUIIS.
Lieu dit :	Chemin de St. Estève.
Caractéristiques	
Type :	Passage à gué busé avec une chute à l'aval.
Dimensions :	Buse Ø 500. Chute : 0.50 m.
Observations :	Ouvrage de faible section favorisant le blocage des embâcles. Il est affouillé à l'aval et le mur aval en rive droite est en partie effondré. Une buse Ø 250 débouche en rive droite aval et se termine par une petite chute de 0.50 m. Le lit est endigué en rive gauche aval jusqu'à l'ouvrage suivant.

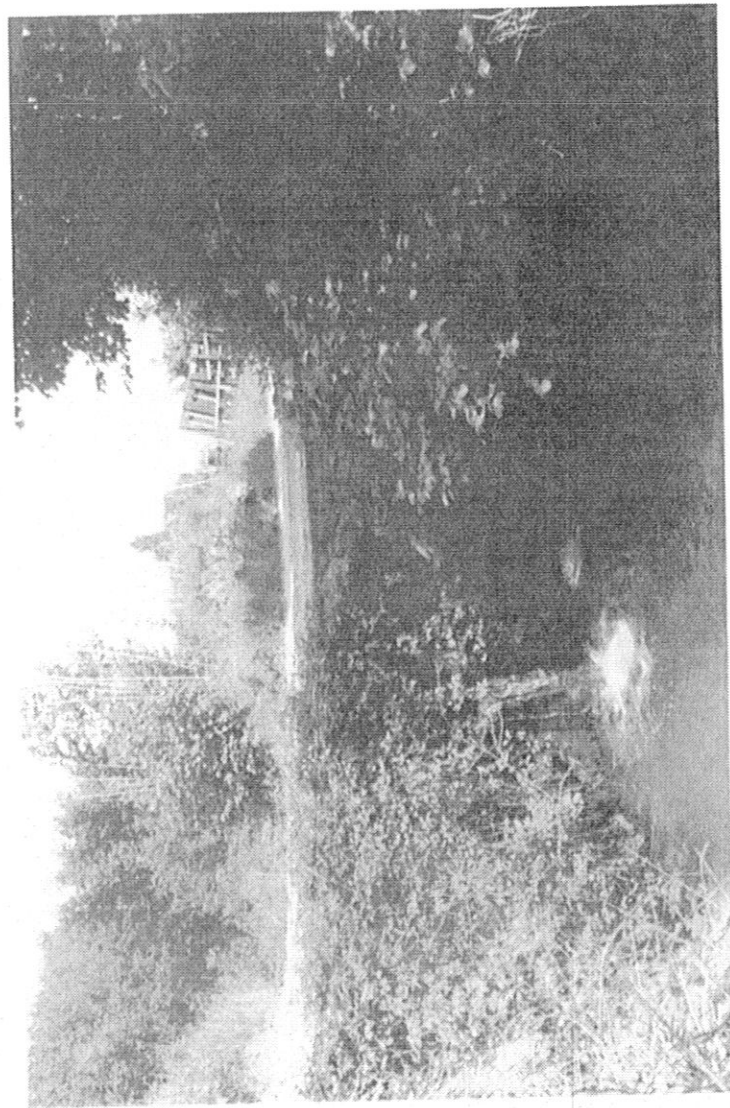
Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de Saint Jean.
Ouvrage :	68
Commune	ANSOUIS.
Lieu dit :	Amont du village.
Caractéristiques	
Type :	Passage à gué busé.
Dimensions :	2 buses Ø 800 Hauteur de la chute aval : 0.80 m. Tablier : 0.30 m.
Observations :	Affouillement aval important. L'ouvrage est fréquemment submergé et favorise le blocage des embâcles. Il a provoqué des inondations en 1986 et 1993 alors que la digue en rive gauche amont n'existait pas encore. Le lit est encaissé et dégagé à l'aval, Il est étroit est endigué à l'amont.

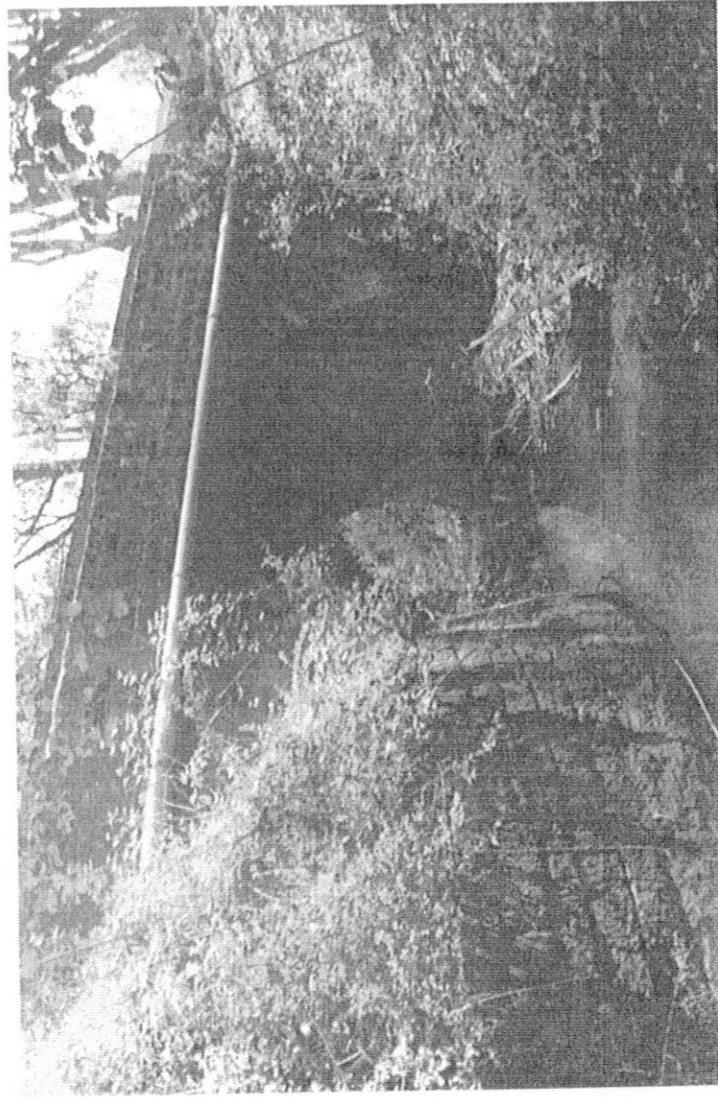
Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de Saint Jean
Ouvrage :	69
Commune	ANSOUIIS.
Lieu dit :	D 37
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées.
Dimensions :	Largeur : 5.00 m. Hauteur droite: 0.50 m. Hauteur totale : 3.30 m. Tablier : 1.00 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est naturel est dégagé à l'amont comme à l'aval.

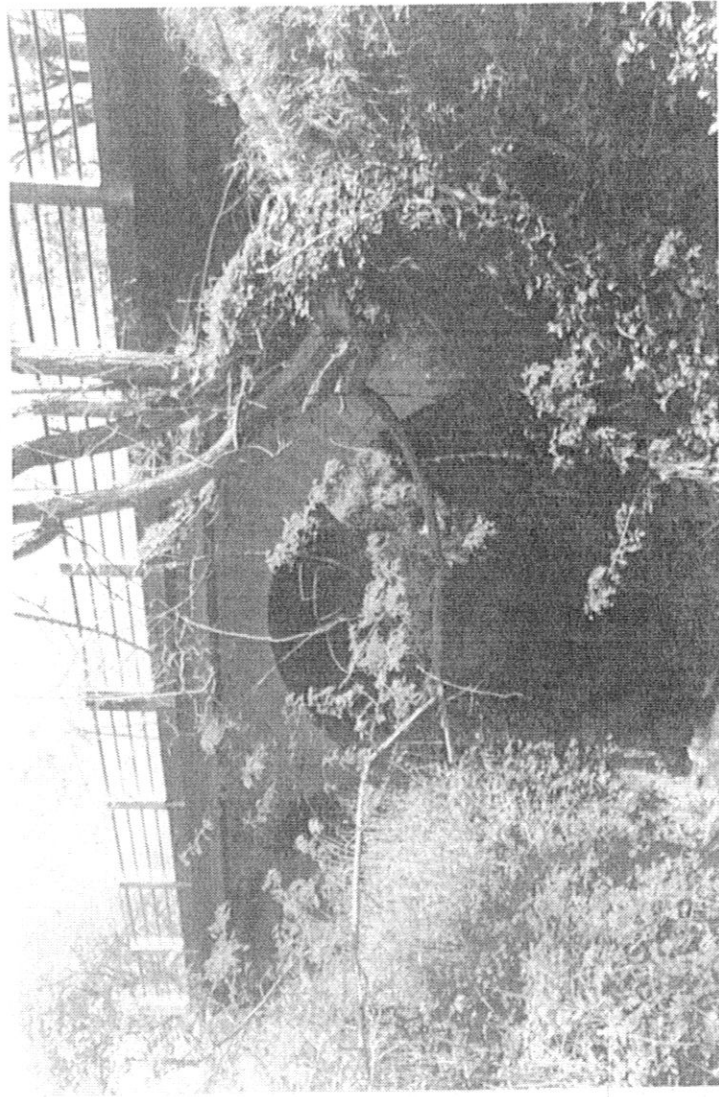
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de Saint Jean.
Ouvrage :	70
Commune	ANSOUIIS
Lieu dit :	D 56
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées.
Dimensions :	Largeur : 6.50 m. Hauteur droite : 1.60 m. Hauteur totale : 3.70 m Tablier : 1.40 m
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Un atterrissement est formé contre la culée rive gauche (L : 4.50 / H : 1.60) Le lit est encombré à l'amont et à l'aval.

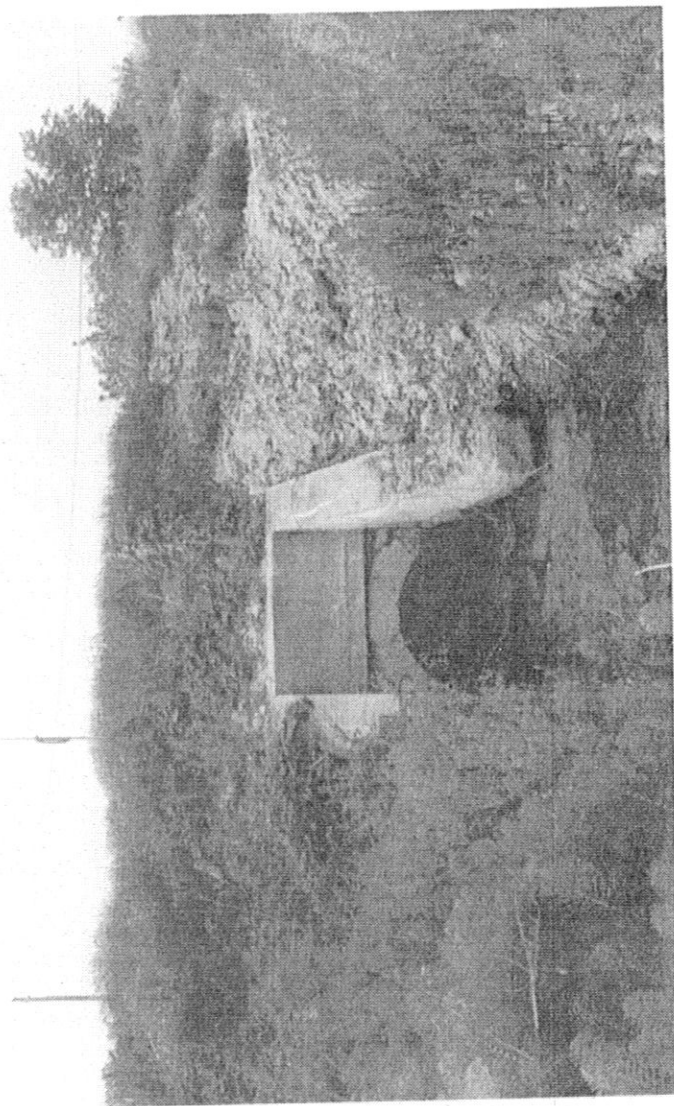
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Affluent rive droite du « Renard ».
Ouvrage :	71
Commune	CABRIERES- D'AIGUES.
Lieu dit :	Lataud
Caractéristiques	
Type :	Ponceau arche en pierres maçonnées avec un cadre en béton non limitant.
Dimensions :	Largeur : 1.90 m Hauteur droite : 0.00 m. Hauteur totale : 1.10 m Tablier : 3.20 m
Observations :	L'ouvrage est ancien mais en bon état malgré quelques pierres légèrement descellées sur les murs en retour à l'amont. Le lit est dégagé à l'amont comme à l'aval après un curage et un recalibrage récent. L'ouvrage reste cependant encombré par les dépôts de limon.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de l'Infernet. (Affluent Rive droite du Renard)
Ouvrage :	72
Commune	CABRIERES D'AIGUES.
Lieu dit :	L'Infernet.
Caractéristiques	
Type :	Passage busé de traversée sous la route.
Dimensions :	Buse Ø 500 Tablier : 0.90 m
Observations :	L'ouvrage est ancien mais en bon état. Un fossé débouche en rive gauche aval par une buse Ø 600. Une végétation arborescente discontinue se développe à l'aval à l'aval de l'ouvrage, mais elle perturbe pas l'écoulement

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ravin du Régue
Ouvrage :	73
Commune	CABRIERES-D'AIGUES
Lieu dit :	Amont du village.
Caractéristiques	
Type :	Ponceau arche en pierres maçonnées suivi d'une buse Ø 800.
Dimensions :	Amont (arche)
	Largeur : 1.90 m
	Hauteur : 0.40 m.
Observations :	Aval (culée surmontée par une poutre IPN : L=1.60 m / h=0.60 m)
	La voûte est ancienne, en partie comblée, et quelques pierres sont légèrement disjointes. La présence de batardeaux au sortir de la buse permet de réguler le niveau d'eau à l'amont. Le lit est dégagé à l'amont, et il est encaissé à l'aval suite à un curage récent.

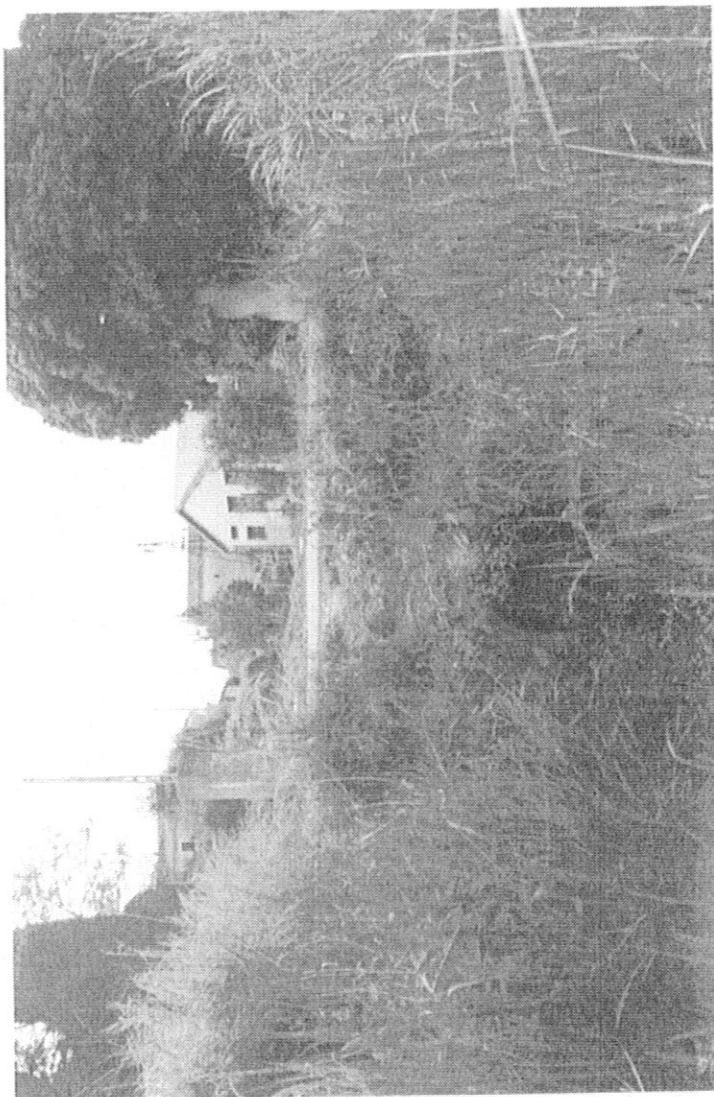
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ravin du Régue
Ouvrage :	74
Commune	CABRIERES-D'AIGUES
Lieu dit :	Amont du village.
Caractéristiques	
Type :	Entrée du passage souterrain sous la propriété privée.
Dimensions :	Une buse Ø 600 à l'amont. (Ø 1000 à l'aval) Tablier : 0.60 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. La buse est très légèrement engravée à l'amont et le lit est bien dégagé à l'amont.

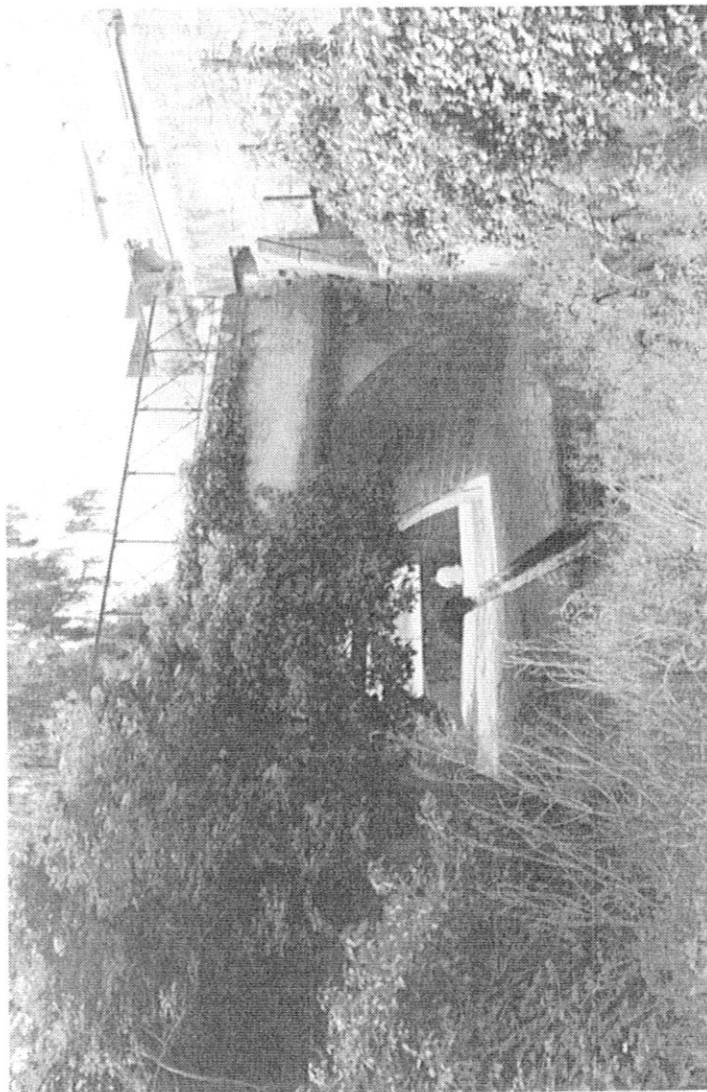
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ravin du Régue
Ouvrage :	75
Commune :	CABRIERES-D'AIGUES
Lieu dit :	Centre du village.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres avec un radier en pierres maçonnées.
Dimensions :	Largeur : 5.90 m. Hauteur droite: 0.00 m. Hauteur totale : 2.35 m. Tablier : environ 1.00 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Les joints de la voûte ont été repris. Une conduite (Ø 200) passe sous l'arche. La section est non limitante.

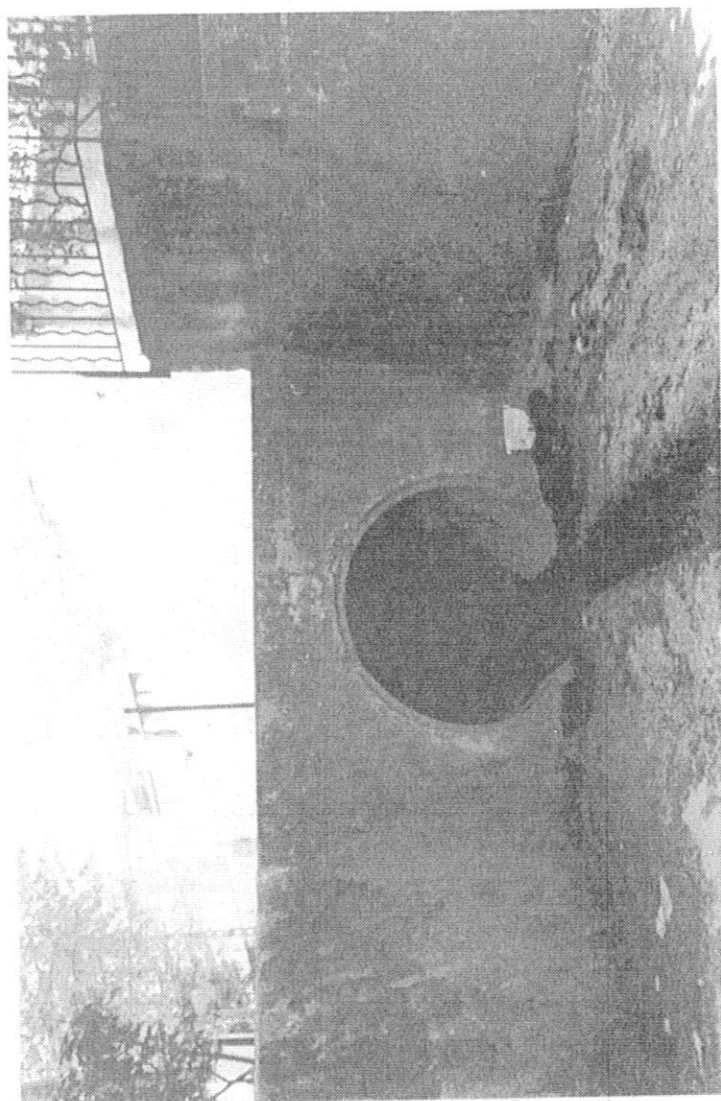
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ravin du Régue
Ouvrage :	76
Commune	CABRIERES-D'AIGUES
Lieu dit :	Centre du village.
Caractéristiques	
Type :	Entrée du passage souterrain.
Dimensions :	Une buses Ø 1500. Tablier : 0.50 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état.

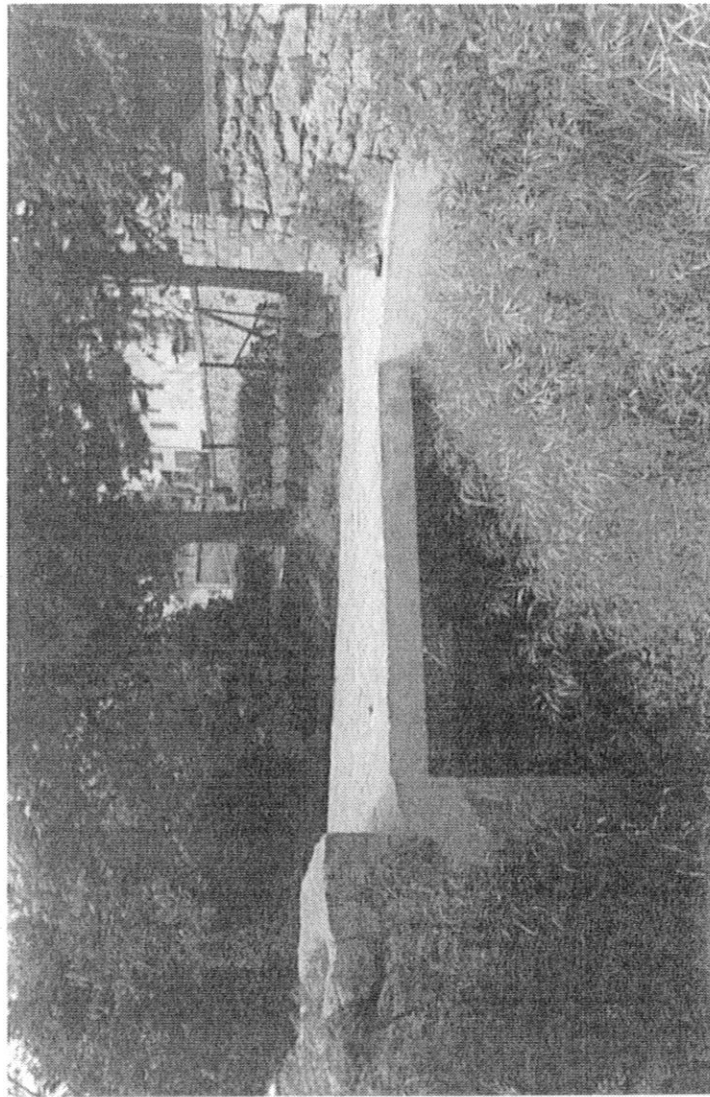
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ravin du Réque
Ouvrage :	77
Commune	CABRIERES-D'AIGUES
Lieu dit :	Pont de la Turinette.
Caractéristiques	
Type :	Passerelle en béton avec un radier en béton.
Dimensions :	Largeur : 2.60 m Hauteur : 1.10 m. Tablier : 0.20 m.
Observations :	L'ouvrage est récent et en bon état. Le lit est dégagé à l'amont et à l'aval.

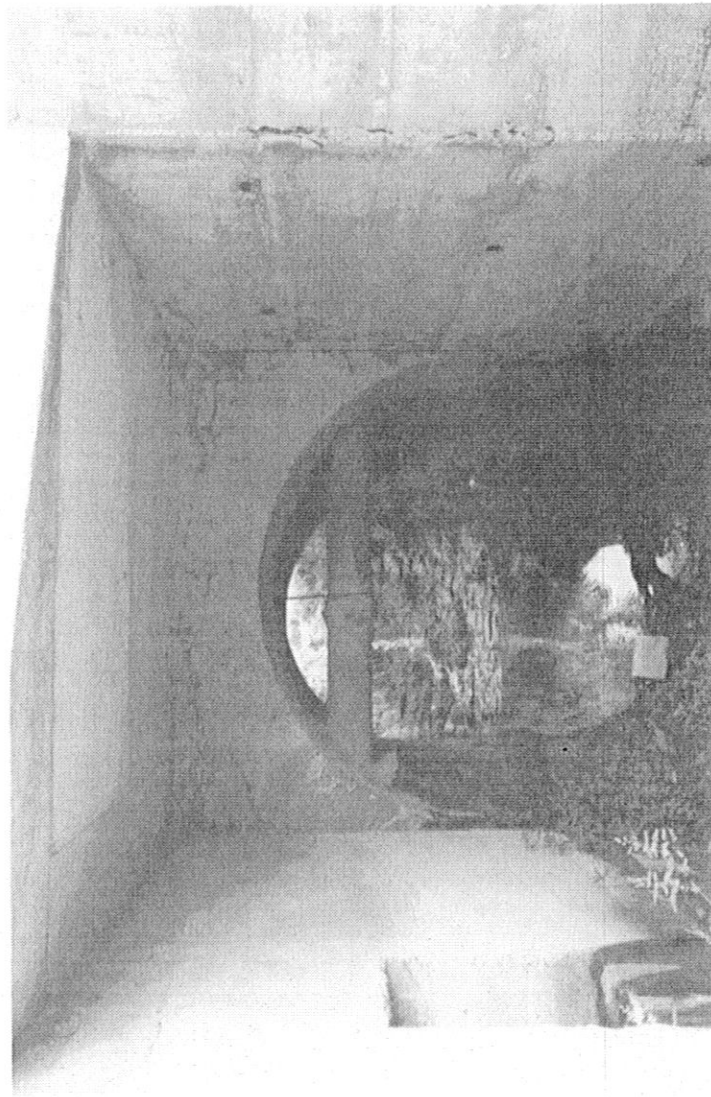
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ravin du Régue
Ouvrage :	78
Commune	CABRIERES-D'AIGUES
Lieu dit :	Aval du village.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres prolongé par un pont rectangulaire en béton avec un seuil en pierres assemblées à l'amont.
Dimensions :	<u>Pont</u>
	Largeur : 3.00 m.
	Hauteur droite: 1.10 m.
	Hauteur totale : 2.25 m.
	Tablier : 1.30 m.
	<u>Seuil</u>
	Hauteur : 2.40 m.
	Profondeur : 2.50 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état, mais une canalisation (Ø 300) traverse la partie supérieure de l'arche

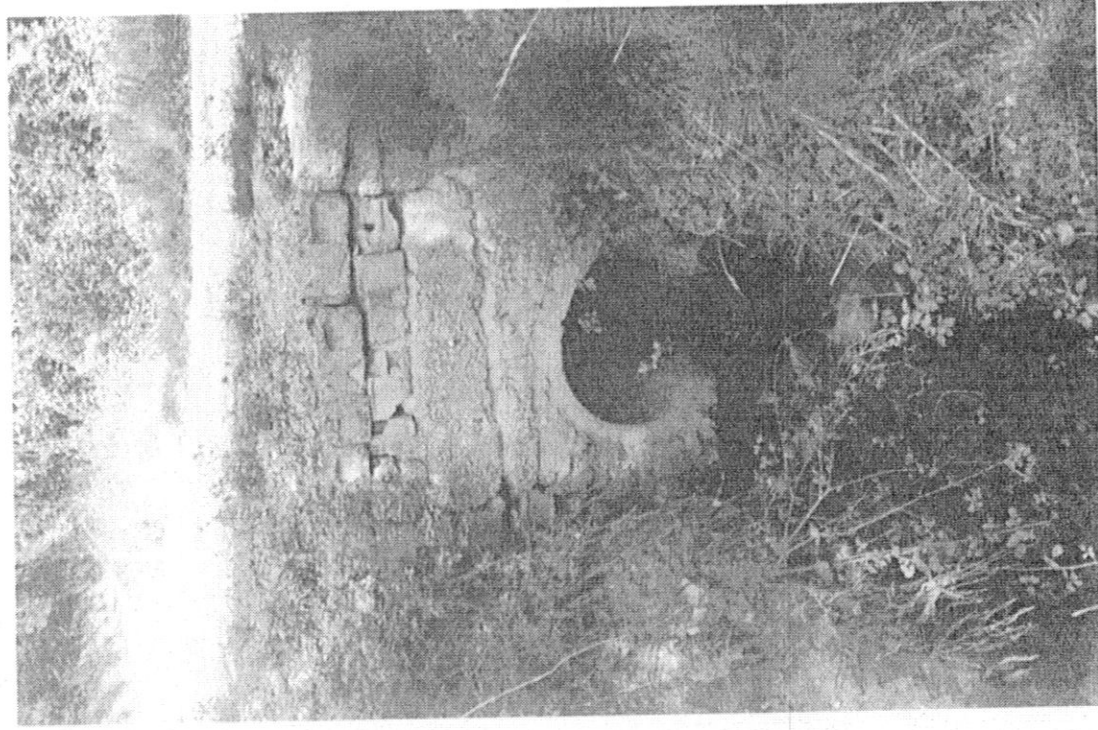
Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Ravin du Régue 79 CABRIERES-D'AIGUES Amont de la D 9.
Caractéristiques	
Type :	Passage busé de traversée sous un chemin de terre.
Dimensions :	Une buses Ø 1000. Tablier : 1.00 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est très broussailloux à l'amont et à l'aval. Les berges sont érodées très localement au sortir de l'ouvrage.

Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune : Lieu dit :	Ravin des garèles 79 b CABRIERES D'AIGUES Ravin de l'escalette Point coté 583
Caractéristiques	
Type :	Enrochement en aval du chemin faisant gué.
Dimensions	
Observations	

FICHES D'OUVRAGES

Situation		
<i>Rivière :</i> <i>Ouvrage :</i> <i>Commune</i> <i>Lieu dit :</i>	Ravin de l'Escalette 80 CABRIERES D'AIGUES	
Caractéristiques		
<i>Type :</i>	Chemin submersible bétonné avec une chute à l'aval.	
<i>Observations</i>	Le chemin est stabilisé en aval par des gabions.	

FICHES D'OUVRAGES

Situation	
<i>Rivière :</i> <i>Ouvrage :</i> <i>Commune</i> <i>Lieu dit :</i>	Ravin du loup 81 CABRIERES D'AIGUES Jas de Pécou
Caractéristiques	
<i>Type :</i>	Chemin submersible avec un passage busé et une chute à l'aval.
<i>Dimensions</i>	Une buse Ø 600
<i>Observations</i>	Le chemin est stabilisé par un ouvrage maçonné et le passage busé et comblé au 1/3 par des branchages et du sable.

FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune : Lieu dit :	Ravin du loup 82 CABRIERES D'AIGUES Jas de Pécou
Caractéristiques	
Type :	Passage busé de type ARMCO
Dimensions	Largeur : 1.40 m. Hauteur : 1.60 m.
Observations	L'ouvrage est comblé au 1/3 par des branchages des graviers et des pieux. Le coursier aval est très légèrement érodé.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ravin du Loup.
Ouvrage :	83
Commune	CABRIERES D'AIGUES.
Lieu dit :	Charrouyre.
Caractéristiques	
Type :	Passage à gué aménagé avec des poteaux téléphoniques en béton.
Dimensions :	Largeur : environ 5 m. Hauteur : environ 1.70 m.
Observations :	L'ouvrage est rustique et précaire.

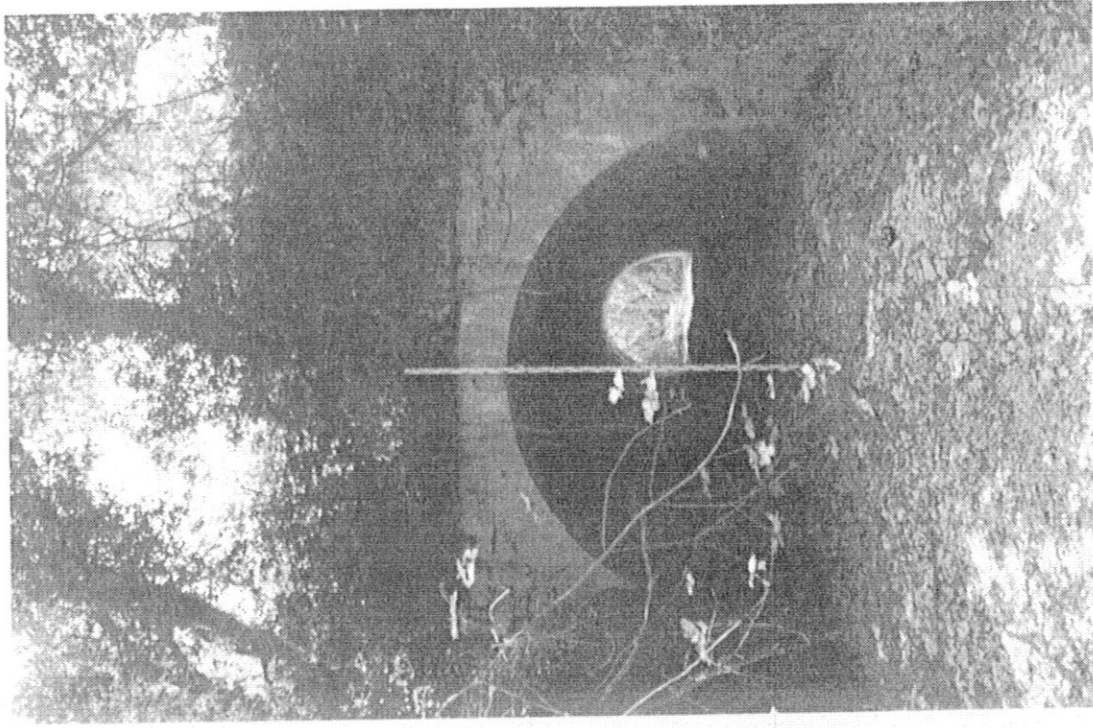
Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Torrent du Renard.
Ouvrage :	84
Commune	CABRIERES D'AIGUES
Lieu dit :	D 120 / Les Fonzes
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées prolongé à l'aval en type ARMCO de même dimension.
Dimensions :	Largeur : 5.00 m Hauteur droite : 0.70 m Hauteur totale : 3.00 m
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est dégagé à l'amont et à l'aval.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Torrent du Renard
Ouvrage :	85
Commune :	CABRIERES-D'AIGUES
Lieu dit :	D 9.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées.
Dimensions :	Largeur : 4.80 m. Hauteur droite: 1.30 m. Hauteur totale : 3.50 m. Tablier : 2.10 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est vallonné à l'amont et à l'aval et il est encombré de broussailles et de bois mort.

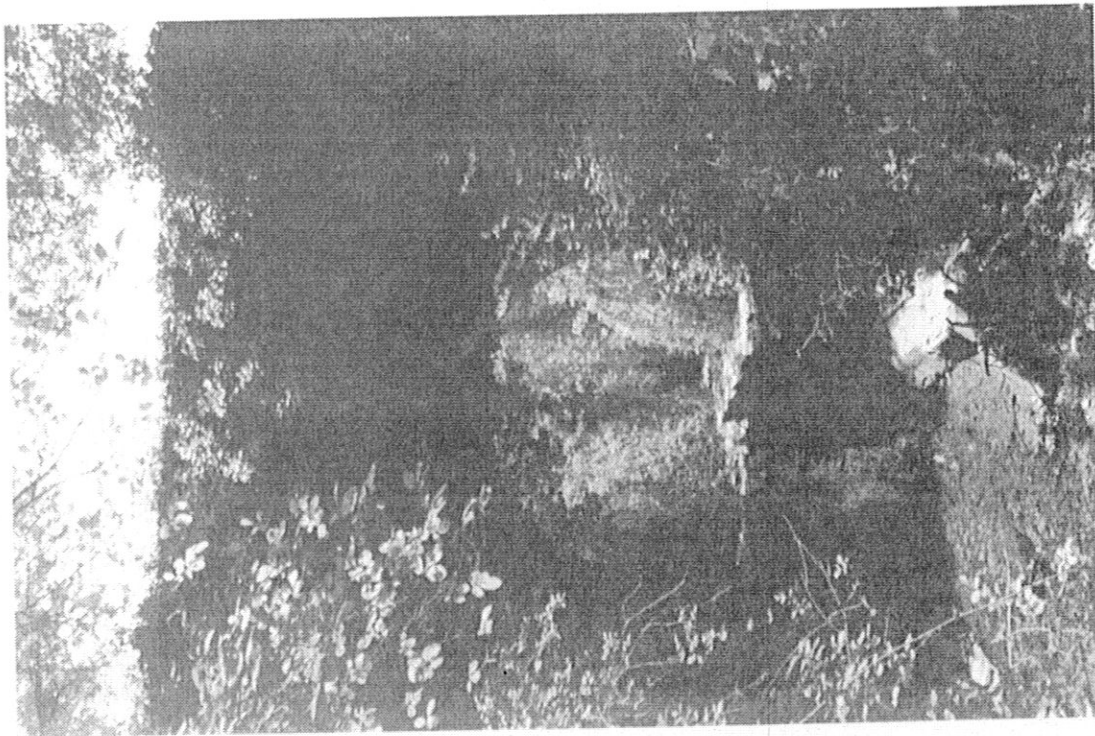
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Torrent du Renard
Ouvrage :	86
Commune :	SANNES.
Lieu dit :	Amont de la D27.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres maçonnées avec un radier en pierres assemblées.
Dimensions :	Largeur : 6.00 m. Hauteur droite: 5.00 m. Hauteur totale : 2.00 m. Tablier : 1.60 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état, mais le radier est en grande partie disloqué. Le lit est peu encombré à l'amont comme à l'aval et seul un gros tronc d'arbre tombé dans l'eau à l'amont peut perturber l'écoulement.

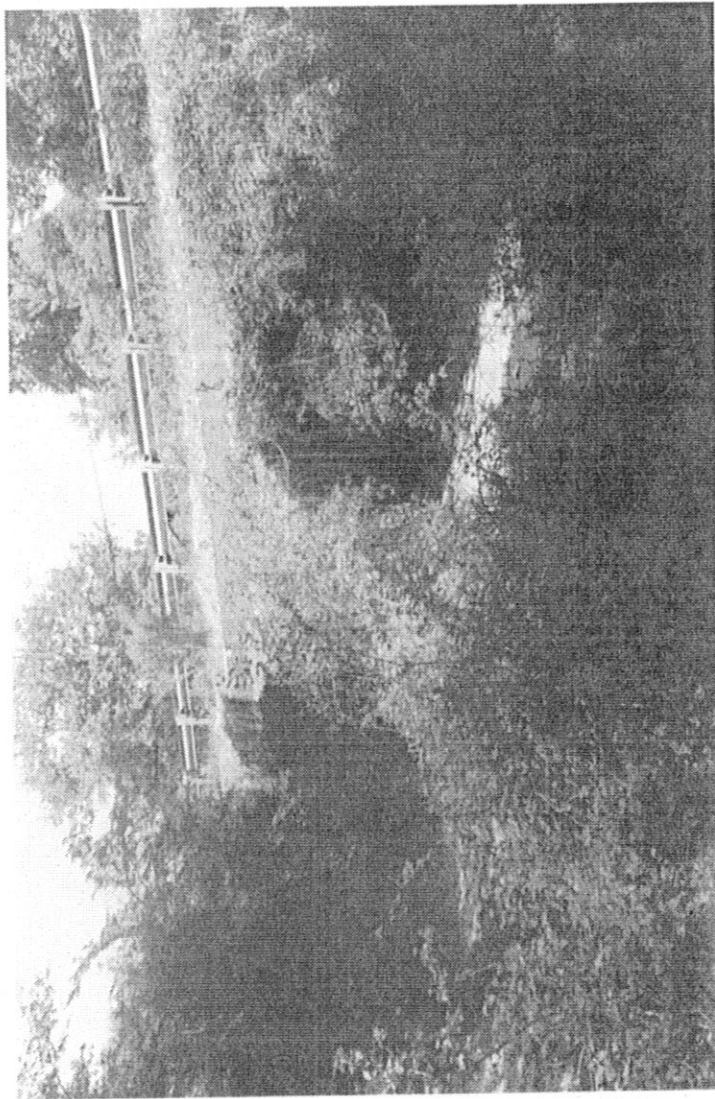
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Torrent du Renard
Ouvrage :	87
Commune :	SANNES.
Lieu dit :	D 27.
Caractéristiques	
Type :	Pont busé de type ARMCO avec un seuil en béton.
Dimensions :	Deux buses ARMCO ; Largeur : 4.20 m. Hauteur : 2.80m. Hauteur du seuil : 1.20 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le seuil est affouillé à l'aval en rive droite. Le lit est encaissé et bien dégagé à l'aval, mais il est très encombré à l'amont. La buse en rive gauche est utilisée comme ouvrage de décharge pour les fortes crues.

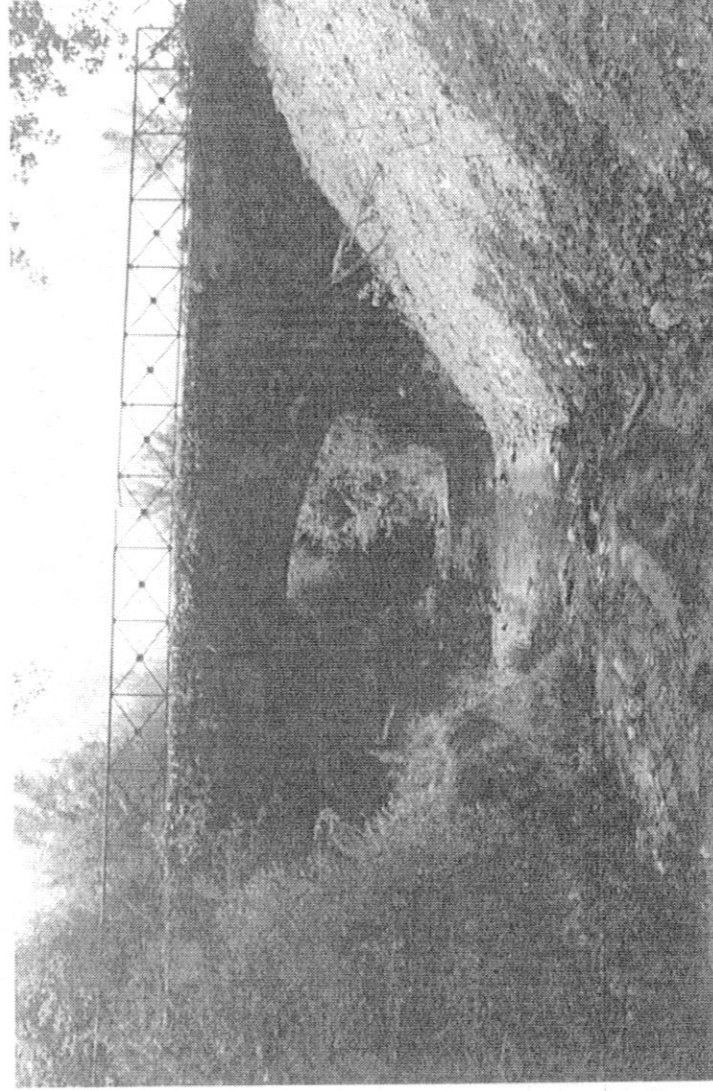
Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Torrent du Renard
Ouvrage :	88
Commune :	ANSOUIIS.
Lieu dit :	D 37 à l'aval de l'ancien moulin.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres.
Dimensions :	Largeur : 9.00 m. Hauteur droite : 1.10 m. Hauteur totale : 2.90 m. Tablier : 1.10 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Un atterrissement s'est formé contre la culée en rive gauche (L = 3.00 m / H = 1.00 m). Le lit à été curé à l'amont et la berge rive droite retalutée.

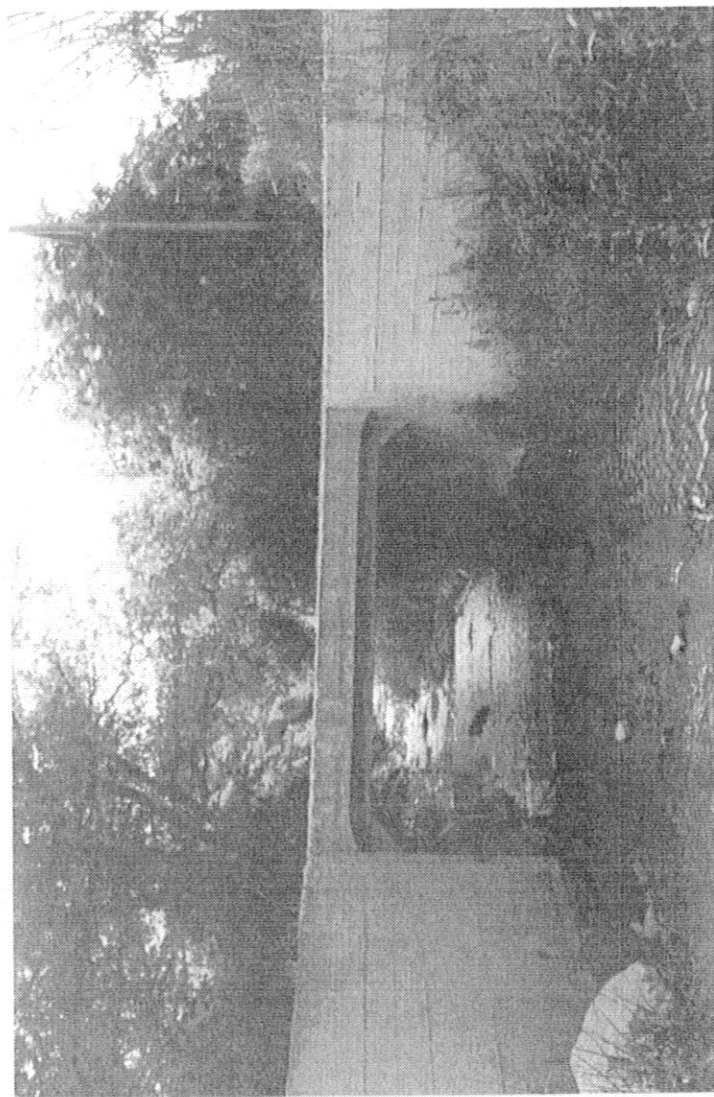
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Torrent du Renard
Ouvrage :	89
Commune	ANSOUIIS.
Lieu dlt :	Saint Philippe.
Caractéristiques	
Type :	Pont avec une buse cadre.
Dimensions :	Largeur : 2.50 m Hauteur : 1.00 m. Tablier : 0.30 m.
Observations :	L'ouvrage est récent mais très légèrement affouillé . Il n'y a pas de radier aval. La berge en rive gauche aval est endiguée jusqu'au pont de Pertuis. Les berges aval sont enrochées sur quelques mètres puis endiguées. Le lit est très bien dégagé et légèrement encaissé à l'aval.

Photo vue amont



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

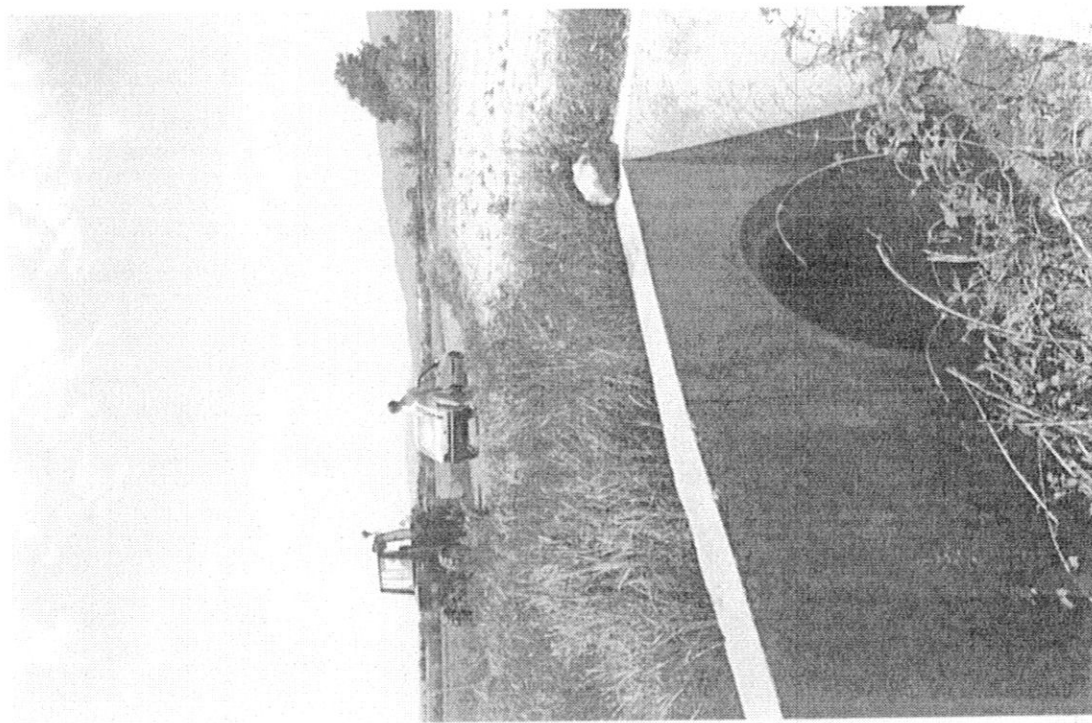
Situation	
Rivière :	Torrent du Renard
Ouvrage :	90
Commune :	ANSOUIIS.
Lieu dit :	Pont de PERTUIS sous D 56.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en pierres prolongé par un pont cadre en béton non limitant.
Dimensions :	Largeur : 14.00 m. Hauteur droite : 1.70 m. Hauteur totale : 3.10 m. Tablier : 1.40 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. La berge en rive gauche amont est enrochée et endiguée.

Photo vue amont



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

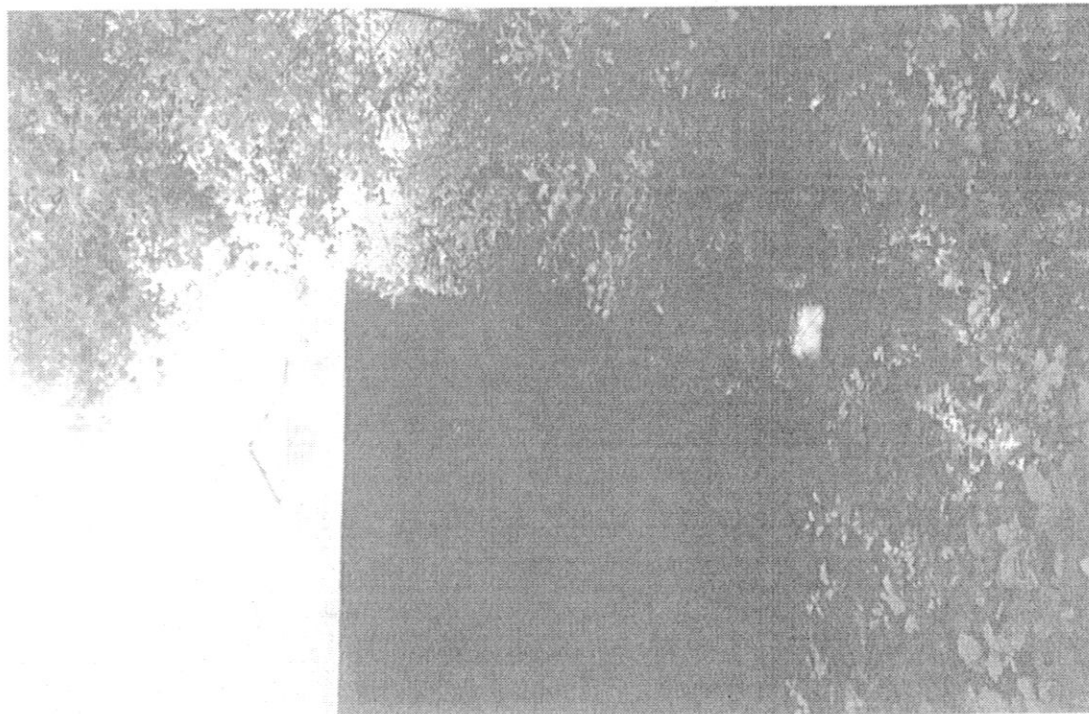
Situation	
Rivière :	Affluent rive gauche du Renard
Ouvrage :	91
Commune	ANSOUILS.
Lieu dit :	D135 / Le Grand Cassan
Caractéristiques	
Type :	Passage busé sous route.
Dimensions :	Buse Ø 1000. Tablier : 0.50 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Ruisseau de « Malacare ». 92 ANSOUIIS. D 9 / « Malacare ».
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en béton.
Dimensions :	Largeur : 3.70 m Hauteur droite : 1.00 m Hauteur totale : 2.40 m. Tablier : 0.40 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est dégagé à l'amont comme à l'aval.

Photo vue amont.



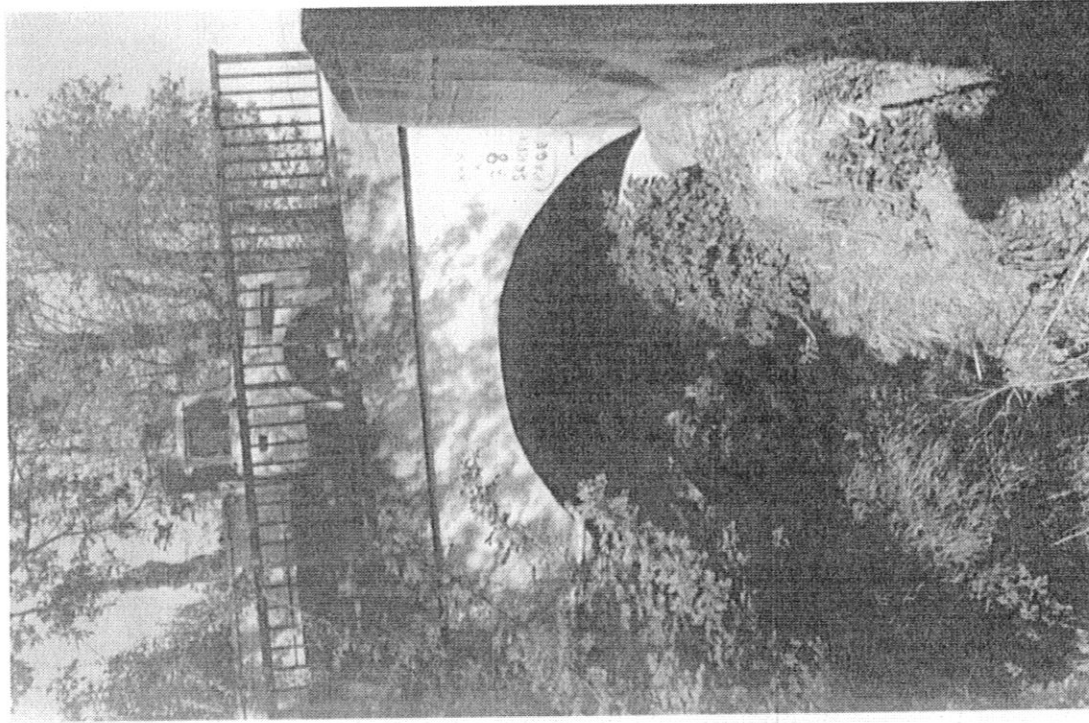
SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation		
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Ruisseau de « Malacare ». 93 ANSOUIS. D 135.	
Caractéristiques		
Type :	Pont arche en pierres assemblées.	
Dimensions :	Largeur : 1.50 m. Hauteur droite : 0.00 m. Hauteur totale : 0.70 m. Tablier : 1.00 m.	
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est endigué à l'aval en rive gauche.	

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau de Malacare
Ouvrage :	94
Commune :	ANSOUIIS.
Lieu dit :	D 56.
Caractéristiques	
Type :	Pont arche en béton.
Dimensions :	Largeur : 4.00 m. Hauteur droite : 1.20 m. Hauteur totale : 3.20 m. Tablier : 1.10 m.
Observations :	Affouillement important (métrique) des fondations de l'ouvrage suite à l'abaissement du fond du cours d'eau après l'inondation de 1986. Le muret aval est affouillé plus légèrement.

Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation		
Rivière :	Ravin des Garèles.	
Ouvrage :	95	
Commune	VILLELAURE.	
Lieu dit :	La Tuilière. (amont).	
Caractéristiques		
Type :	Passage busé avec Ø 800 ensablé au $\frac{3}{4}$. La berge aval rive gauche est légèrement érodée.	

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Ravin des Garèles. 96 VILLELAURE. La Tuilière. (aval).
Caractéristiques	
Type :	Passage busé en Ø 400 sous le chemin et rejet dans le Marderic.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Fossé de la Tuilière 97 VILLELAURE La Tuilière (aval)
Caractéristiques	
Type :	Passage busé en Ø 400 sous le chemin et rejet dans le Marderic.
Observations	

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Fossé de soulière
Ouvrage :	98
Commune :	ANSOUIIS
Lieu dit :	D 182
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage busé de traversée sous la route.
Dimensions :	Une bus Ø 300
Observations :	L'ouvrage est en bon état.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau « le Pra Neuf ».
Ouvrage :	99
Commune	ANSOUIS
Lieu dit :	D 182
Caractéristiques	
Type :	Ancien pont arche en pierres prolongé par un ponceau rectangulaire en béton non limitant.
Dimensions :	Largeur : 1.00 m. Hauteur droite : 0.10 m. Hauteur totale : 0.30 m. Tablier : 0.40 m.
Observations :	L'ouvrage est ancien mais en bon état. Une glissière à l'amont permet la mise en place d'un vannage manuel pour réguler le débit.

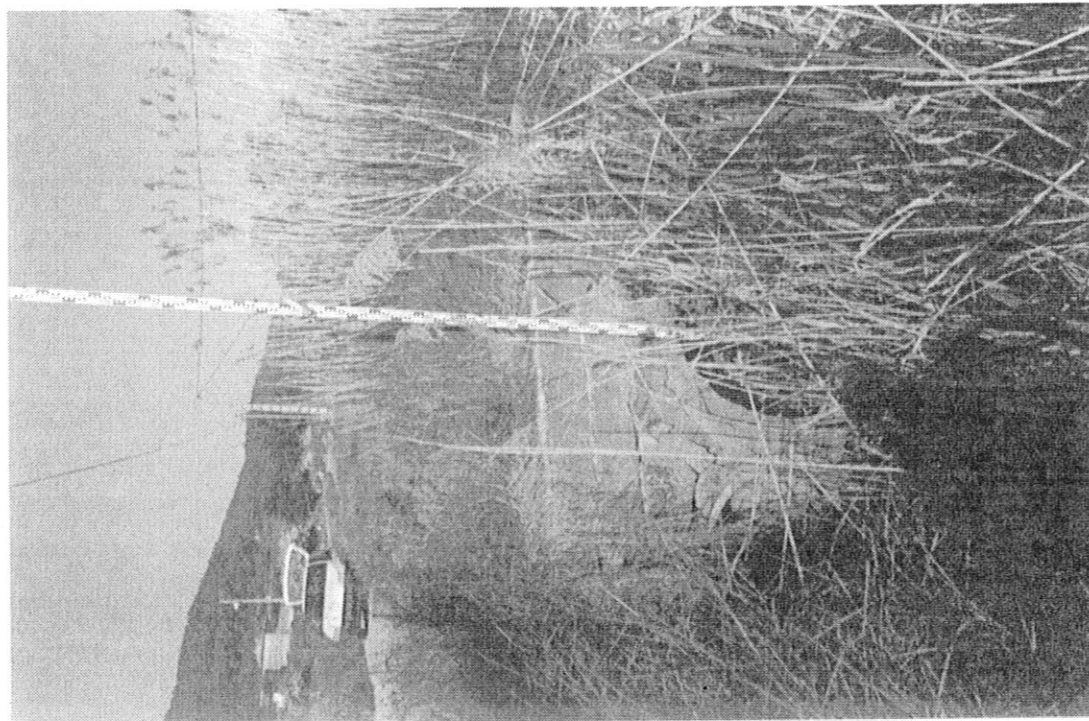
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	ruisseau « le Pra Neuf ». 100 ANSOUIS Route de « Coste Eyguière »
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage de traversée sous la route.
Dimensions :	2 buses Ø 1000. Tablier : 0.70 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est endigué à l'aval et encombré de phragmites à l'amont.

Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau « le Pra Neuf ».
Ouvrage :	101
Commune	VILLELAURE.
Lieu dit :	D 182.
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage de traversée sous la route et sous le chemin d'accès à la propriété.
Dimensions :	Deux buses Ø 1000. Tablier : 0.20 m
Observations :	L'ouvrage est en bon état. La buse qui passe sous la route est à moitié comblée. L'écoulement se fait par la buse en rive gauche sous le chemin.

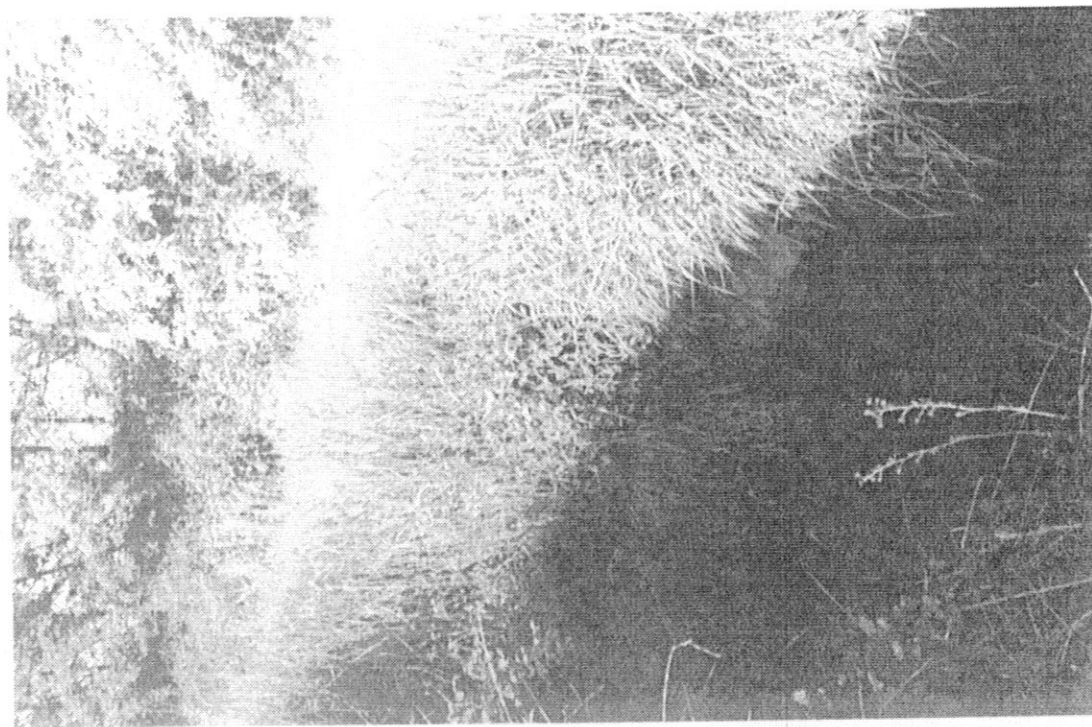
Photo vue amont.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	ruisseau « le Pra Neuf ».
Ouvrage :	102
Commune	VILLELAURE.
Lieu dit :	D 182 / Amont du chemin de la Vaquette.
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage de traversée sous la route
Dimensions :	Une buse Ø 1000. Tablier : 1.00 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état.

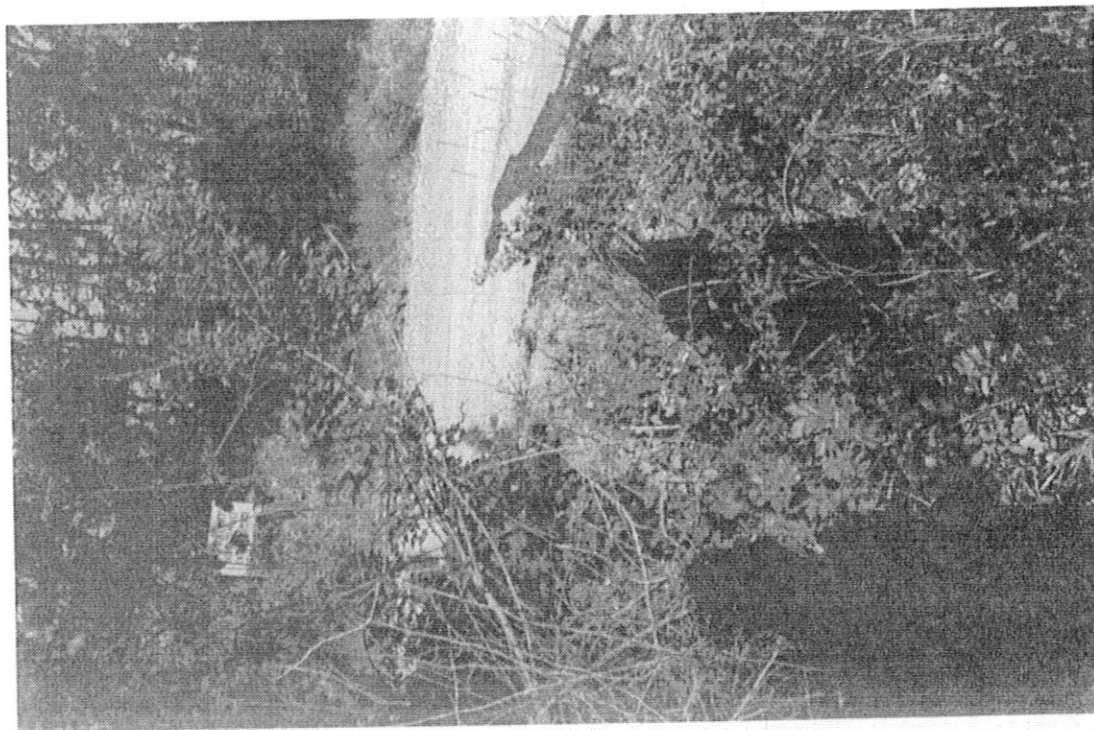
Photo vue amont



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	ruisseau « le Pra Neuf ».
Ouvrage :	103
Commune	VILLELAURE.
Lieu dit :	Chemin de « La Tour de Ferrier ».
Caractéristiques	
Type :	Ouvrage de traversée sous le chemin.
Dimensions :	Une buse Ø 1000. Tablier : 0.80 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est encaissé à l'amont et à l'aval. Il est également encombré par les broussailles.

Photo vue aval.



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Ruisseau « Le Pra neuf »
Ouvrage :	104
Commune	VILLELAURE
Lieu dit :	D 37
Caractéristiques	
Type :	Pont rectangulaire en pierres maçonnées.
Dimensions :	Largeur : 2.15 m. Hauteur : 1.45 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit à l'amont est encaissé et broussaillieux. Un fossé est afférent en rive gauche aval et une canalisation Ø 150 passe sous l'ouvrage.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Fossé de « la Tour de Ferrier ».
Ouvrage :	105
Commune	VILLELAURE.
Lieu dit :	D 37
Caractéristiques	
Type :	Ponceau en pierres maçonnées.
Dimensions :	Largeur : 1.20 m. Hauteur : 0.50 m.
Observations :	L'ouvrage est partiellement comblé par la terre. Quelques pierres sont déchaussées. Le lit est surélevé et très encombré à l'amont. Une canalisation Ø 150 passe sous l'ouvrage.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Fossé de la « La Platane ». 106 ANSOUIS Route de « Coste Eyguière »
Caractéristiques	
Type :	Passage busé avec une chute à l'aval.
Dimensions :	Buse Ø 1000. Hauteur de chute : 1.50 m
Observations :	Le lit est très encombré à l'amont comme à l'aval (broussailles, ronces).

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Fossé de « La Platane ».
Ouvrage :	107
Commune	ANSOULS.
Lieu dit :	D 37.
Caractéristiques	
Type :	Buse rectangulaire.
Dimensions :	Largeur : 1.60 m. Hauteur : 0.75 m. Tablier : 0.90 m.
Observations :	L'ouvrage est en bon état. Le lit est dégagé à l'amont, mais il est encombré de broussailles à l'aval.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière :	Fossé de « La Platane ».
Ouvrage :	108
Commune :	VILLELAURE / ANSOUIS.
Lieu dit :	Chemin du Collet Blanc.
	Amont de la confluence.
Caractéristiques	
Type :	Passage busé suivi d'une chute.
Dimensions :	2 buses Ø 1000. Hauteur de la chute : environ 1 m.
Observations :	Un atterrissement à l'amont empêche l'écoulement dans la buse rive gauche. Le radier aval est affouillé en rive gauche.

Photo vue aval



SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

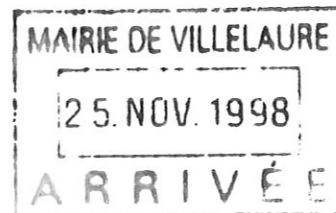
Situation		
Rivière :	Ravin de Cailler	
Ouvrage :	109	
Commune	VILLELAURE.	
Lieu dit :	Les serres / D 973.	
Caractéristiques		
Type :	Regard et rejet en Ø 400 dans le canal d'irrigation (canal sud Luberon).	

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation	
Rivière : Ouvrage : Commune Lieu dit :	Ruisseau du Cailler. 110 VILLELAURE. Le vieux moulin.
Caractéristiques	
Type :	Passage busé sous le chemin d'accès à la propriété privée.
Observations :	Le busage est totalement ensablé et enterré.

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC - FICHES D'OUVRAGES

Situation		
Rivière :	Ravin de Cailler.	
Ouvrage :	111	
Commune	VILLELAURE.	
Lieu dit :	Le vieux moulin / Amont des Serres.	
Caractéristiques		
Type :	Grille avaloir avec Ø 300 de décharge dans le réseau d'assainissement de Villelaure.	



ETAT DES LIEUX DIAGNOSTIC

ETUDE N° 98-84-035 - NOVEMBRE 1998

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC

**PARC NATUREL REGIONAL
DU LUBERON**

SOMMAIRE

CONTEXTE, OBJECTIFS	1
ET CADRE DE L'ETUDE	1
1 – LE CONTEXTE	2
2 – OBJECTIFS ET CADRE DE L'ETUDE	3
2.1 Objectifs	3
2.2 Cadre	3
ETAT DES LIEUX – DIAGNOSTIC	4
1 – GÉOLOGIE – HYDROGÉOLOGIE	5
1.1 Cadre général	5
1.2 Lithologie	5
1.3 Les différents types d'écoulements souterrains	6
1.3.1 Perméabilité fissurale	6
1.3.2 Perméabilité d'interstice	6
1.4 Les écoulements superficiels	7
1.5 Vulnérabilité	7
1.6 Conclusion	8
2 – HYDROLOGIE	9
2.1 Caractéristiques générales du cours d'eau et de son bassin versant	9
2.2 Climatologie – Pluviométrie	9
2.2.1 Caractéristiques climatiques générales	9
2.2.2 Précipitations mensuelles et annuelles	9
2.2.3 Précipitations intenses	10
2.3 Débits de référence sur l'ensemble du réseau hydrographique	12
2.3.1 Découpage du bassin versant en sous-bassins versants élémentaires	12
2.3.2 Données hydrométriques disponibles	12
2.3.3 Débits de référence en différents points du réseau hydrographique	13
3 – HYDRAULIQUE	16
3.1 Principales caractéristiques du réseau hydrographique	16
3.1.1 Morphologie – Typologie	16
3.1.2 Les endiguements	16
3.1.3 Seuils – Surcreusement	18

3.2 Ouvrages hydrauliques	18
3.3 Inondabilité	18
3.3.1 Crues historiques	18
3.3.2 Zones inondables	21
4 - QUALITÉ DU MILIEU	30
4.1 Qualité des eaux	30
4.1.1 Données disponibles	30
4.1.2 Qualité physico-chimique des eaux	30
4.1.3 Qualité biologique	32
4.1.4 Qualité bactériologique	32
4.1.5 Conclusion	33
4.2 - Aspects piscicoles	33
4.3 Ripisylve et végétation rivulaire	34
4.3.1 Localisation des phytocénoses.	34
4.3.2 Compositions structurales et floristiques	34
4.3.3 Interprétation.	35
4.4 - Milieu naturel	35
4.4.1 ZNIEFF	36
4.4.2 Réserve naturelle	36
4.4.3 ZICO	36
4.4.4 Arrêté de Biotope	36
4.4.5 Conclusion	36
4.5 – Patrimoine historique	37
5 - POLLUTION DES EAUX	38
5.1 Pollutions agricoles	38
5.2 Pollutions domestiques	38
5.3 Pollutions « industrielles »	40
5.3.1 Cave coopérative d'Ansouis	40
5.3.2 Cave coopérative de Cucuron	41
5.3.3 Cave coopérative de Cabrières d'Aigues	41
5.4 Décharge	41
5.5 Synthèse	41
6 - USAGES	43
6.1 Alimentation en eau potable	43
6.2 Usages agricoles de l'eau	44
6.3 Usages privatifs de l'eau	46
6.4 Pêche	46
6.5 Baignade – Activités aquatiques	47
6.6 Autres	47

7 – PRINCIPAUX AMENAGEMENTS PROJETES	48
7.1 Projets routiers	48
7.1.1 Rectification de la RD27 à Sannes	48
7.1.2 Déviation de la RD973	49
7.2 Projet d'aménagement d'un stade, quartier Précoutaou, à Ansouis	49
7.3 Projets d'aménagement d'ouvrages hydrauliques	50
7.4 Projets d'aménagement des stations d'épuration communales	50
7.4.1 Station d'épuration de Cucuron	50
7.4.2 Station d'épuration de Cabrières d'Aigues	50
7.4.3 Station d'épuration d'Ansouis	50
8 – DIAGNOSTIC	51
8.1 Milieu physique	51
8.1.1 Hydrologie	51
8.1.2 Hydraulique	53
8.2 Qualité des eaux	55
8.2.1 Principaux foyers de pollution	55
8.2.2 Qualité physico-chimique des eaux	56
8.3 Milieu naturel	56
8.3.1 Milieu aquatique	56
8.4 Usages de l'eau – Tourisme – Patrimoine	57
8.4.1 Usages	57
8.4.2 Tourisme – Patrimoine	58

CONTEXTE, OBJECTIFS ET CADRE DE L'ETUDE

1 – LE CONTEXTE

Le Marderic et ses principaux affluents présentent un caractère torrentiel particulièrement marqué ; leur crues, soudaines et brutales peuvent être particulièrement dévastatrices, comme l'ont rappelé les événements récents de 1993 et 1994 et plus anciennement la crue d'Août 1986, sans revenir sur la crue catastrophique de 1925.

Certains aménagements sont par ailleurs venus aggraver le risque inondation : modification du tracé naturel de certains cours d'eau et/ou endiguement de ceux-ci sur certains tronçons défaut d'entretien du lit et des berges, développement de l'urbanisation dans des zones exposées.

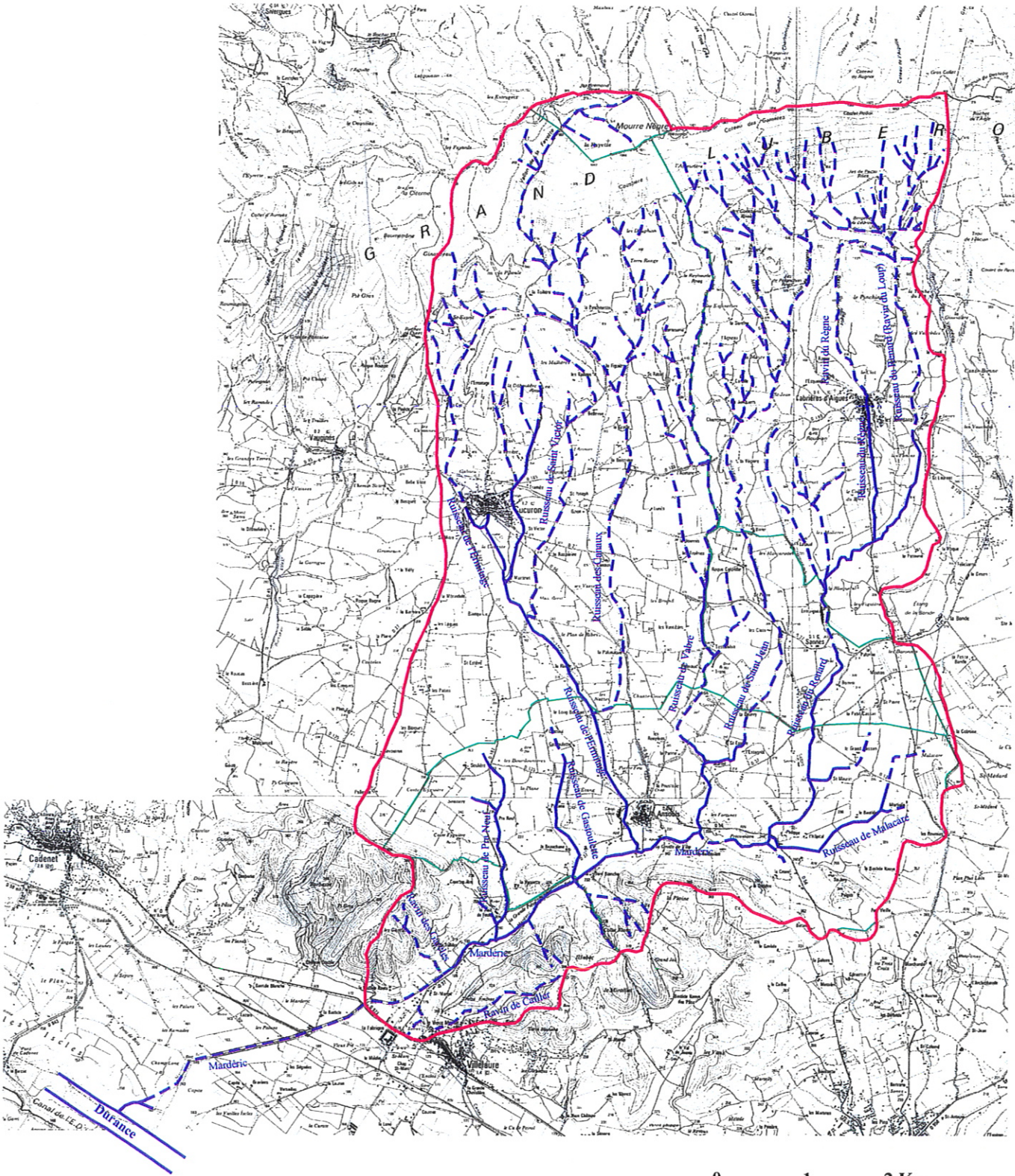
Le programme spécifique dirigé par la Sous Direction aux Risques Majeurs (SDRM), dépendant du Ministère de l'Environnement, a permis de faire un diagnostic rapide des secteurs soumis à des crues torrentielles ou au ruissellement pluvial urbain et péri-urbain sur une trentaine de départements dont le Vaucluse. Les résultats montrent que plusieurs communes du bassin versant du Marderic présentent un risque d'inondation.

Conscients du problème et soucieux de la protection de leurs administrés et de leurs biens, les élus ont souhaité que soit réalisée sur leurs communes, une étude hydraulique permettant de quantifier ce risque et d'établir une cartographie des zones inondables.

Ils ont également souhaité qu'au-delà de la simple portée à connaissance du risque, l'étude définisse les mesures collectives permettant de réduire ou empêcher l'accroissement du risque inondation.

L'eau ignorant les limites communales, les règles de gestion des inondations doivent être conçues dans le cadre d'une réflexion globale à l'échelle du bassin versant intégrant non seulement les aspects hydrauliques et la connaissance du risque inondation mais aussi les aspects liés à la qualité du milieu aquatique et aux différents usages des cours d'eau.

RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU MARDERIC



2 – OBJECTIFS ET CADRE DE L'ETUDE

2.1 Objectifs

L'objet de cette étude est de fournir un outil de décision et de modélisation autour d'une stratégie commune sous la forme d'un schéma général de gestion des milieux aquatiques.

Ce schéma doit permettre :

- la prise en compte du risque inondation dans l'élaboration des documents d'urbanisme,
- d'assurer autant que faire se peut la sécurité des personnes et des biens vis à vis du risque lié aux crues,
- l'organisation et la gestion des espaces au sein du bassin versant prenant en compte les risques engendrés par les écoulements et la sauvegarde du milieu aquatique,
- de définir les grandes orientations en matière d'assainissement et de conservation et valorisation du milieu naturel.

2.2 Cadre

Le Marderic est un affluent de la Durance qu'il rejoint à l'aval de Villelaure. Son bassin versant de 70 km² environ se développe sur le versant Sud du Grand Luberon. Il reçoit trois principaux affluents : le ruisseau de l'Ermitage, le ruisseau de St-Jean et le ruisseau du Renard.

Les communes concernées sont celles d'Ansouis, de Cabrières d'Aigues, de Cadenet, de Cucuron, de Sannes et de Villelaure.

L'étude porte sur le bassin versant du Marderic dans son ensemble géographique.

ETAT DES LIEUX – DIAGNOSTIC

1 – GEOLOGIE – HYDROGEOLOGIE

1.1 Cadre général

Le bassin versant du Marderic s'étend de la chaîne anticlinale du Grand Luberon au Nord jusqu'à la plaine alluviale de la Durance au Sud.

Entre ces deux unités se développent les formations molassiques miocènes. Ces dernières sont plissées d'axe Est-Ouest : le synclinal de Cucuron puis, plus au Sud, une structure intermédiaire où les plis présents à l'Est et à l'Ouest s'annoient progressivement.

Les alluvions quaternaires anciennes, issues des terrains du Luberon, sont largement présentes, mais de faible épaisseur (inférieure à 10 m).

Les alluvions récentes provenant de la désagrégation de la molasse miocène tapissent le lit moyen et le lit mineur de la Durance, du Marderic et de ses affluents.

1.2 Lithologie

La carte géologique du bassin versant du Marderic a été réalisée d'après les cartes géologiques au 1/50 000 de Reillanne et de Pertuis.

Les terrains ont été regroupés en fonction de leur lithologie et des structures à mettre en évidence.

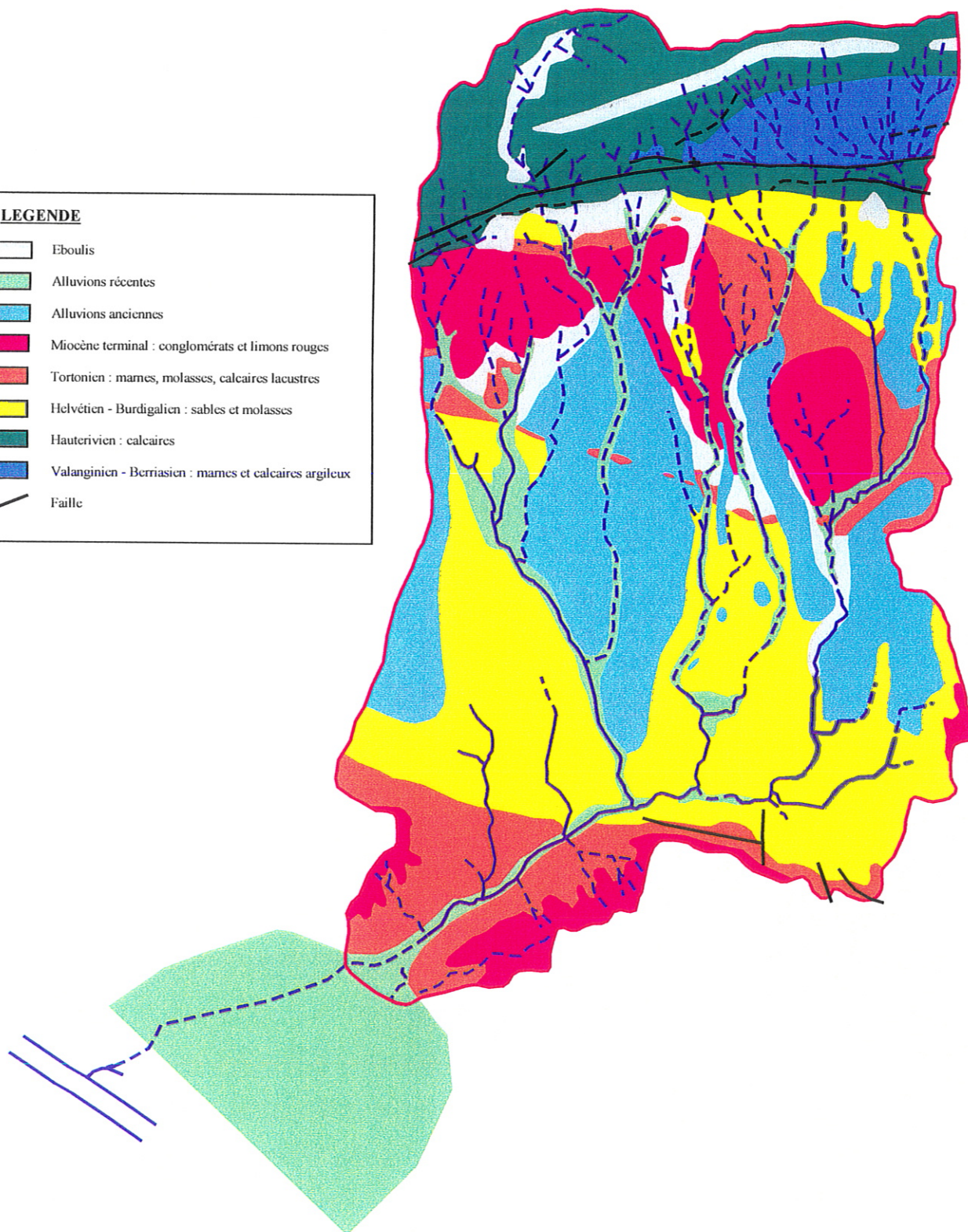
Le tableau suivant résume la lithologie de chaque ensemble. Les regroupements effectués sont symbolisés par l'alternance blanc/grisé.

Ere	Période	Etage	Lithologie	Unité géologique
Quaternaire			Alluvions récentes : cailloutis et graviers en majeure partie calcaires, sables et limons	ALLUVIONS
			Alluvions anciennes : calcaires et silex, limons argileux rouges, sables et fragments de roches molassiques	QUATERNAIRES
Tertiaire	Miocène	Miocène terminal	Conglomérats à galets ou bréchiformes emballés dans des marnes et des sables, limons rouges	MOLASSE
		Tortonien	Marnes, molasses, calcaires lacustres	MIOCENE
		Helvétien	Sables marneux ou molassiques	
		Burdigalien	Molasses calcaireuses et gréseuses	
	Oligocène	Stampien	Argiles et grès (peu épais)	
	Eocène	Eocène inf et moy	Calcaires (peu épais)	
Secondaire	Crétacé	Hauterivien	Calcaires en gros bancs	ANTICLINAL
		Valanginien	Marnes grises	DU LUBERON
		Berriasien	Calcaires argileux	

GEOLOGIE DU BASSIN VERSANT DU MARDERIC

LEGENDE

-  Eboulis
-  Alluvions récentes
-  Alluvions anciennes
-  Miocène terminal : conglomérats et limons rouges
-  Tortonien : marnes, molasses, calcaires lacustres
-  Helvétien - Burdigalien : sables et molasses
-  Hauterivien : calcaires
-  Valanginien - Berriasien : marnes et calcaires argileux
-  Faille



0 1 2 Km



1.3 Les différents types d'écoulements souterrains

Les caractéristiques lithologiques des terrains leur confèrent des comportements hydrogéologiques variables qui conduisent à des circonstances plus ou moins favorables à l'établissement de circulations d'eau souterraines.

Selon le type de perméabilité des terrains, fissurale ou d'interstice, ceux-ci seront occupés ou non par un aquifère dont l'importance et l'extension seront contrastées.

1.3.1 Perméabilité fissurale

Les terrains à perméabilité fissurale sont représentés par les formations calcaires et marneuses qui constituent la chaîne du Grand Luberon.

Les calcaires hauteriviens sont fortement fracturés du fait des mouvements tectoniques qui ont conduit à la formation et structuration du Luberon. La perméabilité fissurale qui en résulte permet l'infiltration des eaux de pluie. Dans ces terrains, cependant, la karstification est peu importante et plutôt « diffuse » : il n'existe pas de grande cavité karstique.

Cet aquifère alimente plusieurs petites sources qui apparaissent à la faveur d'un changement de lithologie au contact entre les calcaires hauteriviens, en aval pendage sud, et les terrains oligocènes ou miocènes qui se comportent en imperméable relatif. Ce niveau de sources se situe au pied du Luberon, selon une ligne Est-Ouest qui passe par la Tuilière, la Reynaude et la Tombe du Pin.

Malgré l'étendue de l'impluvium, l'aquifère des calcaires hauteriviens constitue une réserve d'eau de faible importance dans la tranche superficielle.

Les marnes du Valanginien et les calcaires argileux du Berriasien sont susceptibles de développer une perméabilité de fissure, et ainsi de contribuer à l'aquifère des calcaires hauteriviens.

A cause de leur fraction argileuse, l'infiltration est réduite, et le ruissellement favorisé en cas de fortes pluies.

1.3.2 Perméabilité d'interstice

Ce type de perméabilité concerne tous les autres terrains rencontrés sur le bassin versant du Marderic : alluvions, sables, molasses, conglomérats. Leur perméabilité est variable et dépend de leur teneur en argile et limons fins.

- Les sables helvétiques et les molasses sableuses du Burdigalien sont globalement assez perméables, de même que les alluvions anciennes et récentes. Ces terrains favorisent l'infiltration lente de l'eau, et il existe des circulations souterraines, bien que celles-ci soient réduites.
- L'étage du Tortonien se caractérise par des faciès plus marneux et argileux, ce qui lui confère une perméabilité réduite. Quelques sources prennent naissance au contact ou au sein de ces terrains.

- Le Miocène terminal présente soit une dominante conglomératique, soit une dominante limoneuse. Au contact de ces deux faciès de perméabilités différentes naissent d'autres sources : par exemple celles de la Déboulrière, l'ermitage et la Figuière au Nord de Cucuron.

Les terrains les plus perméables renferment de petits aquifères, mais ceux-ci ne constituent pas une réserve d'eau considérable, et ne permettent pas de soutenir les débits d'été.

1.4 Les écoulements superficiels

Lors des relevés de terrain, tout le Nord du bassin versant est resté sec, ce qui traduit la faiblesse des réserves de l'aquifère des calcaires hauteriviens, tout au moins dans la tranche épidermique. Il avait plu 15 jours avant les relevés de terrain, ce qui montre que les volumes infiltrés ont été restitués rapidement au réseau de surface, sans stockage dans le massif.

Les ruisseaux courent en partie sur des terrains plutôt perméables, qui favorisent l'infiltration. Malgré tout, on observe des écoulements dans la partie sud du bassin versant, à l'amont du pont de la RD 973 : grâce au colmatage du lit par des particules fines, l'écoulement reste pérenne malgré de faibles débits.

Localement, un passage plus perméable peut faire « disparaître » l'eau. L'écoulement se fait alors plus en profondeur, puis de nouveau en surface un peu plus bas. C'est ce qui se passe sur le ruisseau de Saint Jean, entre Saint Pierre et Saint Estève.

A partir d'Ansouis, les débits augmentent du fait de la confluence de plusieurs des affluents du Marderic.

Puis les débits diminuent, jusqu'à la disparition complète de l'écoulement à l'amont du pont de la RD 973. Deux explications peuvent être proposées :

- En se rapprochant de la Durance, les alluvions deviennent plus épaisses, et favorisent un écoulement plus en profondeur.
- Le curage du lit, visible à partir de la Tour de Ferrier, a supprimé le colmatage argileux et donc favorisé l'infiltration dans la nappe alluviale.

Très probablement, ces phénomènes concourent ensemble à l'infiltration de l'eau du Marderic en période d'été.

1.5 Vulnérabilité

L'aquifère installé en milieu calcaire présente une sensibilité élevée à la pollution du fait de l'affleurement des terrains, ou de la faible épaisseur des sols superficiels qui leur interdit le rôle d'écran étanche ou de filtre efficace. De plus, les eaux ont un temps de transit relativement court, ce qui augmente la sensibilité d'un tel aquifère.

Il en est de même pour les sables, molasses sableuses, alluvions, pour lesquels la faible épaisseur de limon ou de sol ne constitue pas à terme une protection efficace.

Les terrains plus argileux (Miocène terminal, Tortonien, Valanginien et Berriasien) possèdent une sensibilité plus faible due à leur perméabilité moindre.

1.6 Conclusion

En synthèse sur cet aspect hydrogéologique, le bassin versant n'intéresse que des aquifères peu importants en terme de réserves, qui ne permettent pas de soutenir des débits d'été, ni de constituer une ressource pour les besoins de l'homme.

En période de fortes pluies, le ruissellement superficiel est favorisé par les pentes du Luberon au Nord du bassin versant, et par le caractère peu perméable de certains terrains lorsque les précipitations sont intenses. Les aquifères ne jouent pas un véritable rôle de tampon, et les ruisseaux réagissent très rapidement aux fortes pluies.

2 – HYDROLOGIE

2.1 Caractéristiques générales du cours d'eau et de son bassin versant

Le Marderic est un affluent rive droite de la Durance qu'il rejoint sur la commune de Cadenet. Il prend son nom (et non sa source) sur la commune d'Ansouis au point de confluence des trois principaux ruisseaux qui nourrissent son cours, à savoir les ruisseaux de l'Ermitage, de St Jean et du renard, tous trois nés sur le flanc Sud du Grand Luberon et qui totalisent près des trois quart de la superficie qu'il draine. Son bassin versant qui couvre une superficie de près de 70 km² culmine à plus de 1100 m d'altitude (Mourre Nègre : 1125 m) pour n'être plus qu'à des altitudes de l'ordre de 160 m au niveau du confluent avec la Durance. Il s'agit d'un bassin versant typiquement rural ; il est occupé, sur le haut bassin, par des espaces boisés qui cèdent ensuite la place aux exploitations agricoles : vignes principalement mais aussi vergers, champs de céréales et cultures maraîchères sur l'extrémité aval.

Son plus long drain hydraulique s'étend sur une vingtaine de kilomètres pour une pente moyenne de près de 5%. Son temps de concentration est d'un peu plus de 5 h pour une durée caractéristique de crue de l'ordre de 9 h.

2.2 Climatologie – Pluviométrie

2.2.1 Caractéristiques climatiques générales

Le bassin versant du Marderic se caractérise par un climat à nette tendance méditerranéenne (climat méditerranéen provençal) dont les fréquentes sécheresses estivales, les orages très violents, la grande luminosité du ciel sont les traits les plus connus.

Plus localement, ce climat se trouve quelque peu influencé par la proximité du massif du Grand Luberon (nuances climatologiques liées à l'altitude et à l'effet d'abri du massif).

Les pluies (au regard de la lame d'eau annuellement précipitée) sont très irrégulières, tant d'un mois à l'autre que d'une année à l'autre, et très mal réparties dans l'année (sur 60 à 70 jours en moyenne).

2.2.2 Précipitations mensuelles et annuelles

Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles sur différents postes d'observation situés sur le bassin du Marderic ou en bordure immédiate que nous avons obtenu auprès des services de la météorologie nationale que nous avons consulté sont récapitulées dans le tableau qui suit. Elles concernent les postes de Sannes, Pertuis, Vaugines, la Tour d'Aigues et Lourmarin.

Ces valeurs permettent de mieux juger de la répartition des pluies sur l'année pour ce qui est des précipitations mensuelles. L'analyse plus détaillée de ces précipitations montre surtout leur extrême irrégularité, surtout pour les mois d'été, puisque les précipitations mensuelles qui sont souvent inférieures à 5 mm peuvent atteindre ou dépasser les 100 voire les 200 mm. Ainsi, par exemple, sur le poste de Sannes on a pu observer à peine 0.1 mm de pluie en juin 1995 mais 138.4 mm en juin 1996.

RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU MARDERIC



PRECIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLES (MM)
SUR DIFFERENTS POSTES D'OBSERVATION

Poste (altitude) Période d'observation	Mois												Année
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Sannes (307 m) 10 ans (1988-1997)	54.4	38.1	33.2	81.3	61.8	50.0	25.4	45.8	115.4	91.8	78.3	46.9	722
Pertuis – Les Gens (254 m) 5 ans (1992-1997)	70.6	39.9	23.2	76.8	49.0	50.1	66.2	56.3	157.6	67.9	90.8	57.4	806
Vaugines (345 m) 19 ans (1979-1997)	60.2	47.1	50.9	68.5	63.7	43.8	27.2	54.6	79.8	108.5	73.0	60.2	737
La Tour d'Aigues (260 m) 19 ans (1979-1997)	58.8	46.2	45.1	69.4	69.1	46.3	23.5	59.2	80.4	95.9	67.7	55.9	717
Lourmarin (224 m) 20 ans (1978-1997)	62.4	47.7	49.6	68.7	64.4	43.8	22.3	53.5	76.8	95.8	63.7	57.0	706

Les précipitations annuelles se révèlent tout aussi irrégulières puisqu'elles atteignent péniblement les 400 mm certaines années mais atteignent ou dépassent les 1000 mm certaines autres années.

2.2.3 Précipitations intenses

a) Précipitations maximales journalières

Les caractéristiques des précipitations maximales journalières (valeur décennale et centennale, gradex de ces pluies...) peuvent être estimées à partir des différents documents de référence (*Analyse des pluies de 1 à 10 jours sur 300 postes métropolitains*, Ministère de l'Agriculture, Ministère des transports, 1979 ; *Analyse des fortes pluies de 1 à 10 jours sur 300 postes du Sud-Est de la France*, Ministère de l'agriculture, Ministère des Transports 1982, *Synthèse nationale sur les crues des petits bassins versants*, Ministère de l'Agriculture, 1980...).

Ces documents récapitulent les caractéristiques des pluies intenses qui ont pu être déterminés par l'analyse statistique des séries pluviométriques ponctuelles obtenues sur les différents postes d'observation composant ou ayant composé le réseau de mesure.

Ces postes de mesure ne sont cependant pas forcément très représentatifs de la pluviométrie locale (altitude, exposition...) et se réfèrent en outre à des périodes d'observation qui nécessiteraient une réactualisation ; de fait ils conduisent à des valeurs parfois hétérogènes selon les stations considérées.

Les précipitations maximales journalières observées sur les postes d'observation plus locaux (postes de Sannes, Pertuis, Vaugines, la Tour d'Aigues et Lourmarin) nous ont été fournis par les services de la Météorologie Nationale que nous avons consultés. Elles sont récapitulées sur les tableaux ci-joints, elles sont données :

- au niveau annuel pour chacune des années d'observation du poste (1^{er} tableau),
- au niveau mensuel sur la période de référence du poste (2^{ème} tableau).

On s'aperçoit que les plus fortes précipitations, au pas de temps journalier, ont plutôt lieu en avril, mai, octobre et surtout août et septembre.

Les plus fortes précipitations journalières ont été observées sur chacun des postes le 22 septembre 1993 avec :

- 230 mm à Pertuis
- 180 mm à la Tour d'Aigues
- 168 mm à Sannes
- 141 mm à Lourmarin
- 124 mm à Vaugines.

Un autre événement pluviométrique majeur a été observé le 26 août 1986 avec :

125 mm à Lourmarin

115 mm à Vaugines

100 mm à la Tour d'Aigues

(Les postes de Sannes et Pertuis n'étaient pas en service à cette date).

Une loi de Gumbel a été ajustée aux précipitations journalières annuelles observées sur chacun de ces postes de référence afin d'en déterminer les quantiles caractéristiques c'est à dire les valeurs des précipitations correspondant à différentes occurrences ou probabilités d'apparition. Ces précipitations maximales caractéristiques pour différentes périodes de retour et pour les postes de Sannes, Vaugines, la Tour d'Aigues et Lourmarin sont consignées dans le tableau suivant (l'ajustement de Gumbel n'a pu être réalisé pour le poste de Pertuis du fait de sa trop courte période d'observation).

Ces valeurs conduisent à retenir, pour l'ensemble du bassin versant du Marderic, une pluie maximale journalière décennale de **105 mm** et une pluie maximale journalière centennale de **155 mm**.

On remarquera que ces valeurs se réfèrent aux précipitations journalières, c'est à dire aux précipitations relevées à intervalles fixes de 24 h (06 UTC - 06 UTC). Il s'agit donc de pluies à origine fixe (sur des durées non glissantes), non centrées sur l'intensité maximale, dont la durée réelle n'est pas, le plus souvent, égale à 24 heures. Elles ne sont par conséquent pas forcément les plus représentatives quant à la caractérisation des crues du Marderic et de ses affluents au temps de réaction et de concentration beaucoup plus faible (quelques heures)

b) Précipitations maximales sur de courtes durées

Les précipitations maximales sur de courtes durées (c'est à dire sur des pas de temps inférieurs à la journée) constituent des données fondamentales lorsqu'il s'agit de prévoir le comportement de petits bassins versants, sensibles aux précipitations orageuses très intenses mais d'assez courte durée.

Malheureusement, ces données ne sont disponibles qu'en de rares postes d'observation, équipés de pluviographes ou de stations automatiques, et demandent souvent à être nuancées ou critiquées car elles ne sont pas toujours forcément les plus représentatives (altitude, exposition...) du secteur d'étude.

Parmi le réseau de mesure équipant la région investiguée et permettant de disposer d'information au pas de temps inférieur à la journée, on peut retenir les stations d'Orange, Salon de Provence ou encore Marignane.

Pour chacune de ces trois stations, les Services de la Météorologie Nationale nous ont fourni une série d'ajustements de lois ou distributions théoriques de probabilités sur les précipitations maximum annuelles d'une durée glissante variant entre 6 mn et 24 h.

Les valeurs caractéristiques (quantiles de différentes périodes de retour) que l'on peut déduire de ces ajustements sont récapitulées dans les tableaux qui suivent.

**PRECIPITATIONS MAXIMALES JOURNALIERES ANNUELLES (MM)
SUR DIFFERENTS POSTES D'OBSERVATION**

Année	Sannes Alt. : 307 m	Pertuis – les Gens Alt. : 254 m	Vaugines Alt. : 345 m	La Tour d'Aigues Alt. : 260 m	Lourmarin Alt. : 224 m
1978					45.0 (10 février)
1979			45.0 (12 octobre)	46.0 (4 octobre)	46.0 (14 octobre)
1980			35.0 (15 avril)	31.0 (27 mai)	40.0 (27 août)
1981			51.1 (17 décembre)	35.0 (12 décembre)	57.0 (17 décembre)
1982			52.5 (8 novembre)	28.5 (13 novembre)	63.0 (8 novembre)
1983			54.0 (5 juillet)	95.0 (15 mai)	53.0 (29 novembre)
1984			107.0 (23 août)	65.0 (23 août)	128.0 (23 août)
1985			49.0 (11 mai)	44.0 (24 août)	55.5 (11 mai)
1986			115.0 (26 août)	100.0 (26 août)	125.5 (26 août)
1987			78.5 (4 octobre)	76.0 (23 août)	75.0 (4 octobre)
1988	56.5 (13 octobre)		40.0 (30 mars)	54.0 (13 octobre)	50.0 (28 juin)
1989	33.0 (21 novembre)		56.0 (21 novembre)	44.0 (21 novembre)	40.1 (21 novembre)
1990	65.5 (24 mai)		57.2 (23 mai)	56.0 (24 mai)	49.8 (23 mai)
1991	80.5 (8 mars)		88.0 (8 mars)	69.0 (8 mars)	68.5 (8 mars)
1992	71.5 (22 septembre)	64.2 (22 septembre)	84.0 (22 septembre)	79.0 (22 septembre)	66.0 (22 septembre)
1993	168.0 (22 septembre)	230.0 (22 septembre)	124.0 (22 septembre)	180.0 (22 septembre)	141.0 (22 septembre)
1994	76.5 (6 janvier)	83.2 (6 janvier)	80.0 (6 janvier)	58.0 (6 janvier)	106.0 (20 octobre)
1995	74.0 (21 avril)	57.0 (23 avril)	73.5 (5 octobre)	98.0 (21 avril)	69.0 (5 octobre)
1996	63.2 (21 septembre)	64.4 (21 septembre)	55.0 (21 septembre)	57.0 (10 août)	48.0 (14 mars)
1997	55.0 (11 août)	67.2 (11 août)	60.0 (11 août)	66.0 (11 août)	52.0 (11 août)
Max	168.0 (22/09/1993)	230.0 (22 /09/1993)	124.0 (22/09/1993)	180.8 (22/09/1993)	141.0 (22/09/1993)

PRECIPITATIONS MAXIMALES JOURNALIERES (MM)
SUR DIFFERENTS POSTES D'OBSERVATION

Poste (altitude) Période d'observation	Mois												Année
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Sannes (307 m) 10 ans (1988-1997)	76.5 (1994)	36.5 (1994)	80.5 (1991)	74.0 (1995)	65.5 (1990)	62.3 (1996)	45.2 (1994)	55.0 (1997)	168.0 (1993)	56.5 (1988)	47.8 (1994)	32.8 (1995)	168.0 (1993)
Pertuis -- Les Gens (254 m) 5 ans (1992-1997)	83.2 (1994)	48.0 (1994)	29.2 (1996)	57.0 (1995)	35.0 (1995)	37.5 (1996)	74.8 (1994)	67.2 (1997)	230.0 (1993)	43.5 (1994)	43.5 (1994)	36.5 (1995)	230.0 (1993)
Vaugines (345 m) 19 ans (1979-1997)	80.0 (1994)	39.0 (1994)	88.0 (1991)	60.0 (1995)	57.2 (1990)	34.0 (1996)	64.0 (1994)	115.0 (1986)	124.0 (1993)	78.5 (1987)	56.0 (1989)	51.5 (1981)	124.0 (1993)
La Tour d'Aigues (260 m) 19 ans (1979-1997)	58.0 (1994)	45.0 (1994)	69.0 (1991)	98.0 (1995)	95.0 (1983)	35.0 (1986)	30.0 (1994)	100.0 (1986)	180.0 (1993)	70.0 (1983)	52.0 (1987)	39.0 (1997)	180.0 (1993)
Lourmarin (224 m) 20 ans (1978-1997)	85.5 (1994)	52.0 (1994)	68.5 (1991)	57.5 (1993)	55.5 (1985)	55.0 (1986)	47.5 (1994)	128.0 (1984)	141.0 (1993)	106.0 (1994)	63.0 (1982)	57.0 (1981)	141.0 (1993)

PRECIPITATIONS MAXIMALES JOURNALIERES (MM) SUR DIFFERENTS POSTES D'OBSERVATION

Poste (altitude) Période d'observation	Précipitations maximales de période de retour T					
	T = 2 ans	T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
Sannes (307 m) 10 ans (1988-1997)	69	93	109	125	145	160
Vaugines (345 m) 19 ans (1979-1997)	64	85	99	112	130	143
La Tour d'Aigues (260 m) 19 ans (1979-1997)	62	87	103	119	140	156
Lourmarin (224 m) 20 ans (1978-1997)	63	84	98	111	129	142

**QUANTILES DE PLUIE (mm) POUR DIFFERENTES DUREES
POUR LA STATION METEOROLOGIQUE DE MARIGNANE**

Station de Marignane (5.5 m)
Période d'observation : 1960 -1984 (25 ans)

Durée considérée	Période de retour				
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans
6 minutes	/	/	9.8	10.7	11.7
15 minutes	12.9	15.5	17.1	18.5	20.4
30 minutes	19.0	24.3	27.8	31.1	35.3
1 heure	25.3	33.8	39.6	45.3	52.6
2 heures	32.1	42.1	48.7	55.0	63.3
3 heures	36.2	48.4	56.7	64.9	75.6
6 heures	43.7	57.2	66.2	74.9	86.3
12 heures	53.6	71.1	82.8	94.1	108.9
24 heures	62.9	84.6	99.2	113.3	131.8

**QUANTILES DE PLUIE (mm) POUR DIFFERENTES DUREES
POUR LA STATION METEOROLOGIQUE DE SALON DE PROVENCE**

Station de Salon de Provence (59 m)
Période d'observation : 1968 -1986 (19 ans)

Durée considérée	Période de retour				
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans
6 minutes	9.3	11.6	13.1	14.6	16.4
15 minutes	14.8	19.4	22.4	25.3	29.0
30 minutes	20.7	27.0	31.1	35.0	40.1
1 heure	/	/	45.9	53.0	62.6
2 heures	34.2	48.3	58.2	68.2	81.7
3 heures	38.7	54.8	66.3	77.8	93.2
6 heures	45.7	65.8	80.7	95.9	118.8
12 heures	55.1	74.7	88.1	101.1	118.3
24 heures	63.4	86.8	103.0	118.9	139.9

**QUANTILES DE PLUIE (mm) POUR DIFFERENTES DUREES
POUR LA STATION METEOROLOGIQUE DE D'ORANGE**

Station d'Orange (53 m)
Période d'observation : 1970 -1990 (21 ans)

Durée considérée	Période de retour				
	10 ans	20 ans	25 ans	30 ans	50 ans
30 minutes	34	39	41	42	46
1 heure	47	54	57	59	64
2 heures	61	72	76	79	87
3 heures	72	85	90	94	103
6 heures	90	107	113	118	130
12 heures	96	113	119	123	135
24 heures	114	133	140	145	158

On soulignera que les valeurs obtenues sur ces stations climatiques ne sont pas forcément représentatives de la pluviométrie plus locale du bassin versant du Marderic.

En outre, la spécificité des pluies intenses méditerranéennes (noyaux orageux de taille réduite) les font passer le plus souvent au travers des mailles des réseaux ponctuels d'observation. Il peut donc être plus judicieux de se rapprocher des valeurs issues d'une analyse régionalisée sur l'ensemble d'une zone reconnue comme climatologiquement homogène.

Les valeurs caractéristiques qui peuvent être dégagées d'une telle analyse sont données dans le tableau ci-dessous :

Durée/Fréquence	1 an	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
6 mn	9	11	14	17	21	27	33
12 mn	12	16	20	25	31	39	49
18 mn	15	19	24	31	38	49	62
30 mn	19	24	31	41	51	66	82
1 h	26	33	44	60	76	97	121
1 h 30 mn	31	40	54	76	95	121	152
2 h	36	45	62	89	111	142	178
4 h	45	57	77	105	132	168	211
6 h	50	63	85	119	145	186	233
8 h	54	67	91	125	156	200	250
12 h	59	74	101	138	172	221	276
24 h	70	88	119	163	204	261	327
48 h	83	105	141	194	242	310	387
72 h	92	115	156	214	267	342	428

Ces valeurs, pour les durées inférieures ou égales à 2 h, sont identiques à celles préconisées, pour l'ensemble de la région méditerranéenne, dans *l'Instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations* (circulaire 77-284/INT).

2.3 Débits de référence sur l'ensemble du réseau hydrographique

2.3.1 Découpage du bassin versant en sous-bassins versants élémentaires

L'ensemble du bassin versant du Marderic a été découpé en sous bassins versants unitaires à partir de leurs caractéristiques morphologiques et de la configuration du réseau hydrographique que l'on se propose de décomposer. Ce découpage conduit à définir un certain nombre de nœuds de calcul, intégrant le cours du Marderic ainsi que ses principaux affluents, au niveau desquels on souhaite caractériser les écoulements.

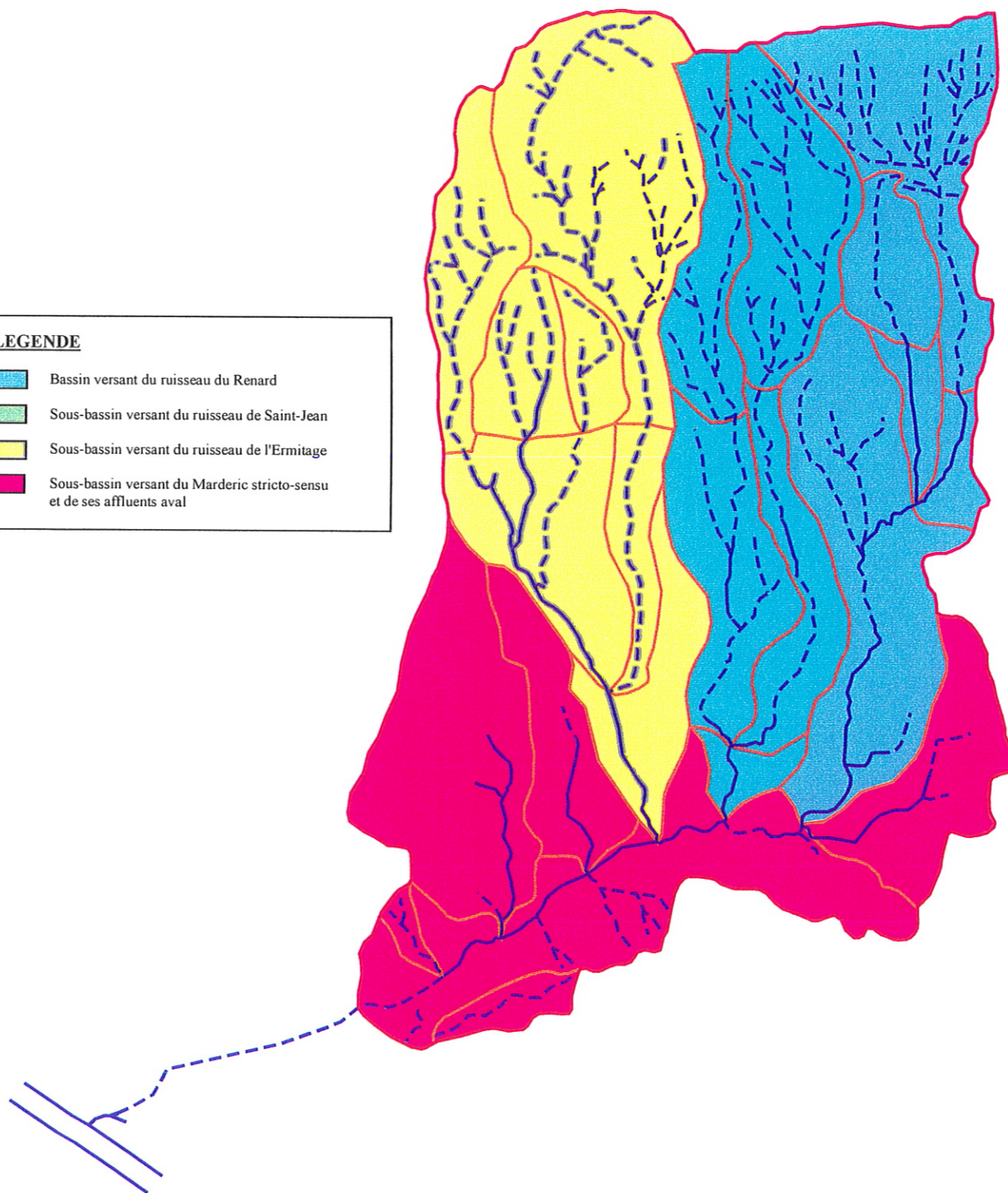
2.3.2 Données hydrométriques disponibles

Le réseau hydrographique du Marderic ne dispose pas de station hydrométrique enregistrant les débits écoulés.

BASSIN VERSANT DU MARDERIC

LEGENDE

-  Bassin versant du ruisseau du Renard
-  Sous-bassin versant du ruisseau de Saint-Jean
-  Sous-bassin versant du ruisseau de l'Ermitage
-  Sous-bassin versant du Marderic stricto-sensu et de ses affluents aval



0 1 2 Km

Parmi les cours d'eau relativement proches et équipés de telles stations de mesure, on peut citer notamment :

- l'Arc à Pourrières
- le Coulon à St Martin de Castillon (Coste-Raste)
- la Touloubre à la Barben

Ces stations possèdent une période d'observation qui peut être considérée comme satisfaisante (une trentaine d'années) ; un traitement statistique adéquat des chroniques de débits mesurés sur ces cours d'eau au droit de chacune de ces stations de mesure permet d'en déterminer les débits caractéristiques, tant en ce qui concerne les écoulements moyens que les écoulements d'étiage ou de crue. Ces débits caractéristiques obtenus sur chacune de ces stations hydrométriques sont consignés dans les tableaux qui suivent (valeurs issues de la banque HYDRO, source DIREN PACA).

Dans ces tableaux figurent :

- les débits mensuels et annuels caractérisant les écoulements interannuels ; pour ces débits sont donnés les valeurs moyennes ainsi que les valeurs quinquennales sèches et humides. La valeur quinquennale sèche est la valeur qui n'est pas atteinte en moyenne 1 fois tous les 5 ans. La valeur quinquennale humide est la valeur qui est dépassée en moyenne 1 fois tous les 5 ans,
- les débits caractérisant les écoulements d'étiage :
 - débit mensuel minimal (noté QMNA) pour les périodes de retour au non dépassement de 2, 5, 10, 20 et 50 ans. Le débit mensuel minimal pour la période de retour au non dépassement 5 ans est la valeur du débit mensuel qui statistiquement n'est pas atteint 1 année sur 5,
- les débits caractérisant les écoulements de crue :
 - débit de pointe instantané pour les périodes de retour au dépassement de 2, 5, 10, 20 et 50 ans. Le débit de pointe instantané pour la période de retour au dépassement de 10 ans est le débit maximum de crue qui statistiquement est atteint ou dépassé en moyenne 1 année sur 10 (il a donc une chance sur 10 d'être observé dans l'année).

On soulignera que la station de la Barben sur la Touloubre fournit des débits influencés par les usages et des débits de crue particulièrement faibles dus probablement au contournement de la station pour les forts débits.

2.3.3 Débits de référence en différents points du réseau hydrographique

a) Débits et caractéristiques de crue

Les débits et caractéristiques de crue du Marderic et de ses affluents ont été déterminés à partir de différentes approches, à savoir :

DONNEES HYDROMETRIQUES DE LA TOULOUBRE **VALEURS CARACTERISTIQUES**

Cours d'eau : Touloubre
 Station : La Barben
 Code hydro. : Y4214010
 Superficie drainée : 234 km²
 Altitude : 91 m

Ecoulements interannuels en m3/s (1964-1998)	Valeurs moyennes												Année
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	1.02	1.20	0.96	0.84	0.78	0.54	0.34	0.32	0.50	0.62	0.75	0.64	
	0.31	0.35	0.36	0.34	0.25	0.18	0.13	0.12	0.19	0.22	0.25	0.26	
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	Valeurs quinquennales humides												T = 50 ans
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	1.48	1.75	1.45	1.25	1.19	0.80	0.49	0.47	0.73	0.89	1.04	0.93	
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m3/s (1966-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.180			0.110			0.084			0.068			
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			
Débits instantanés de crue de période de retour T en m3/s (1969-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans

DONNEES HYDROMETRIQUES DE L'ARC A POURRIERES **VALEURS CARACTERISTIQUES**

Cours d'eau : Arc
 Station : Pourrières
 Code hydro. : Y4002010
 Superficie drainée : 49 km²
 Altitude : 246 m

Ecoulements interannuels en m ³ /s (1964-1998)	Valeurs moyennes													
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année	
	0.47	0.44	0.27	0.26	0.23	0.082	0.022	0.016	0.054	0.17	0.17	0.21	0.20	
	0.026	0.041	0.056	0.051	0.032	0.016	0.005	0.001	0.002	0.006	0.010	0.019	0.022	
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m ³ /s (1964-1997)	Valeurs quinquennales humides													
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année	
	0.52	0.58	0.41	0.37	0.31	0.11	0.031	0.033	0.080	0.18	0.18	0.30	0.26	
	T = 2 ans					T = 5 ans				T = 10 ans				T = 20 ans
Débits instantanés de crue de période de retour T en m ³ /s (1963-1998)	en m ³ /s													
	0.005													
	0.003													
	T = 2 ans					T = 5 ans				T = 10 ans				T = 20 ans
Débits instantanés de crue de période de retour T en m ³ /s (1963-1998)	en m ³ /s													
	18													
	31					40				49				61

DONNEES HYDROMETRIQUES DU COULON A SAINT-MARTIN DE CASTILLON **(COSTE RASTE)** **VALEURS CARACTERISTIQUES**

Cours d'eau : Coulon
 Station : Saint-Martin de Castillon (Coste-Raste)
 Code hydro. : X3434010
 Superficie drainée : 333 km²
 Altitude : 285 m

Ecoulements interannuels en m ³ /s (1964-1998)	Valeurs moyennes												Année
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Valeurs quinquennales sèches	1.87	1.86	1.69	1.47	1.04	0.45	0.096	0.061	0.16	0.51	0.81	0.86	0.90
Valeurs quinquennales humides	0.039	0.074	0.081	0.076	0.24	0.031	0.001	0.000	0.000	0.001	0.003	0.026	0.048
Ecoulements mensuels minimaux de période de retour T en m ³ /s (1964-1997))	4.82	6.35	6.48	5.62	1.62	0.96	0.36	0.14	0.33	1.27	2.40	2.70	2.73
	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	0.007			0.001			0.001			0.000			0.000
Débits instantanés de crue de période de retour T en m ³ /s (1971-1998)	T = 2 ans			T = 5 ans			T = 10 ans			T = 20 ans			T = 50 ans
	43			72			90			110			130

- analyse et transfert à partir des débits mesurés sur les cours d'eau voisins.

Ces méthodes ont l'avantage de s'appuyer sur des débits réellement observés sur des stations hydrométriques. Elles prennent donc forcément et implicitement en compte l'ensemble des spécificités du bassin versant jaugé. Elles ont l'inconvénient de poser à chaque fois le problème de la représentativité des valeurs caractéristiques ainsi obtenues :

- au niveau des stations hydrométriques installées sur les cours d'eau jaugés : longueur de la période d'observation, étalonnage de la courbe de tarage, fiabilité des débits mesurés en crue (contournement de l'appareil de mesure pour les fortes crues par exemple),

- au niveau du cours d'eau non jaugé sur lequel on veut transférer les valeurs caractéristiques de débits obtenues sur des stations hydrométriques équipant des cours d'eau voisins : en effet, cette approche suppose une analogie de comportement hydrologique entre les différents cours d'eau considérés, analogie souvent supposée mais rarement démontrée.

De fait, les facteurs d'échelle (tailles des bassins versants) mais aussi la nature géologique ou l'occupation du sol., parfois sensiblement différents selon les bassins versants en cause, constituent un handicap certain à l'application de telles méthodes.

- application de méthodes statistiques dites sommaires, type formule CRUPEDIX, méthode SOCOSE et abaque SOGREAH.

Ces méthodes sont issues de synthèses nationales ou régionales ; elles permettent une estimation du débit de pointe instantané décennal des bassins versants ruraux à partir de leurs caractéristiques climatologiques et topomorphométriques. A défaut d'être précises, elles ont l'avantage d'être robustes (c'est à dire applicables dans le plus grand nombre de cas) et validées régionalement mais ne permettent pas toujours de prendre en compte les éventuelles spécificités locales des bassins versants.

- application d'une formulation déterministe, type méthode rationnelle, ou d'extrapolation statistique, type méthode du Gradex, faisant intervenir directement la pluie de projet et le débit qui en résulte.

Ces méthodes ont l'avantage de faire intervenir directement la pluie de projet et le débit qui en résulte en prenant en compte de façon implicite certaines caractéristiques de base des superficies drainées (temps de concentration, conditions de ruissellement...). La méthode rationnelle se heurte cependant aux difficultés classiques d'estimation du temps de concentration et du coefficient de ruissellement, toujours délicate dans le cadre d'une prédétermination.

Elle a cependant l'avantage de prendre en compte l'aptitude des sols au ruissellement et donc de mettre clairement en évidence l'effet aggravant de certains types d'aménagement, tels la conversion de friches agricoles en zones d'habitat pavillonnaire ou certaines pratiques culturales (désherbage chimique et systématique des vignes par exemple).

DEBITS ET PARAMETRES CARACTERISTIQUES DE CRUE DU MARDERIC

ET DE SES AFFLUENTS AVAL EN DIFFERENTS POINTS DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

MARDERIC										
Noeud de calcul	Cours d'eau	Localisation	Superficie drainée (km ²)	Débits de crue instantanés QT de période de retour T (m ³ /s)					Temps de concentration Tc (h)	Durée caractéristique de crue D (h)
				Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	
1	Marderic	RD 973	68.5	27	47	60	75	108	180	8.7
2	Marderic	Aval Rau Pra Neuf (RD37)	66.6	26	45	58	73	105	174	8.6
3	Marderic	Amont Rau Pra Neuf	60.9	25	43	55	68	98	164	8.4
4	Marderic	Aval Rau Gastoulette	59.9	24.3	420	54	67	97	162	8.3
5	Marderic	Amont Rau Gastoulette	57.5	23.8	41	53	66	95	159	8.2
6	Marderic	Aval Rau de l'Ermitage	56.2	23.6	41	52	65	94	157	8.1
7	Marderic	Amont Rau de l'Ermitage	34.3	15.7	27	35	44	66	113	7.0
8	Marderic	Aval Rau de St-Jean	33.2	15.4	27	34	43	65	111	6.9
9	Marderic	Amont Rau de st-Jean	19.5	9.7	16.8	21.6	28	43	65	5.8
10	Marderic	Aval Rau du Renard	17.6	9.1	15.7	20.2	26	40	61	5.6
AFFLUENTS AVAL										
I ₁	Ravin du Cailler	Vieux Moulin	0.66	0.8	1.4	1.8	2.7	4.5	9.0	2.0
I ₂	Ravin des Garèles	Confluent Marderic	0.25	0.4	0.6	0.8	1.2	2.0	4.0	1.4
2 ₁	Ruisseau du Pra Neuf	Confluent Marderic (RD37)	5.7	3.4	5.9	7.6	11.2	18.2	36	3.9
4 ₁	Ruisseau de la Gastoulette	Confluent Marderic (RD37)	2.4	1.7	3.0	3.8	5.7	9.5	19	3.0
101..1	Ruisseau de Malacare	Confluent Marderic (RD 56)	3.1	2.2	3.8	4.9	7.1	11.3	22.1	3.2

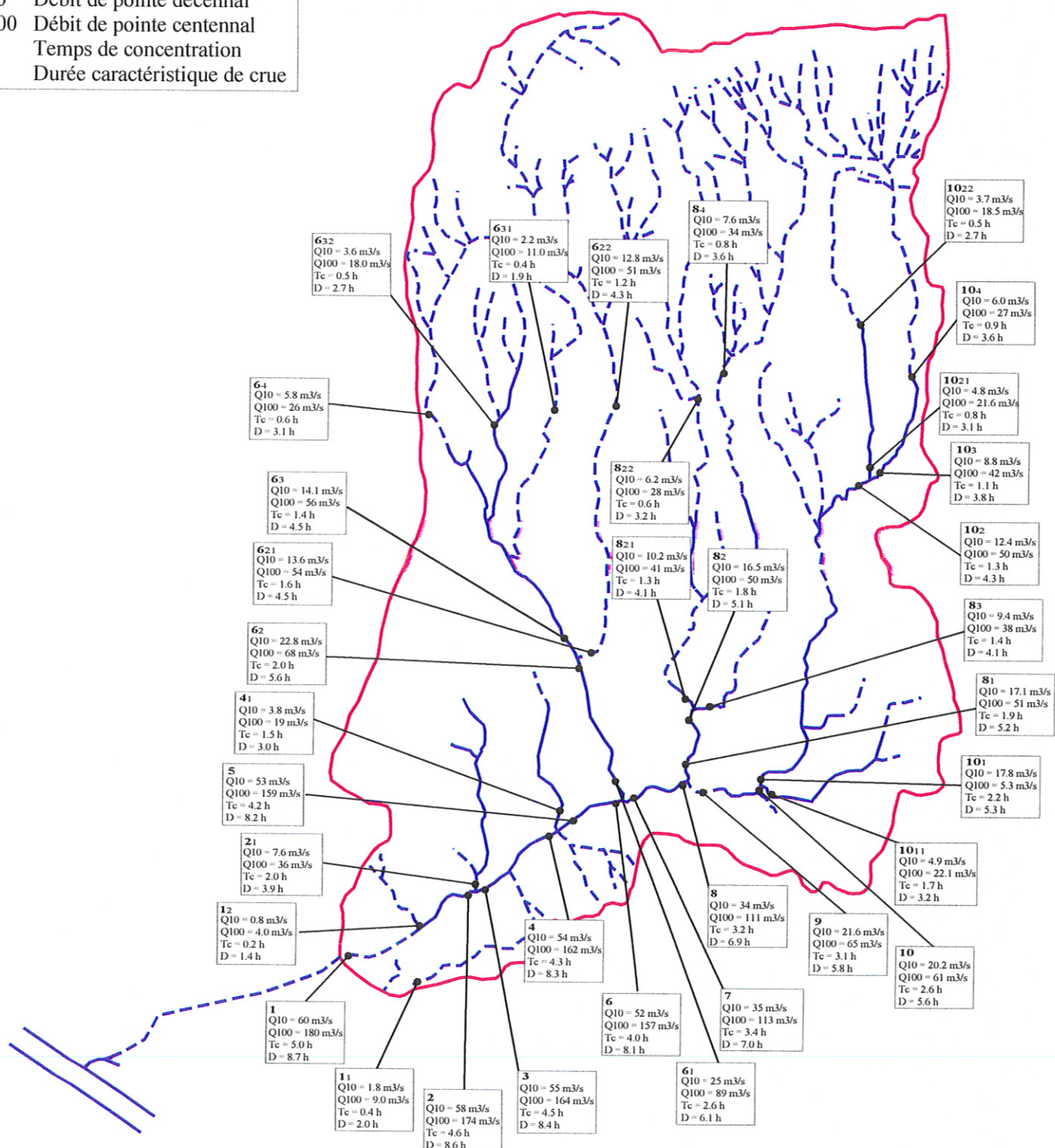
DÉBITS ET PARAMÈTRES CARACTÉRISTIQUES DE CRUE DES PRINCIPAUX AFFLUENTS AMONT DU MARDERIC EN DIFFÉRENTS POINTS DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

AFFLUENTS AMONT											
Nœud de calcul	Cours d'eau	Localisation	Superficie drainée (km²)	Débits de crue instantanés QT de période de retour T (m3/s)					Temps de concentration Tc (h)	Durée caractéristique de crue D (h)	
				Q2	Q5	Q10	Q20	Q50			Q100
RUISSEAU DE L'ERMITAGE											
6.1	Rau de l'Ermitage	Confluent Marderic	21.9	11.4	19.8	25	33	51	89	2.6	6.1
6.2	Rau de l'Ermitage	Aval Rau des Canaux	17.7	10.3	17.8	22.8	30	46	80	2.0	5.6
6.3	Rau de l'Ermitage	Amont Rau des Canaux	8.9	6.3	11.0	14.1	19.7	31	56	1.4	4.5
6.4	Rau de l'Ermitage	RD 56	2.6	2.6	4.5	5.8	8.4	13.3	26	0.6	3.1
6.21	Rau des Canaux	Confluent Rau de l'Ermitage	8.7	6.1	10.6	13.6	19.0	30	54	1.6	4.5
6.22	Rau des Canaux	RD 189	7.3	5.8	10.0	12.8	17.9	28	51	1.2	4.3
6.31	Rau de l'Arinier	RD 189	0.62	1.0	1.7	2.2	3.3	5.5	11.0	0.4	1.9
6.32	Rau de St-Victor	RD 189	1.7	1.6	2.8	3.6	5.4	9.0	18.0	0.5	2.7
RUISSEAU DE SAINT JEAN											
8.1	Rau de St Jean	Confluent Marderic (RD56)	13.8	7.7	13.3	17.1	22.2	34	51	1.9	5.2
8.2	Rau de St Jean	Aval confluent Rau du Vabre	13.1	7.4	12.9	16.5	21.5	33	50	1.8	5.1
8.3	Rau de St Jean	Amont confl. Rau du Vabre	6.6	4.2	7.3	9.4	13.2	20.7	38	1.4	4.1
8.4	Rau de St Jean	RD 189	4.2	3.4	5.9	7.6	11.0	17.5	34	0.8	3.6
8.21	Rau du Vabre	Confluent Rau de St-Jean	6.5	4.6	8.0	10.2	14.3	22.4	41	1.3	4.1
8.22	Rau du Vabre	RD 189	2.9	2.8	4.8	6.2	9.0	14.3	28	0.6	3.2
RUISSEAU DU RENARD											
10.1	Rau du Renard	Confl. Marderic	14.5	8.0	13.9	17.8	23.1	36	53	2.2	5.3
10.2	Rau du Renard	Aval Rau de Règue (RD9)	7.8	5.6	9.7	12.4	17.4	27	50	1.3	4.3
10.3	Rau du Renard	Amont Rau de Règue (RD9)	5.1	4.0	6.9	8.8	12.9	21	42	1.1	3.8
10.4	Rau du Renard	RD 120	4.4	2.7	4.7	6.0	8.7	13.8	27	0.9	3.6
10.21	Rau du Règue	Confl. Rau du Renard	2.7	2.2	3.7	4.8	7.0	11.0	21.6	0.8	3.1
10.22	Rau du Règue	Amont Cabrières d'Aigues	1.8	1.7	2.9	3.7	5.6	9.3	18.5	0.5	2.7

DEBITS ET PARAMETRES CARACTERISTIQUES DE CRUE DU MARDERIC ET DE SES AFFLUENTS

LEGENDE

- 1 Noeud de calcul
- Q10 Débit de pointe décennal
- Q100 Débit de pointe centennal
- Tc Temps de concentration
- D Durée caractéristique de crue



0 1 2 Km

Ces aménagements se concrétisent en effet par une diminution de la capacité de rétention naturelle du bassin versant et une accélération du routage des crues vers l'aval qui conduit, in fine, à une augmentation de la soudaineté et de l'ampleur des crues observées en aval.

La méthode du Gradex, basée sur l'extrapolation vers les fréquences rares de débits plus courants et préalablement déterminés à partir d'hypothèse de comportement du sol, est à l'origine essentiellement volumétrique. Elle doit être adaptée, pour l'appliquer au Marderic qui réagit rapidement et pour lequel le débit de pointe journalier est très différent du débit de pointe instantané.

Au total, l'ensemble de ces méthodes conduit à retenir (par croisement et comparaison des résultats obtenus par les différentes approches), pour le Marderic et ses affluents, les caractéristiques de crue consignées dans les tableaux qui suivent.

Ces tableaux donnent, pour chaque nœud de calcul considéré, la superficie et les débits de crue instantanés pour les périodes de retour au dépassement 2, 5, 10, 20, 50 et 100 ans ainsi que le temps de concentration et la durée caractéristique de crue.

Le temps de concentration d'un bassin versant est le temps que met une goutte pour parcourir le trajet hydrauliquement le plus long, depuis le haut bassin jusqu'à l'exutoire. Il permet de définir la nature et la durée de l'épisode pluvieux censé générer la crue et de caractériser la réactivité du bassin versant vis à vis des précipitations.

La durée caractéristique de crue est la durée pendant laquelle la moitié du débit maximal est continûment dépassée. Il permet de relier le débit de crue à la durée pendant laquelle il est observé.

b) Ecoulements moyens et d'étiage

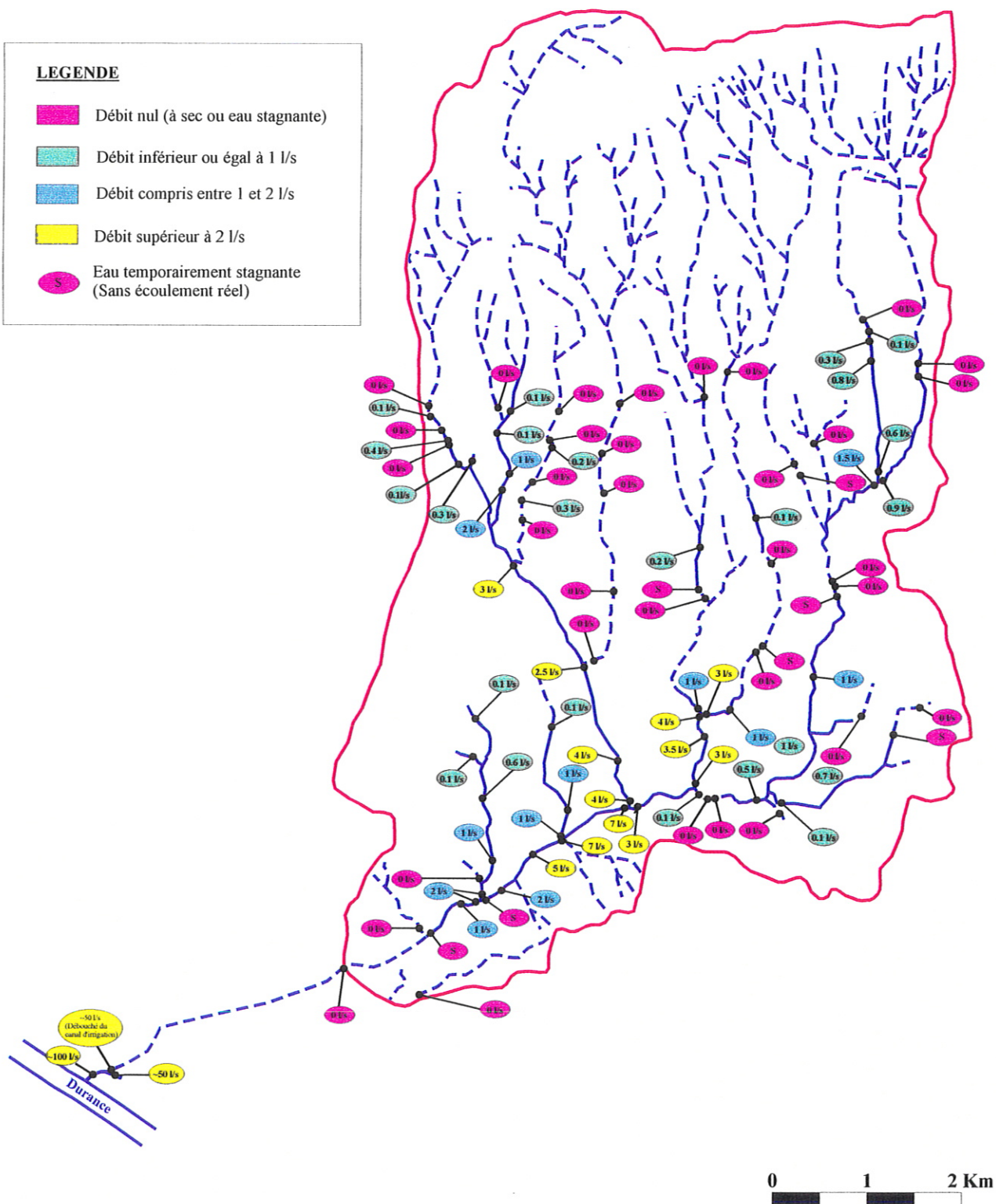
Les débits moyens et débits d'étiage du Marderic et de ses affluents ont été déterminés à partir des débits mesurés sur les cours d'eau voisins et jaugés ainsi qu'à partir des témoignages des riverains et des écoulements qui ont pu être observés sur le terrain lors des reconnaissances.

Les débits caractéristiques de l'écoulement moyen et de l'écoulement d'étiage que l'on peut retenir pour le Marderic et ses affluents sont données dans les tableaux qui suivent. Ils donnent, pour chaque nœud de calcul considéré, la superficie drainée, la valeur du débit minimum mensuel observé annuellement (valeur médiane) et la valeur de l'écoulement moyen annuel ou module.

DEBITS D'ETIAGE OBSERVES SUR LE BASSIN VERSANT DU MARDERIC Etiage moyen

LEGENDE

- Débit nul (à sec ou eau stagnante)
- Débit inférieur ou égal à 1 l/s
- Débit compris entre 1 et 2 l/s
- Débit supérieur à 2 l/s
- S Eau temporairement stagnante
(Sans écoulement réel)

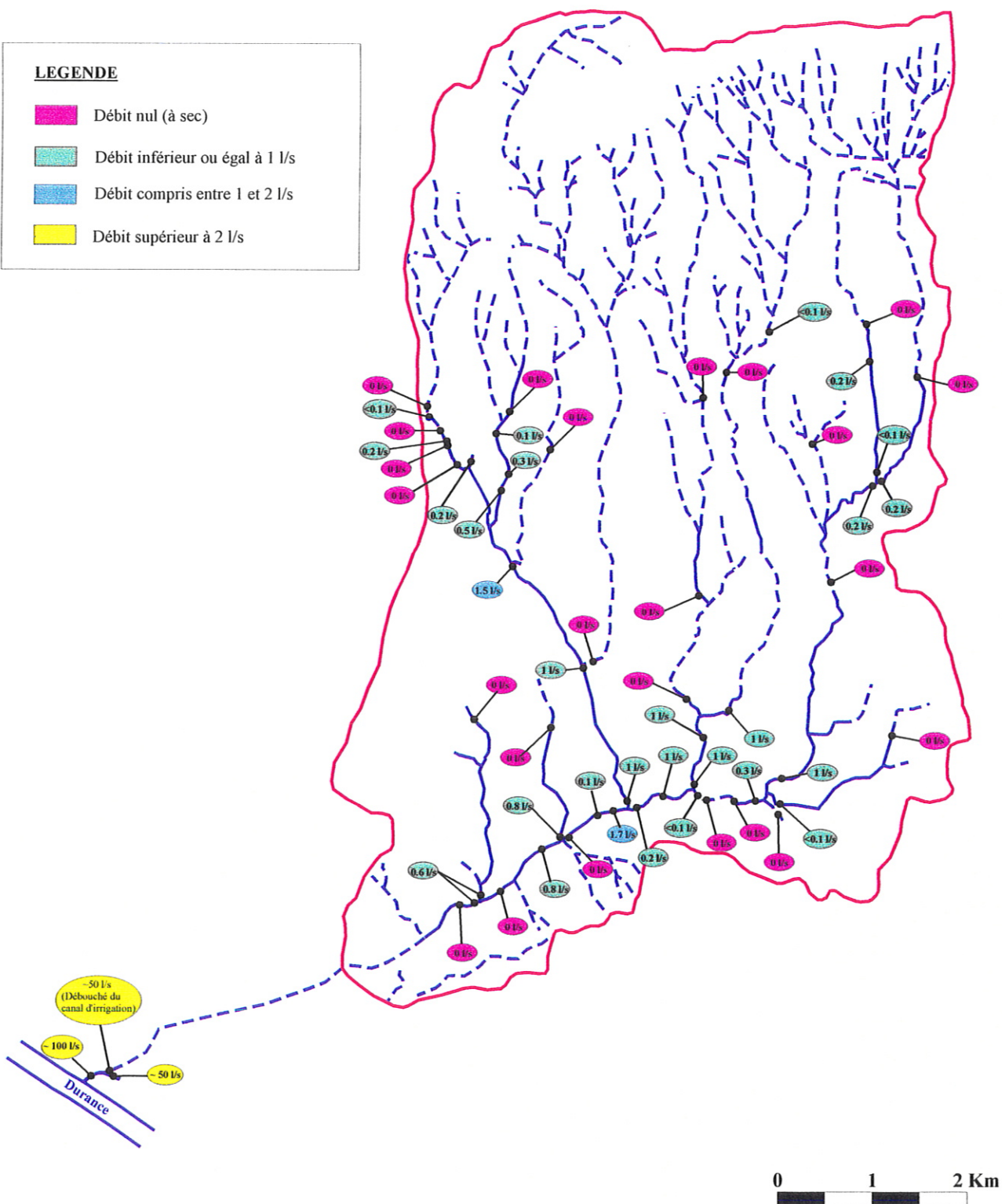


DEBITS D'ETIAGE OBSERVES SUR
LE BASSIN VERSANT DU MARDERIC
Etiage marqué

LEGENDE

	Débit nul (à sec)
	Débit inférieur ou égal à 1 l/s
	Débit compris entre 1 et 2 l/s
	Débit supérieur à 2 l/s

- ### LEGENDE
- | | |
|---|---------------------------------|
|  | Débit nul (à sec) |
|  | Débit inférieur ou égal à 1 l/s |
|  | Débit compris entre 1 et 2 l/s |
|  | Débit supérieur à 2 l/s |



DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE ET D'ECOULEMENT MOYEN DU MARDERIC ET DE SES AFFLUENTS AVAL EN DIFFERENTS POINTS DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

MARDERIC						
Noeud de calcul	Cours d'eau	Localisation	Superficie drainée (km ²)	Débits mensuels minimaux (l/s)		Débits annuels (l/s)
				Valeurs médianes	Valeurs quinquennales sèches	Valeurs médianes (module)
1	Marderic	RD 973	68.5	0	0	205
2	Marderic	Aval Rau Pra Neuf (RD37)	66.6	1	0.6	200
3	Marderic	Amont Rau Pra Neuf	60.9	# 0	0	183
4	Marderic	Aval Rau Gastoulette	59.9	6	0.8	180
5	Marderic	Amont Rau Gastoulette	57.5	7	0	173
6	Marderic	Aval Rau de l'Ermitage	56.2	7	1.7	169
7	Marderic	Amont Rau de l'Ermitage	34.3	3	0.2	103
8	Marderic	Aval Rau de St-Jean	33.2	3	1	100
9	Marderic	Amont Rau de st-Jean	19.5	0.1	# 0	58
10	Marderic	Aval Rau du Renard	17.6	0.5	0.3	47
AFFLUENTS						
1.-1	Ravin du Cailler	Vieux Moulin	0.66	0	0	2
1.-2	Ravin des Garèles	Confluent Marderic	0.25	0	0	1
2.-1	Ruisseau du Pra Neuf	Confluent Marderic (RD37)	5.7	2	0.6	17
4.-1	Ruisseau de la Gastoulette	Confluent Marderic (RD37)	2.4	1	0.8	7
10.-11	Ruisseau de Malacare	Confluent Marderic (RD 56)	3.1	0.1	# 0	9

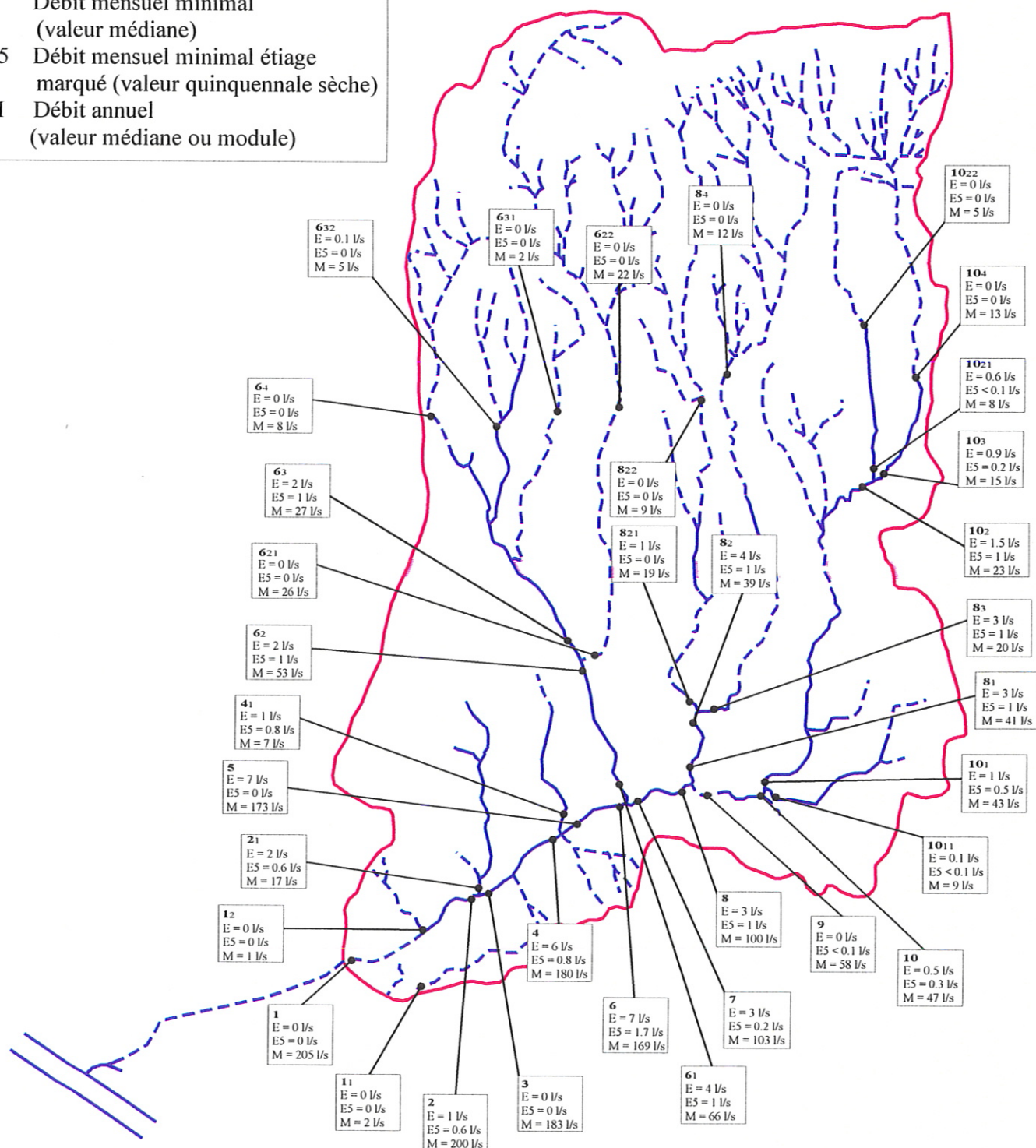
**DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE ET D'ECOULEMENT MOYEN DES PRINCIPAUX AFFLUENTS AMONT
DU MARDERIC EN DIFFERENTS POINTS DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE**

AFFLUENTS AMONT						
Noeud de calcul	Cours d'eau	Localisation	Superficie drainée (km ²)	Débits mensuels minimaux (l/s)		Débits annuels (l/s)
				Valeurs médianes	Valeurs quinquennales sèches	Valeurs médianes (module)
RUISSEAU DE L'ERMITAGE						
6.1	Rau de l'Ermitage	Confluent Marderic	21.9	4	1	66
6.2	Rau de l'Ermitage	Aval Rau des Canaux	17.7	2	1	53
6.3	Rau de l'Ermitage	Amont Rau des Canaux	8.9	2	1	27
6.4	Rau de l'Ermitage	RD 56	2.6	0	0	8
6.21	Rau des Canaux	Confluent Rau de l'Ermitage	8.7	0	0	26
6.22	Rau des Canaux	RD 189	7.3	0	0	22
6.31	Rau de l'Ariniér	RD 189	0.62	0	0	2
6.32	Rau de St-Victor	RD 189	1.7	0.1	0	5
RUISSEAU DE SAINT JEAN						
8.1	Rau de St Jean	Confluent Marderic (RD56)	13.8	3	1	41
8.2	Rau de St Jean	Aval confluent Rau du Vabre	13.1	4	1	39
8.3	Rau de St Jean	Amont confl. Rau du Vabre	6.6	3	1	20
8.4	Rau de St Jean	RD 189	4.2	0	0	12
8.21	Rau du Vabre	Confluent Rau de St-Jean	6.5	1	0	19
8.22	Rau du Vabre	RD 189	2.9	0	0	9
RUISSEAU DU RENARD						
10.1	Rau du Renard	Confl. Marderic	14.5	1	0.5	43
10.2	Rau du Renard	Aval Rau de Règue (RD9)	7.8	1.5	0.2	23
10.3	Rau du Renard	Amont Rau de Règue (RD9)	5.1	0.9	0.2	15
10.4	Rau du Renard	RD 120	4.4	# 0	0	13
10.21	Rau du Règue	Confl. Rau du Renard	2.7	0.6	# 0	8
10.22	Rau du Règue	Amont Cabrières d'Aigues	1.8	# 0	0	5

DEBITS CARACTERISTIQUES D'ETIAGE ET D'ECOULEMENT MOYEN DU MARDERIC ET DE SES AFFLUENTS

LEGENDE

- 1** Noeud de calcul
- E** Débit mensuel minimal
(valeur médiane)
- E5** Débit mensuel minimal étiage
marqué (valeur quinquennale sèche)
- M** Débit annuel
(valeur médiane ou module)



0 1 2 Km

3 – HYDRAULIQUE

3.1 Principales caractéristiques du réseau hydrographique

3.1.1 Morphologie – Typologie

Les cours d'eau composant le réseau hydrographique du bassin du Marderic peuvent être schématiquement classés en trois types d'axes d'écoulements :

- les ravins à écoulement sporadique et à forte pente. Situés sur le flanc Sud du Grand Lubéron, ils sont parfois encaissés et possèdent un fort pouvoir érosif,
- les vallons qui sont le prolongement aval des ravins, caractérisés par une forte pente encore importante et un encaissement du cours d'eau et de sa plaine alluviale au sein des formations tertiaires tendres (sables, marne, grès) du piedmont du Luberon. Ils sont le plus souvent non pérennes, exceptés pour ceux qui sont alimentés directement par les sources (ruisseau du Règue, ruisseau du Renard). Ils ont souvent une ripisylve dense qui leur permet de réduire les phénomènes érosifs et qui confère aux cours d'eau un caractère « naturel ». Ils sont parfois affectés par les extractions de matériaux dans le lit mineur, comme par exemple le ruisseau des Canaux, à l'amont de la « Boissière » (traces encore visibles de l'exploitation : souille, tas de stériles...),
- les rivières « de plaine » sur l'aval du réseau hydrographique, caractérisés par un lit bien individualisé au sein d'une plaine alluviale se développant au fond d'un vallon ou d'une vallée. Ces rivières sont le prolongement aval des vallons avant de confluer pour former le Marderic au niveau d'Ansouis. L'écoulement y est le plus souvent permanent (à l'exception de l'extrémité aval du Marderic où les écoulements d'étiage se perdent avant d'atteindre la RD973), ces cours d'eau étant alimentés par les différentes sources du piedmont du Luberon, les rejets des agglomérations traversées (Cucuron, Cabrières d'Aigues, Ansouis), ainsi que par quelques sources latérales alimentant le Marderic à l'aval d'Ansouis.

3.1.2 Les endiguements

Ces cours d'eau se caractérisent principalement par l'endiguement de leur lit mineur sur d'importants linéaires, en particulier pour le Marderic (en amont d'Ansouis puis sur son extrémité aval jusqu'à la Durance), le ruisseau de l'Ermitage et le ruisseau du Vabre. Ces endiguements sont cependant assez différents selon les secteurs considérés :

- il s'agit parfois de merlons de terre dont la continuité (hauteur du merlon, franchissement du cours d'eau par des accès aux propriétés...) n'est pas toujours assurée (Marderic en amont d'Ansouis, lieu-dit « Précoutaou »),
- il s'agit également parfois de simples levées de terre, mises en place à titre personnel par les propriétaires riverains, tantôt en rive droite, tantôt en rive gauche dont la continuité n'est pas assurée (ruisseau de l'Ermitage notamment) ou même de simples résidus de curage abandonnés en bordure de cours d'eau,

- sur le Marderic aval, l'endiguement est par conte continu et réalisé dans une conception d'ensemble depuis, schématiquement la RD37 jusqu'à la Durance. Plus précisément, sur ce secteur aval du Marderic, le cours d'eau a été curé et recalibré et l'endiguement se décompose comme suit :

en amont de la RD37 : la rive droite est endiguée par un merlon de terre qui s'étend en amont sur quelques centaines de mètres, et qui englobe (rive droite et rive gauche) l'extrémité aval du ruisseau de Pra-Neuf,

la rive gauche est endiguée sur une centaine de mètres par un merlon de terre protégé par une carapace d'énrochements ;

de la RD37 à la RD973 : la rive gauche est endiguée par un mur de pierres contre lequel ont été placés en butée les résidus de curage et de recalibrage,

la rive droite n'est pas endiguée, excepté localement par des résidus de curage et recalibrage (amont RD973 notamment) ;

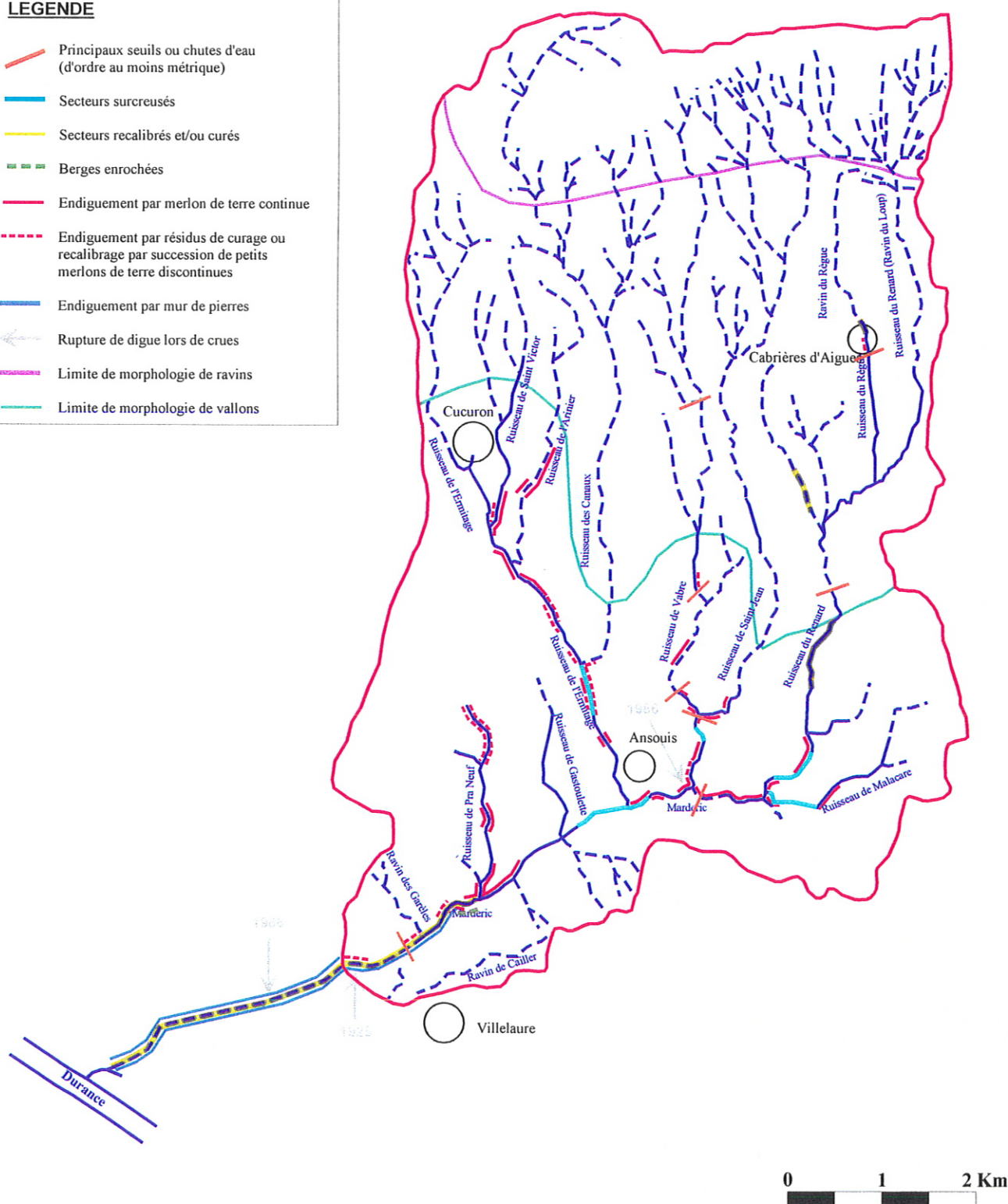
de la RD973 jusqu'à la Durance : le lit du Marderic est mi-suspendu et endigué en rive droite et en rive gauche par un mur de pierres contre lequel ont été poussés les résidus de curage et recalibrage.

Si la continuité de cet endiguement du lit du Marderic aval est assurée depuis la RD 37 jusqu'à la Durance (excepté peut être localement en rive gauche en amont immédiat de la RD 973), y compris au niveau des franchissements routiers par des ouvrages submersibles (à l'exception de l'ouvrage de St Marcel où, pour les fortes crues, des débordements en rive gauche peuvent se produire et gagner la RD37), il faut bien noter que la pérennité de cet endiguement ne peut être garantie à coup sûr pour les fortes crues. Ces digues par des murets de pierres ne sont en effet pas conçues en tant que digues submersibles ; elles ne sont donc pas protégées contre les affouillements puis la rupture qui pourraient survenir pour les fortes crues en cas de surverse plus ou moins prolongée par-dessus l'ouvrage. D'autre part, elles sont mises en œuvre en bordure immédiate du lit mineur et sont donc potentiellement soumises à un risque d'affouillement et de déstabilisation pour les débits inférieurs à ceux correspondant à l'écoulement en limite de débordement. Par ailleurs, la blocométrie des enrochements, leur mise en œuvre sans appareillage réel et sans ancrage de pied observable ne permettent pas de garantir la pérennité de la carapace et donc de la digue rive gauche en amont de la RD37. En outre ces digues présentent toujours un risque de rupture lors de fortes crues comme cela a été observé en 1925 et 1986 où l'endiguement a cédé respectivement en rive gauche à l'amont du pont RD973 et en rive droite à l'amont du pont SCNF (ruptures liées semble-t-il à des suppressions générées par des embâcles bloquées au niveau de ces deux ouvrages de traversée). Sur d'autres secteurs du Marderic, endigués par des merlons de terre, des ruptures de digue ont également pu être observées lors des récentes fortes crues (c'est le cas par exemple de la digue en rive droite du Marderic à l'aval immédiat de la RD56 qui a cédé à plusieurs reprises et notamment lors de la crue de 1986).

MORPHOLOGIE - CARACTERISTIQUE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

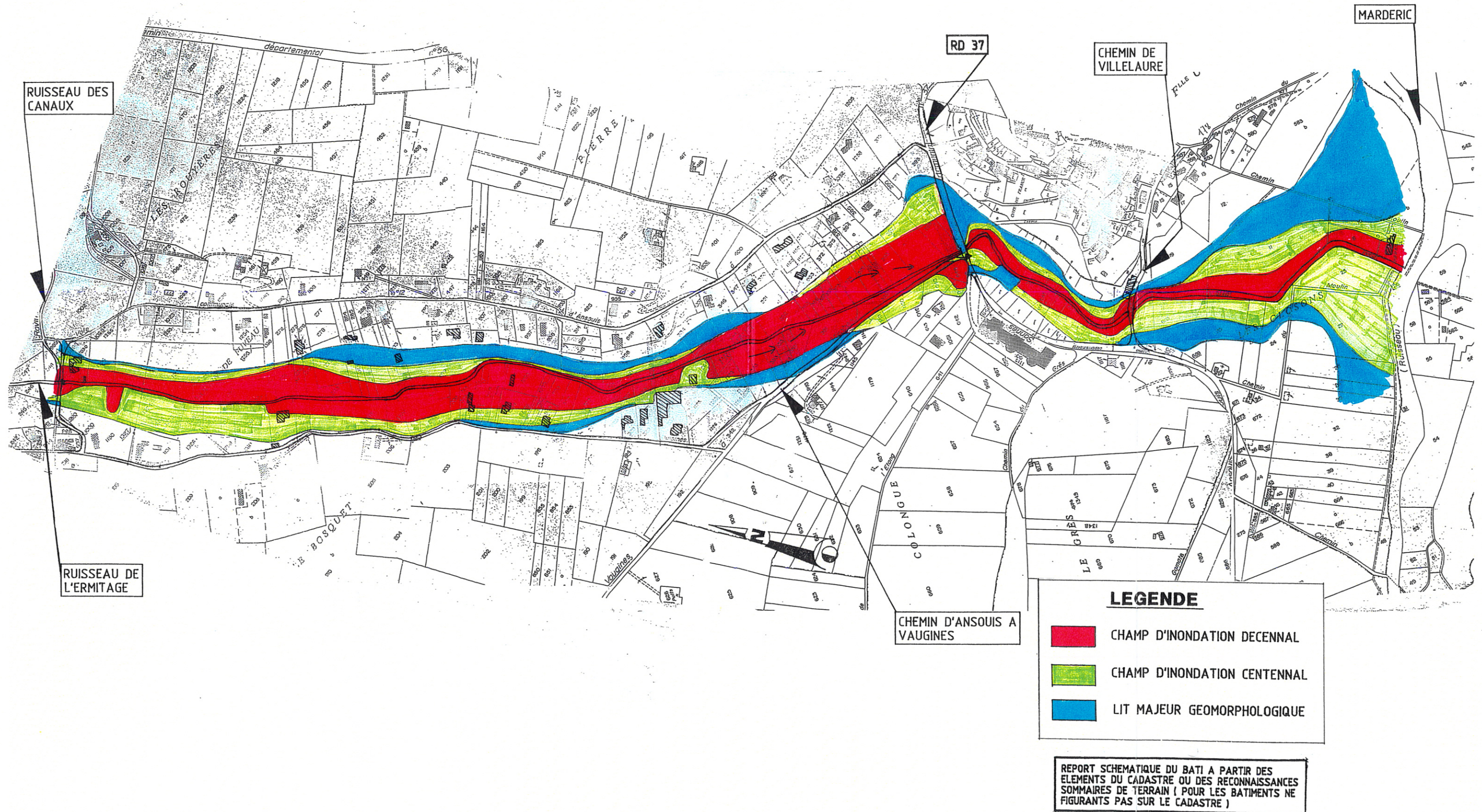
LEGENDE

-  Principaux seuils ou chutes d'eau (d'ordre au moins métrique)
-  Secteurs surcreusés
-  Secteurs recalibrés et/ou curés
-  Berges enrochées
-  Endiguement par merlon de terre continue
-  Endiguement par résidus de curage ou recalibrage par succession de petits merlons de terre discontinues
-  Endiguement par mur de pierres
-  Rupture de digue lors de crues
-  Limite de morphologie de ravins
-  Limite de morphologie de vallons



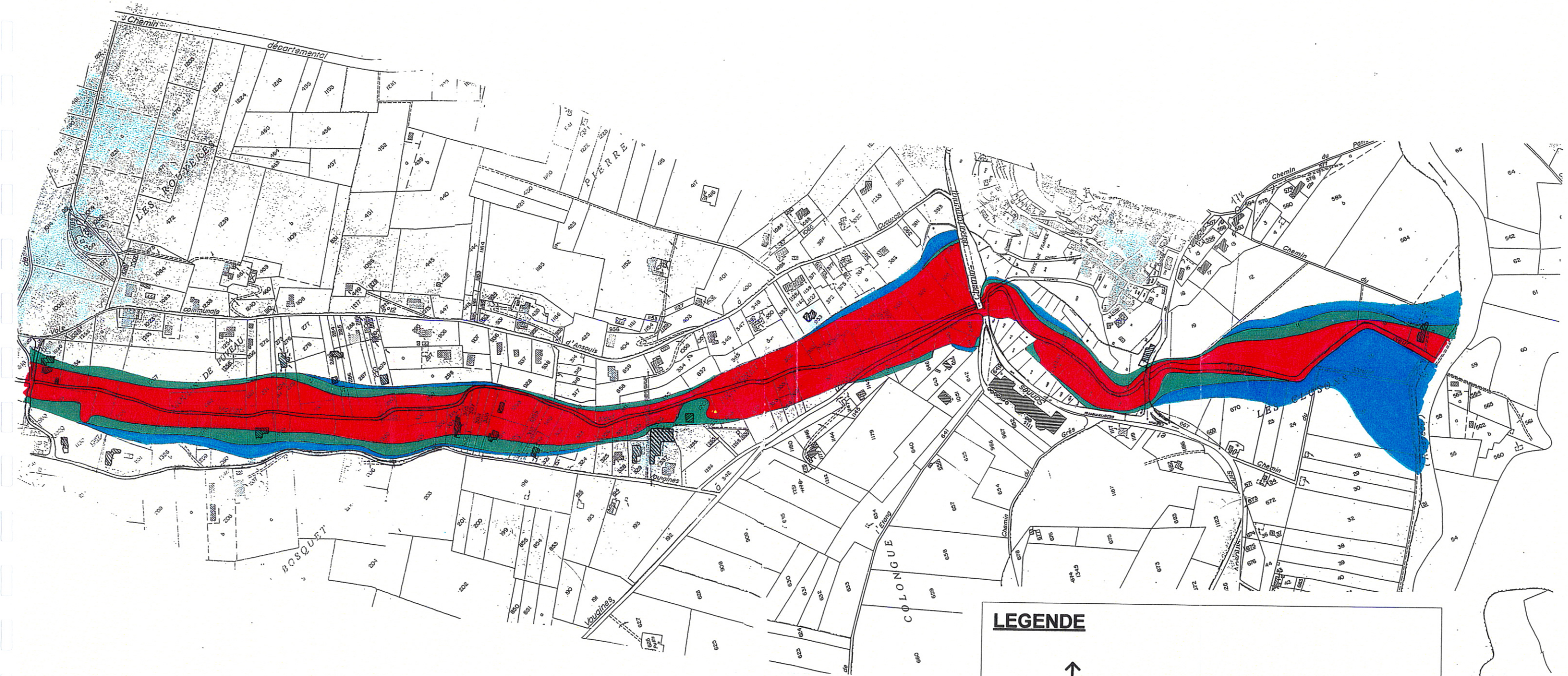
RUISSEAU DE L'ERMITAGE A ANSOUIS 2.1

ECHELLE 1/5000



RUISSEAU DE L'ERMITAGE A ANSOUIS 2.1

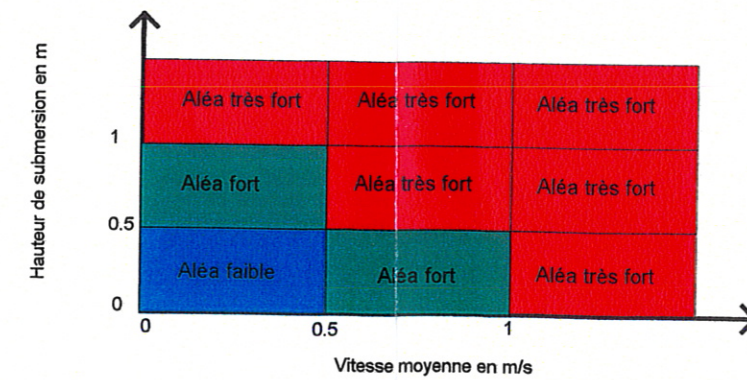
ECHELLE 1/5000



REPORT SCHEMATIQUE DU BATI A PARTIR DES
ELEMENTS DU CADASTRE OU DES RECONNAISSANCES
SOMMAIRES DE TERRAIN (POUR LES BATIMENTS NE
FIGURANTS PAS SUR LE CADASTRE)

**CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION
PAR CROISEMENT DES HAUTEURS DE
SUBMERSION ET DES VITESSES
D'ECOULEMENT**

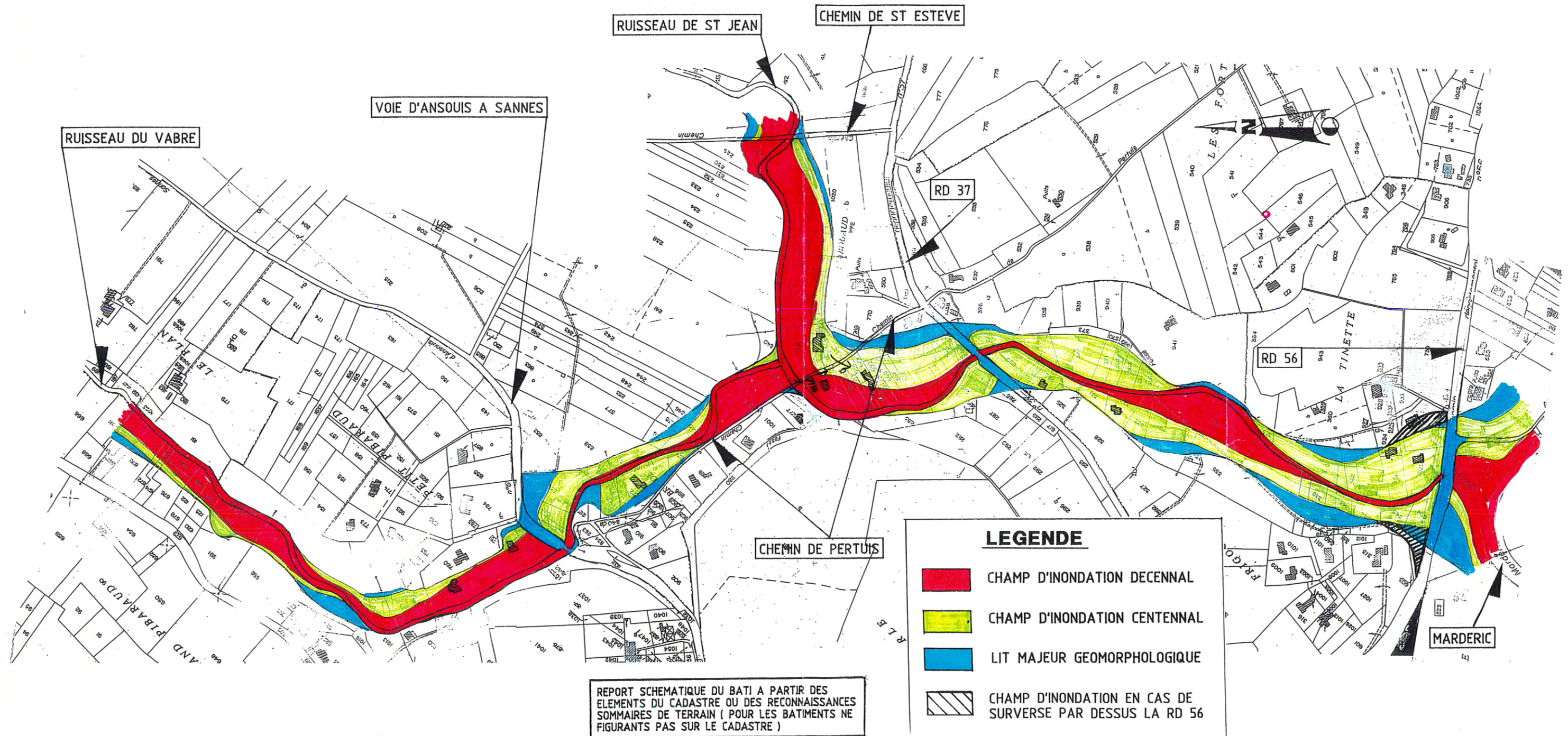
LEGENDE



RUISSEAU DU VABRE ET RUISSEAU DE ST JEAN A ANSOUIS

2.2

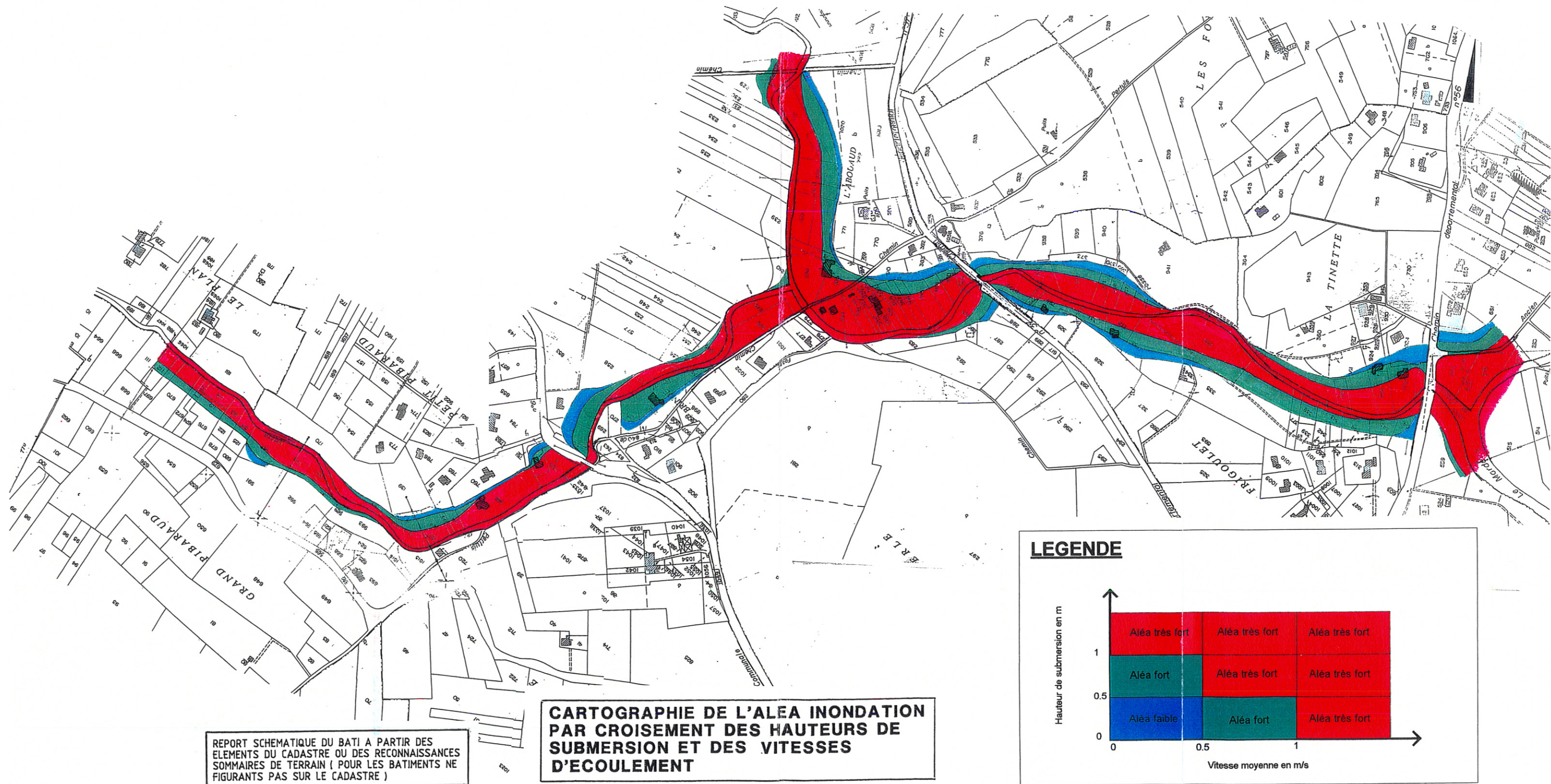
ECHELLE 1/5000



RUISSEAU DU VABRE ET RUISSEAU DE ST JEAN A ANSOUIS

2.2

ECHELLE 1/5000



3.1.3 Seuils – Surcreusement

Le réseau hydrographique du Marderic est également jalonné de plusieurs seuils ou chutes d'eau, localisés en val immédiat des ouvrages de franchissement, et dont les plus importants (hauteur de chute au moins métrique) se situent sur le Marderic et le ruisseau du Vabre ainsi que, ponctuellement sur le ruisseau du Renard et sur le ruisseau du Règue. D'autres petits seuils ou chutes d'eau, de moindre importance (quelques dizaines de centimètres) sont plus uniformément répartis sur l'ensemble du réseau hydrographique (ruisseau de l'Ermitage...).

Certains tronçons de cours d'eau apparaissent également plus surcreusés que d'autres : c'est le cas en particulier du Marderic de part et d'autre du confluent avec le ruisseau de l'Ermitage, du ruisseau de l'Ermitage en aval du confluent avec le ruisseau des Canaux et du ruisseau de Malacare aval.

3.2 Ouvrages hydrauliques

La reconnaissance et le levé des principaux ouvrages hydrauliques ont été réalisés sur l'ensemble du réseau hydrographique du périmètre investigué. Ceux-ci ont fait l'objet de fiches individuelles rappelant leur situation et leurs caractéristiques dimensionnelles ainsi que, le cas échéant, diverses remarques relatives à leur état ou fonctionnement. L'ensemble de ces fiches est regroupé dans le document annexe « Fiches d'Ouvrages ».

Dans l'ensemble, hormis sur les grands axes de communication (RD973, RD37, RD56, RD9, RD27, RD189...) où les franchissements de cours d'eau sont assurés par des ouvrages d'assez importantes dimensions (ponts cadres, éventuellement avec piles, buses type ARMCO...) non submersibles, la plus grande partie des ouvrages de traversée hydrauliques est assuré par des ouvrages submersibles (pont cadre ou busage).

Les principales remarques que l'on peut faire sur leur état ou leur fonctionnement sont résumés dans les tableaux qui suivent.

3.3 Inondabilité

3.3.1 Crues historiques

a) Crue de 1986

Le 26 août 1986, le Marderic et ses affluents ont connu une forte crue ayant occasionné de nombreux et importants dommages. On dispose malheureusement d'assez peu de données permettant de préciser quantitativement l'ampleur du phénomène. Celui-ci a été généré par des précipitations intenses qui ont pu être enregistrées sur les postes météorologiques locaux : 125 mm à Lourmarin, 115 mm à Vaugines et 100 mm à la Tour d'Aigues (les postes de Sannes et Pertuis n'étaient pas en service à cette date).

N° OUVRAGE	COURS D'EAU	OBSERVATIONS
13	Marderic	Massif béton en pied de culée RG endommagé
12	Marderic	Affouillement aval du radier Enrochements de la berge aval RG déstabilisés
10	Marderic	Travées latérales ensablées
9	Marderic	Ouvrage de faible capacité hydraulique, favorisant le blocage des embâcles et fréquemment submergé. Provoque en crue l'inondation du chemin en RD et, pour les très fortes crues, les débordements en RG sur la RD 37 Coursier aval affouillé, enrochements déstabilisés en RG aval
7	Marderic	Affouillement du radier aval (faisant seuil) Enrochements déstabilisés en RG aval
5	Marderic	Fragment de culée RG amont éboulé Pile centrale de l'ouvrage suspendue, risque d'affouillement de l'ouvrage suite à l'enfoncement du lit
4	Marderic	Buses engravées aux $\frac{3}{4}$
3	Marderic	Ouvrage de faible dimension, fréquemment submergé Très important affouillement aval, surtout en RG Enrochements de la RD aval déstabilisés
1	Marderic	Atterrissement en aval de l'ouvrage Risque de détérioration du chemin en cas de forte crue

N° OUVRAGE	COURS D'EAU	OBSERVATIONS
27	Rau de l'Ermitage	Affouillement aval
23	Rau de l'Ermitage	Début de renard sur le radier aval
21	Rau de l'Ermitage	Affouillement du mur en retour aval
20	Rau de l'Ermitage	Atterrissement contre la culée RG
40	Rau de l'Ermitage	Ouvrage à moitié comblé
34	Rau de l'Ermitage	Mur effondré en RG amont – Berge RD amont érodée sur une dizaine de mètres (risque d'éboulement d'un arbre)
52	Rau des Canaux	Buses obstruées aux $\frac{3}{4}$ par les atterrissements
45	Rau des Canaux	Coursier aval disloqué

N° OUVRAGE	COURS D'EAU	OBSERVATIONS
70	Rau du Vabre	Atterrissement contre la culée RG
68	Rau du Vabre	Ouvrage de faible section fréquemment submergé et favorisant le blocage des embâcles Affouillement important en aval
55	Rau du Vabre	Erosion légère en aval (chute)
67	Rau de St-Jean	Ouvrage de très faible section favorisant le blocage des embâcles et fréquemment submergé Léger affouillement en aval
60	Rau de St-Jean	Ouvrage insuffisamment dimensionné causant la submersion et la détérioration fréquente du chemin Coursier aval et berge RG aval érodés
61	Rau de St-Jean	Ouvrage en assez mauvais état, favorisant le blocage des embâcles et insuffisamment dimensionné Coursier aval détérioré Ouvrage en prise à l'affouillement aval

N° OUVRAGE	COURS D'EAU	OBSERVATIONS
89	Rau du Renard	Absence de radier ou d'enrochements en aval de l'ouvrage risquant à terme de le déstabiliser Berges RD et RG aval enrochées sur quelques mètres puis érodées
90	Rau du Renard	Atterrissement contre la culée RG
87	Rau du Renard	Affouillement de la buse RD aval (chute)
86	Rau du Renard	Radier disloqué
83	Rau du Renard	Ouvrage rustique (seuil aménagé à l'aide de poteaux téléphoniques en béton)
81	Amont ravin du Loup	Buse bouchée au 1/3 par sable et branchage
82	Amont ravin du Loup	Buse bouchée au 1/3 par branches, graviers et pierres Coursier aval légèrement érodé
71	Affluent Rau du Renard	Ouvrage envasé, quelques pierres légèrement descellées
74	Ravin du Règue	Buse Ø 600 (amont) raccordée à une buse Ø 1000 (aval)
73	Ravin du Règue	Ouvrage soumis aux dépôts, quelques pierres légèrement disjointes

N° OUVRAGE	COURS D'EAU	OBSERVATIONS
94	Rau de Malacare	Affouillement métrique de l'ouvrage (et plus légèrement du muret aval RG)
108	Rau de la Platane	Atterrissement (amont) et affouillement du radier aval en RG
105	Rau de Pra Neuf	Quelques pierres déchaussées
101	Rau de Pra Neuf	Ouvrage partiellement comblé par les dépôts
95	Ravin des Garèles	Buse aux ¾ ensablés à l'aval Berge RG aval légèrement érodée
111	Ravin de Cailler	Ouvrage avaloir dont l'exutoire est constitué par une buse Ø 300 rejoignant le réseau d'assainissement collectif de Villelaure
110	Ravin de Cailler	Buse totalement ensablée et enterrée

Ces valeurs ne permettent cependant pas de préciser réellement l'intensité du phénomène puisque :

- localement sur le bassin même du Marderic les précipitations ont pu être bien plus importantes que celles enregistrées sur les postes de Lourmarin, Vaugines, et la Tour d'Aigues (les précipitations orageuses se caractérisant par une hétérogénéité spatiale très marquée),
- la durée de l'événement pluviométrique en cause ou de sa phase intense n'est pas connue précisément ; or c'est celle-ci qui permettrait de juger réellement de l'intensité du phénomène en particulier lorsqu'on la compare au temps de concentration du bassin versant. Le recoupement des divers témoignages permet cependant d'attribuer à cet événement pluviométrique une durée de l'ordre de 3 h.

Afin de mieux illustrer la difficulté du problème on peut se souvenir que :

- certains témoignages des riverains font état de précipitations de l'ordre de 200 mm en à peine 1 à 2 h,
- les précipitations recueillies (au pas de temps journalier) sur les postes locaux ont été sensiblement plus importantes le 22 septembre 1993 que le 26 août 1986 alors que la crue de 1986 a été plus forte.

Il est par conséquent difficile d'attribuer un débit ou une période de retour à cette crue de 1986.

Il n'empêche qu'un certain nombre de témoignages attestent du fait qu'il s'est agi d'un phénomène relativement rare, eu égard aux dommages qu'il a occasionné (crue a priori nettement supérieure à une crue décennale, peut être de l'ordre de cinquantennale, voire centennale ?).

Sur un certain nombre de sites, les lieux n'étant à l'époque peu ou pas bâtis, on ne dispose que de peu de données concernant les débordements et inondations qui ont pu se manifester : c'est le cas notamment sur la plus grande partie du ruisseau de l'Ermitage, ainsi que sur le secteur aval du ruisseau du Vabre (en amont de la RD56).

Sur d'autres secteurs, quelques témoignages ont pu être recueillis, parmi les plus significatifs on peut citer :

A Cabrières d'Aigues

- inondation de la place sous la Mairie (busage Φ 1500 insuffisant)

A Ansouis

- inondation des habitations situées à l'aval immédiat du confluent ruisseau du Vabre – ruisseau de St Jean,
- rupture de digue (en rive droite) sur le ruisseau du Renard en aval de la RD56 et détérioration du chemin franchissant le Marderic en aval,
- débordements du ruisseau de Malacare en amont et au droit de la RD56,
- inondation de la RD56 au franchissement du ruisseau du Vabre,
- inondation du secteur « Précoutaou » et des habitations riveraines en rive droite du Marderic.

A Villelaure

- inondation du champ en rive droite du Marderic en amont de la RD37,
- niveau de l'eau dans le Marderic à une trentaine de centimètres sous la crête de la digue rive gauche en aval de la RD37,
- débordements en rive droite et surtout en rive gauche au droit du passage submersible du quartier St Marcel. Les eaux ont ensuite emprunté la RD37 (inondation du quartier St Marcel à l'Est de la RD37 et du secteur bâti à l'Ouest de cette dernière. A partir du carrefour RD37-Chemin vers RD973, les écoulements ont cheminés à travers le lieu-dit « Vieux Pré » (uniquement sur le côté Ouest de la RD37 vers RD973) puis se sont perdus au droit de la RD973 (interceptés par le canal de Janson),
- des débordements ont eu lieu en rive gauche du Marderic à l'amont immédiat de la RD973 ; ils ont également rejoint la RD973 puis ont été interceptés par le canal de Janson,
- rupture de la digue en rive droite du Marderic en aval de la RD973 (en amont du pont SNCF contre lequel des embâcles sont venus se bloquer),
- saturation de l'ouvrage avaloir en aval du ravin de Cailler.

b) Crue de 1925

Une forte crue du Marderic a également été observée en 1925. Lors de cet événement la digue rive gauche du Marderic a cédé en amont du pont RD973 (contre lequel les embâcles sont, selon les témoignages recueillis, venus se bloquer). Les eaux se sont ensuite engouffrées dans le canal de Janson qui s'est mis en charge, a débordé et dont certains ouvrages ont cédé (digue, siphons, ouvrages de traversée). L'événement s'est ainsi concrétisé par l'inondation de la plus grande partie des terres situées en amont de la RD973 et de l'ensemble de la zone située en aval de celle-ci (« la Fabrique », « St Marc »...) ; une fillette a été emportée par les flots sous « la Fabrique » et un repère de crue, placé à un mètre environ au-dessus de la chaussée, dans la rue de la Savournine témoigne du niveau d'eau atteint.

3.3.2 Zones inondables

a) Méthodologie

La détermination des zones inondables a été réalisée à partir de deux types d'approche :

- l'approche hydrogéomorphologique
- la modélisation des écoulements.

Approche hydrogéomorphologique

Principe

Cette approche permet, à partir de l'analyse des différentes unités physiques de la plaine alluviale modelée par le fonctionnement hydrologique du cours d'eau, de définir les zones naturelles d'expansion des crues. La délimitation des champs d'inondation s'est appuyée sur les relevés de terrains et la photo-interprétation de clichés aériens de 1991 (IGN) au 1/20000.

La cartographie des champs d'inondation au moyen de l'approche hydrogéomorphologique permet de délimiter le lit majeur géomorphologie des cours d'eau. Celui-ci représente la surface occupée, dans la plaine alluviale, par **l'extension naturelle des crues exceptionnelles (centennales et au-delà), sans tenir compte des aménagements anthropiques**. Cette méthode est donc bien adaptée au bassin versant du Marderic pour lequel peu d'informations sont disponibles concernant l'inondabilité.

Champs d'inondation cartographiés

Le flanc Sud du Grand Luberon est drainé par des ravins à écoulement sporadique, ne possédant pas de lit majeur. Ce dernier apparaît véritablement au débouché des cluses qui entaillent le crêt méridional (collines dominant le piémont, situées immédiatement au Nord de Cucuron et Cabrières d'Aigues) de l'anticlinal du Grand Luberon.

Sur le piémont les lits majeurs sont bien délimités latéralement par des ruptures de pente nettes en pied de versant ou de terrasse. Encaissés au fond des vallons, ils restent relativement étroits jusqu'au confluent avec la plaine de la Durance. A ce niveau le lit majeur du Marderic s'élargit et se confond avec celui de la Durance.

Dans le cas général, on ne peut distinguer le lit majeur géomorphologique d'un lit plus restreint correspondant au lit moyen submersible par les crues fréquentes (annuale à quinquennale en principe), sauf très localement. Il représente le champ d'inondation des crues courantes à exceptionnelles.

Modélisation des écoulements

Le modèle que nous utilisons a été développé par la Société Engineering Data Systems - Eagle Point (USA). Il permet de modéliser les écoulements en régime permanent rapidement ou graduellement varié. Il permet de prendre en compte :

- les écoulements sous le régime fluvial ou torrentiel,
- les écoulements noyés ou dénoyés sur les seuils et déversoirs,
- le franchissement d'ouvrages de traversée (ponts, buses...) avec possibilité de mise en charge et de déverse sur la route ou le chemin,
- les pertes de charge singulières.

Ce modèle permet, à partir de la géométrie du cours d'eau, des conditions de frottement (via le coefficient de Manning, Ganguillet et Kutter) et des diverses singularités hydrauliques, de calculer par itérations successives les caractéristiques de l'écoulement dans une section donnée à partir des caractéristiques de l'écoulement dans une section voisine.

La cote de la ligne d'eau est calculée par la résolution de l'équation énergétique.

Le calcul est initialisé sur une section donnée définissant la condition limite, soit à partir de la profondeur normale en l'absence de toute singularité, soit à partir de la profondeur critique au droit des ouvrages singuliers définissant une section de contrôle (seuil déversant par exemple).

Ce modèle d'écoulement à surface libre a été mis en œuvre à partir :

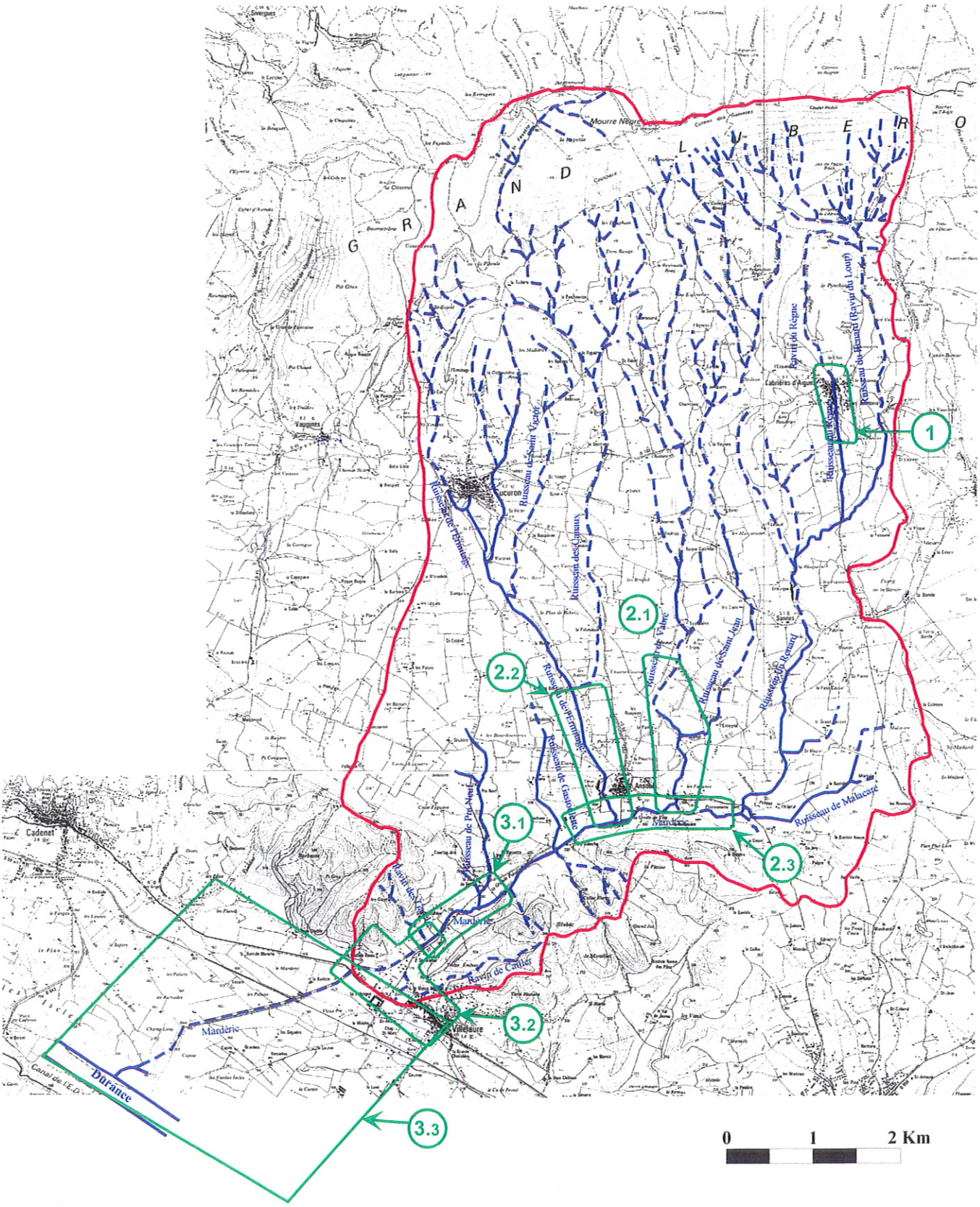
- des levés topographiques (profils en travers, profil en long) réalisés par le géomètre Expert Robert Fabre, permettant de caractériser la géométrie de la rivière (lit mineur et lit majeur),
- de la reconnaissance de la rivière et de ses ouvrages permettant, d'une part, d'estimer le coefficient de rugosité et, d'autre part, d'identifier les différentes singularités du cours d'eau définissant les sections de contrôle permettant d'initialiser les calculs (conditions aux limites),
- des débits de référence déterminés dans le cadre de l'analyse hydrologique du bassin versant.

b) Résultats

La cartographie des zones inondables a été réalisée à la traversée des principaux secteurs bâtis :

- ravin du Règue à la traversée de Cabrières d'Aigues,
- ruisseau de l'Ermitage, ruisseau du Vabre, ruisseau de St Jean et Marderic sur les zones urbanisées ou soumises à urbanisation sur la commune d'Ansouis,
- Marderic à la traversée de Villelaure.

PLAN D'ASSEMBLAGE DES CARTES "INONDABILITE"



Sur chacun des secteurs ont été déterminés et cartographiés :

- le champ d'inondation décennal et centennal tel qu'il résulte de la configuration actuelle des cours d'eau et déterminés par la modélisation hydraulique,
- le champ d'inondation naturel des crues exceptionnelles (lit majeur géomorphologique) déterminé par l'analyse hydrogéomorphologique.

Les principaux résultats à retenir sont les suivants :

Ravin du Règue à Cabrières d'Aigues

Pour la crue décennale, le ravin du Règue ne déborde pas excepté sur le secteur amont où les débordements du ravin (favorisés au droit des petits ouvrages de traversée) empruntent et sont canalisés par la voie communale n°1 dite de Raoux. Ils rejoignent les écoulements du cours d'eau au niveau de la rue Gini, par dessus laquelle ils surversent (ouvrage de traversée amont insuffisant) pour rejoindre ensuite le cours d'eau à nouveau à ciel ouvert à l'aval.

Pour la crue centennale, les débordements sur ce secteur amont se généralisent et s'étendent un peu plus, surtout côté rive droite. En rive gauche l'extension de la zone inondée reste très limitée. Les écoulements retrouvent ensuite le lit mineur sur sa partie à ciel ouvert un peu plus en aval puis débordent à nouveau largement au niveau du busage de la place sous la mairie. Les débordements surversent par dessus la buse et cheminent sur la place jusqu'en aval de ce secteur busé où ils rejoignent à nouveau le cours d'eau à ciel ouvert.

Sur cette partie à ciel ouvert, à la traversée des jardins jusqu'au franchissement de la RD120, les débordements s'étendent quelque peu tant en rive droite (limités de toute façon par la rue de Raoux ou RD120a) qu'en rive gauche. Les écoulements surversent ensuite par dessus la RD120 au niveau de son franchissement puis gagnent le lit mineur du ravin, très encaissé à l'aval, au niveau duquel les débordements ne s'étendent pas.

Les hauteurs d'eau et vitesses moyennes d'écoulement ne sont importantes qu'au niveau du lit mineur, des écoulements ou surverses sur route (chemin de Raoux, rue Gini, place sous la mairie, RD120).

Le lit majeur géomorphologique est sensiblement plus étendu que le champ d'inondation centennal sur le secteur amont en rive droite alors qu'en rive gauche il reste de toute façon très limité par le relief. Il s'étend un peu plus que le champ centennal à la traversée des jardins en rive gauche (en rive droite, il est limité par le chemin de Raoux) et également en aval du franchissement de la RD120, surtout en rive droite, vers la cave coopérative.

Ruisseau de l'Ermitage à Ansouis

Les crues décennales et centennales se concrétisent par la surverse des écoulements par dessus le chemin situé à l'aval immédiat du confluent ruisseau des Canaux-ruisseaux de l'Ermitage (ouvrage de traversée insuffisant sous ce chemin).

De ce chemin jusqu'à la RD37, le champ d'inondation décennal s'étend légèrement ou plus franchement hors du lit mineur du cours d'eau, excepté localement sur les zones remblayées ou endiguées par un endiguement suffisant, homogène et continu ; c'est le cas notamment en rive droite en aval du chemin situé au droit du confluent ruisseau de l'Ermitage-ruisseau des Canaux, mais dans le cas le plus général, les endiguements réalisés ne permettent pas d'éviter de façon efficace l'extension du champ d'inondation pour la crue décennale.

Pour la crue centennale et le lit majeur géomorphologique, le champ d'inondation s'étend encore davantage, excepté sur les secteurs où il est limité par le relief, englobant un certain nombre d'habitations situées dans le champ d'inondation centennal et parfois décennal.

En amont de la RD37, le lit mineur du cours d'eau est peu marqué et les écoulements décennaux empruntent pour partie la voie d'Ansouis à Vaugines, puis rejoignent le cours d'eau sans submersion de la RD37. Pour la crue centennale par contre, l'ouvrage hydraulique sous la RD37 se trouve saturé et les écoulements surversent par dessus la RD37 avant de retrouver rapidement en aval le lit du ruisseau.

En aval de la RD37, les champs d'inondation sont plus limités, notamment pour les crues les moins fortes en raison de l'encaissement plus marqué du cours d'eau. Après la surverse par dessus le chemin de Villelaure sur l'extrémité aval du cours d'eau et à l'approche du confluent avec le Marderic, les champs d'inondation des fortes crues s'étalent cependant quelque peu en particulier pour le lit majeur géomorphologique, dont l'extension à ce confluent est liée à la conjonction du lit majeur des deux cours d'eau qui s'étend largement dans la plaine alluviale.

Sur l'ensemble du vallon, les hauteurs d'eau ou vitesses d'écoulement importantes ne s'observent qu'au niveau du champ d'inondation décennal ainsi qu'au niveau des surverses par dessus les voies de communication (chemin à l'aval du confluent ruisseau de l'Ermitage-ruisseau des Canaux, chemin d'Ansouis à Vaugines, RD37 et chemin de Villelaure).

Ruisseau du Vabre et ruisseau de St Jean à Ansouis

En amont de la voie d'Ansouis à Sannes, les débordements du ruisseau du Vabre ne peuvent s'étendre, quel que soit le type de crue, que tantôt en rive droite tantôt en rive gauche de par le relief marqué présent sur l'autre rive.

En aval de cette voie d'Ansouis à Sannes, les débordements ne s'observent que pour les fortes crues, excepté en amont du confluent avec le ruisseau de St Jean où la crue décennale est largement débordante en rive droite (jusqu'au chemin de Pertuis). En amont de ce chemin de Pertuis, le ruisseau de St Jean ne déborde essentiellement qu'en rive gauche, excepté en amont, au droit du chemin de St Estève, où le champ d'inondation s'étend sur les deux rives avec surverse, dès les moindres crues, par dessus le chemin de St Estève.

Au niveau du confluent ruisseau du Vabre – ruisseau de St Jean, un vaste champ d'inondation se développe dès les crues décennales, avec surverse par dessus le chemin de Pertuis. Pour les fortes crues, le champ d'inondation s'étend encore davantage en rive gauche pour ensuite dévaler en contrebas, en aval du chemin de Pertuis pour rejoindre le cours d'eau. En tout état de cause, le berceau de crue aménagé sur l'ouvrage submersible du chemin de Pertuis s'avère insuffisant dès les crues décennales dont une partie des écoulements empruntent la route de Pertuis vers le Sud avant de retrouver le cours d'eau.

En aval, jusqu'à la RD37, le champ d'inondation décennal a tendance à se réduire quelque peu alors que celui des fortes crues reste malgré tout important.

Plus en aval, entre la RD37 et la RD56, la crue décennale est non débordante excepté assez localement en rive droite tandis que la crue centennale s'étale bien plus largement tant en rive droite qu'en rive gauche, excepté sur le secteur où la crue décennale est débordante, sur lequel le champ d'inondation centennal ne se développe qu'en rive droite (relief marqué en rive gauche).

Enfin, en aval de la RD56, le champ d'inondation du ruisseau du Vabre s'élargit et se confond avec celui du Marderic.

Dans l'ensemble, autant sur le ruisseau du Vabre que sur celui de St Jean, le champ d'inondation des crues fortes (centennales) est assez proche du lit majeur géomorphologique du fait de la nature assez encaissée des vallons. On notera cependant que lors de la crue de 1986, et selon les témoignages recueillis, la RD56 a été inondée (alors que son ouvrage hydraulique a pourtant une capacité sensiblement supérieure au débit centennal : saturation du pont engendrée par le blocage d'embâcles ?) et que son champ d'inondation en amont de la RD56 a dépassé les limites du lit majeur géomorphologique.

Sur l'ensemble de ces deux cours d'eau on notera que les champs d'inondation des crues fortes (centennales) et parfois plus modestes (décennales) englobent un certain nombre de secteurs bâtis : c'est le cas notamment en amont de la route d'Ansouis à Sannes, au droit et en aval du chemin de Pertuis et en amont de la RD56 pour les fortes crues.

Les hauteurs d'eau ou vitesses moyennes d'écoulement ne sont importantes que dans l'enveloppe du champ d'inondation décennal et au niveau de la surverse par dessus le chemin de Pertuis et le chemin de St Estève.

Le Marderic à Ansouis

Sur le Marderic au droit d'Ansouis, les principaux champs d'inondation se développent en amont du confluent avec le ruisseau du Vabre sur le lieu-dit « Précoutaou ». Ceux-ci n'intéressent quasi-exclusivement que la rive droite, le relief devenant nettement plus marqué en rive gauche dès que l'on s'éloigne de l'axe du lit mineur. Les débordements en rive droite s'opèrent en plusieurs points depuis l'accès à la propriété située en amont immédiat du confluent avec le vallon de Roqueventrenne jusqu'à l'ancien chemin d'Ansouis, et ce, dès la crue décennale (lit mineur d'assez faible capacité et endiguement non homogène sur l'ensemble du linéaire).

RAVIN DU REGUE A CABRIERES D'AIGUES 1

ECHELLE 1/5000

CHEMIN DE RAOUX

MAIRIE

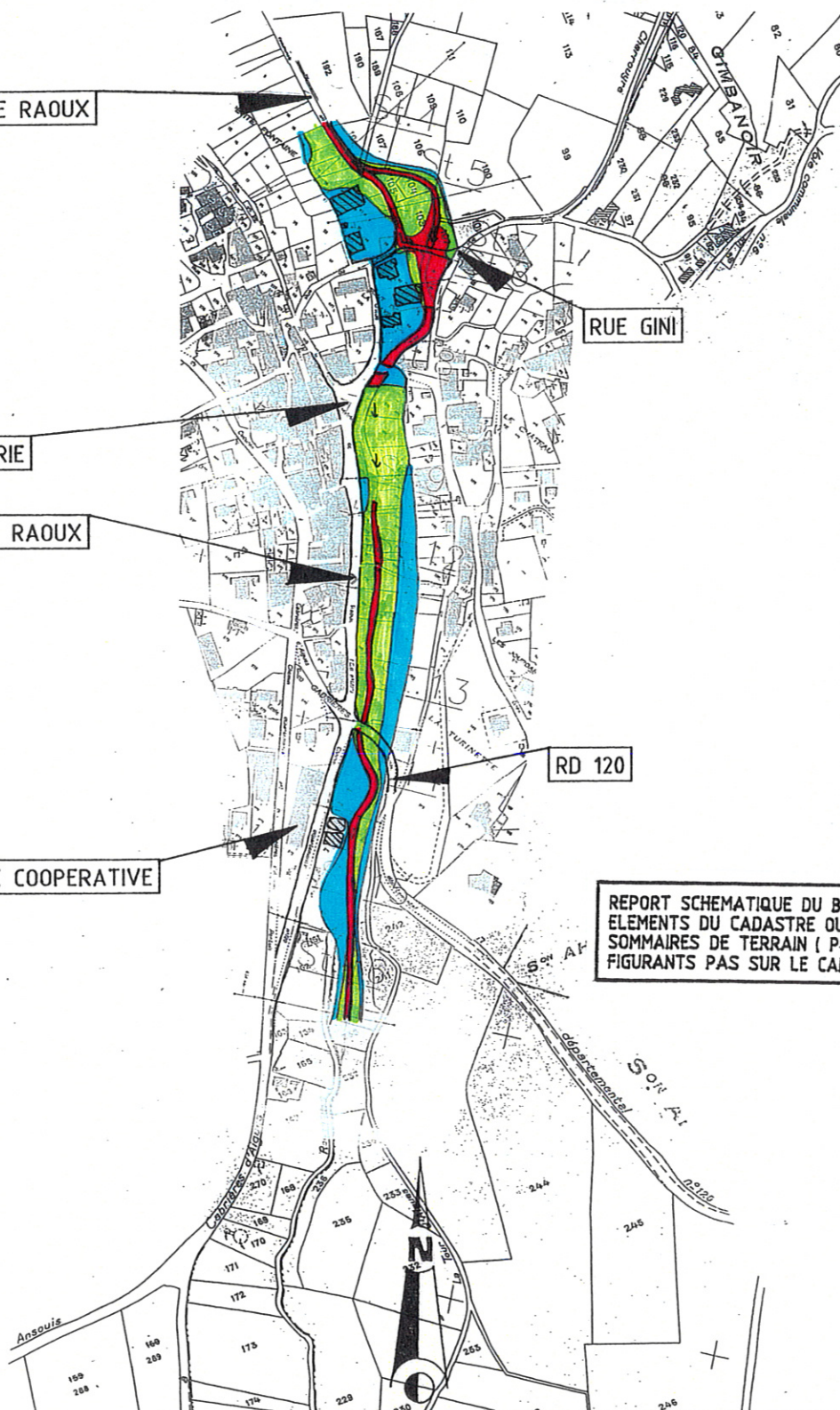
RUE DE RAOUX

CAVE COOPERATIVE

RUE GINI

RD 120

REPORT SCHEMATIQUE DU BATI A PARTIR DES
ELEMENTS DU CADASTRE OU DES RECONNAISSANCES
SOMMAIRES DE TERRAIN (POUR LES BATIMENTS NE
FIGURANTS PAS SUR LE CADASTRE)



LEGENDE



CHAMP D'INONDATION DECENNAL



CHAMP D'INONDATION CENTENNAL

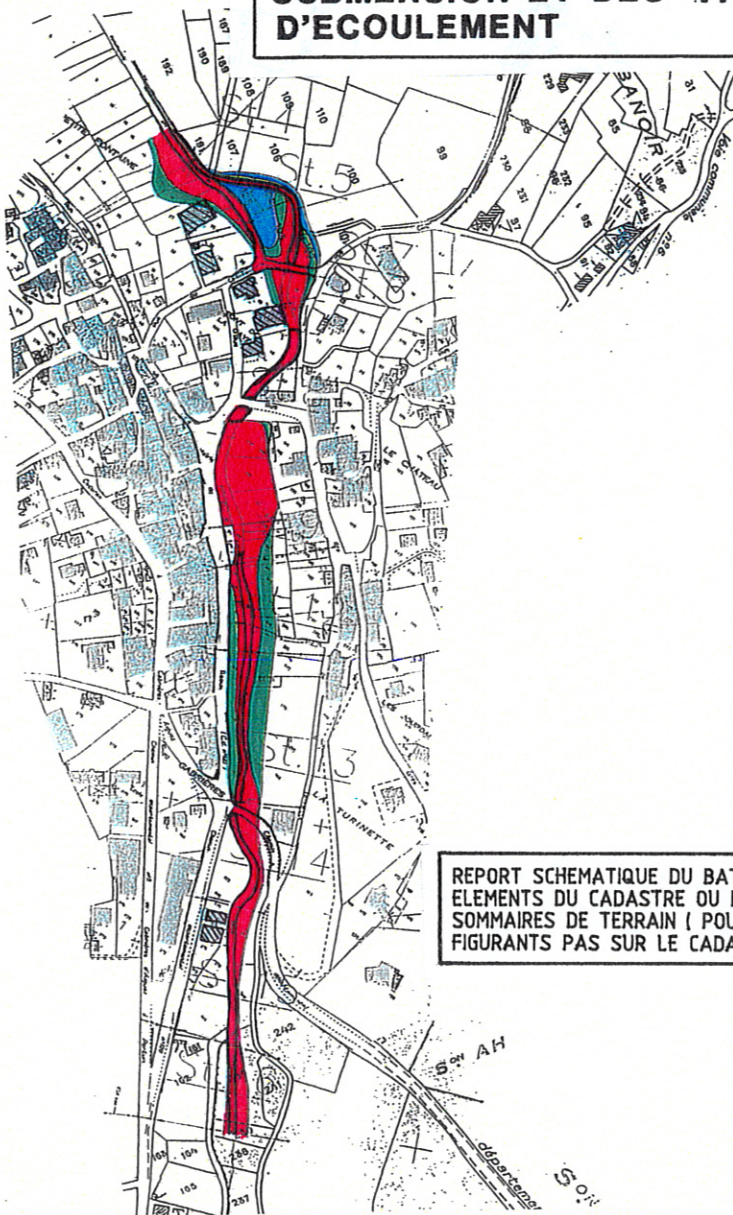


LIT MAJEUR GEOMORPHOLOGIQUE

RAVIN DU REGUE A CABRIERES D'AIGUES 1

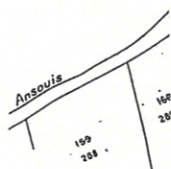
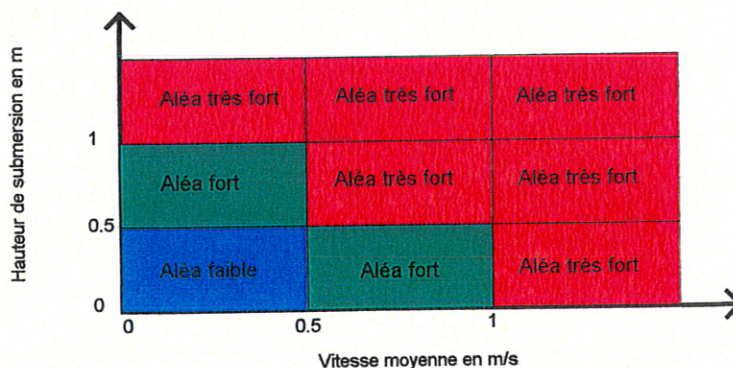
ECHELLE 1/5000

CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION PAR CROISEMENT DES HAUTEURS DE SUBMERSION ET DES VITESSES D'ECOULEMENT



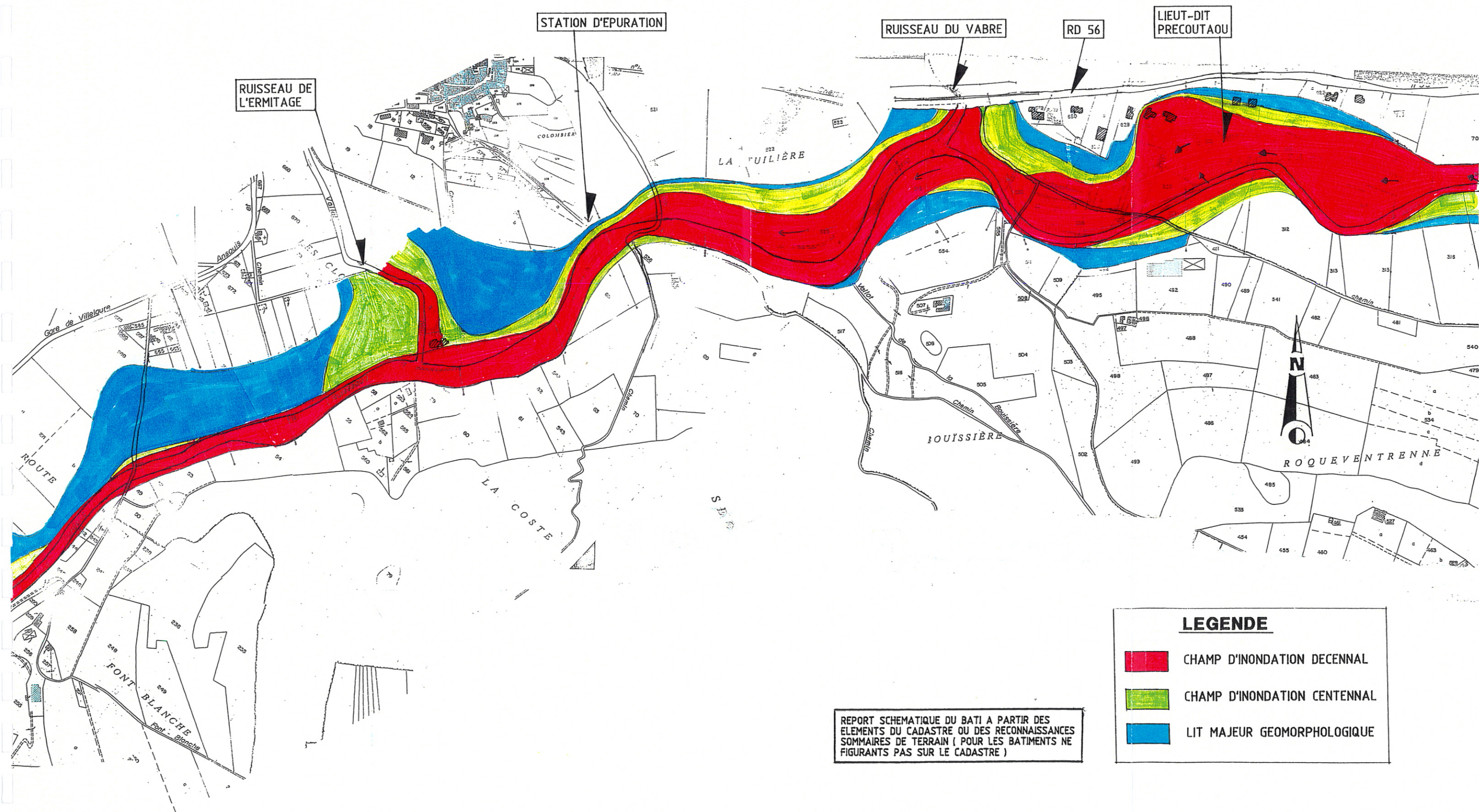
REPORT SCHEMATIQUE DU BATI A PARTIR DES
ELEMENTS DU CADASTRE OU DES RECONNAISSANCES
SOMMAIRES DE TERRAIN (POUR LES BATIMENTS NE
FIGURANTS PAS SUR LE CADASTRE)

LEGENDE



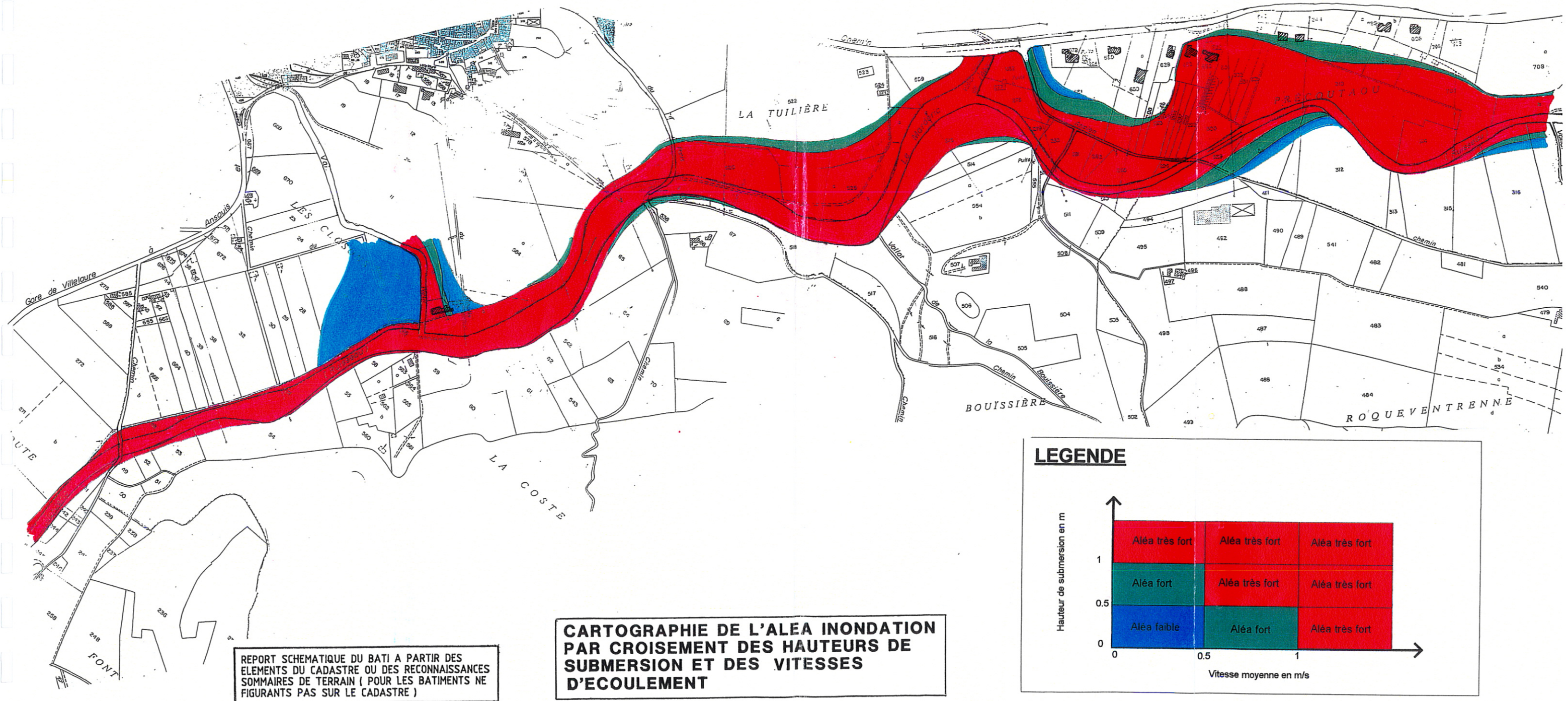
(2.3)

(2.3)



LE MARDERIC A ANSOUIS 2.3

ECHELLE 1/5000



Les écoulements débordant en rive droite cheminent ensuite au travers du lit majeur qui constitue un axe d'écoulement privilégié étant donné son profil topographique en « V » (le Marderic ayant été très probablement déplacé de son cours originel et calé en bordure de relief en rive gauche). Le champ d'inondation s'étend largement sur cette rive droite englobant quelques habitations. Il est peu différent selon l'occurrence des crues considérées (décennales, centennales) puisqu'ensuite rapidement limité par les talus en bordure de la RD56. En rive gauche, le champ d'inondation ne peut guère s'étendre même pour les fortes crues. Le champ d'inondation en rive droite se restreint ensuite quelque peu en aval notamment pour celui afférent à la crue décennale, puisque limités plus rapidement par les reliefs puis se confondent avec ceux du ruisseau du Vabre.

En aval du confluent Marderic-ruisseau du Vabre et jusqu'à la station d'épuration d'Ansouis, les champs d'inondation s'étendent progressivement de moins en moins en fonction de la topographie, surtout en rive droite étant donné qu'en rive gauche ils restent de toute façon plus rapidement et plus brutalement limités par le relief. En aval de cette station d'épuration les champs d'inondation restent relativement limités et contenus dans le lit mineur pour ce qui est des crues décennales et centennales excepté au niveau du confluent avec le ruisseau de l'Ermitage où les champs d'inondation des fortes crues (champ centennal et lit majeur géomorphologique) se confondent et s'étendent en rive droite du Marderic. En aval de ce confluent, le lit majeur géomorphologique du Marderic s'étale largement en rive droite, bien au-delà de la limite du champ d'inondation de la crue centennale. Cet étalement est lié à la conjonction des crues exceptionnelles du ruisseau de l'Ermitage et du Marderic qui se développent dans la plaine alluviale avant de rejoindre un lit majeur plus restreint à l'aval.

Sur l'ensemble de ces champs d'inondation, les hauteurs d'eau ou vitesses d'écoulement importantes ne se rencontrent qu'à l'intérieur même de l'enveloppe du champ d'inondation décennal qui se développe largement en rive droite sur le quartier « Précoutaou » sur lequel il constitue une zone d'écoulement privilégié après débordement du lit mineur.

Le Marderic à Villelaure

Marderic

La crue décennale n'est pas débordante sur l'ensemble du linéaire du Marderic à la traversée de Villelaure, excepté très localement et très légèrement en rive droite, au droit de l'ouvrage submersible de St Marcel.

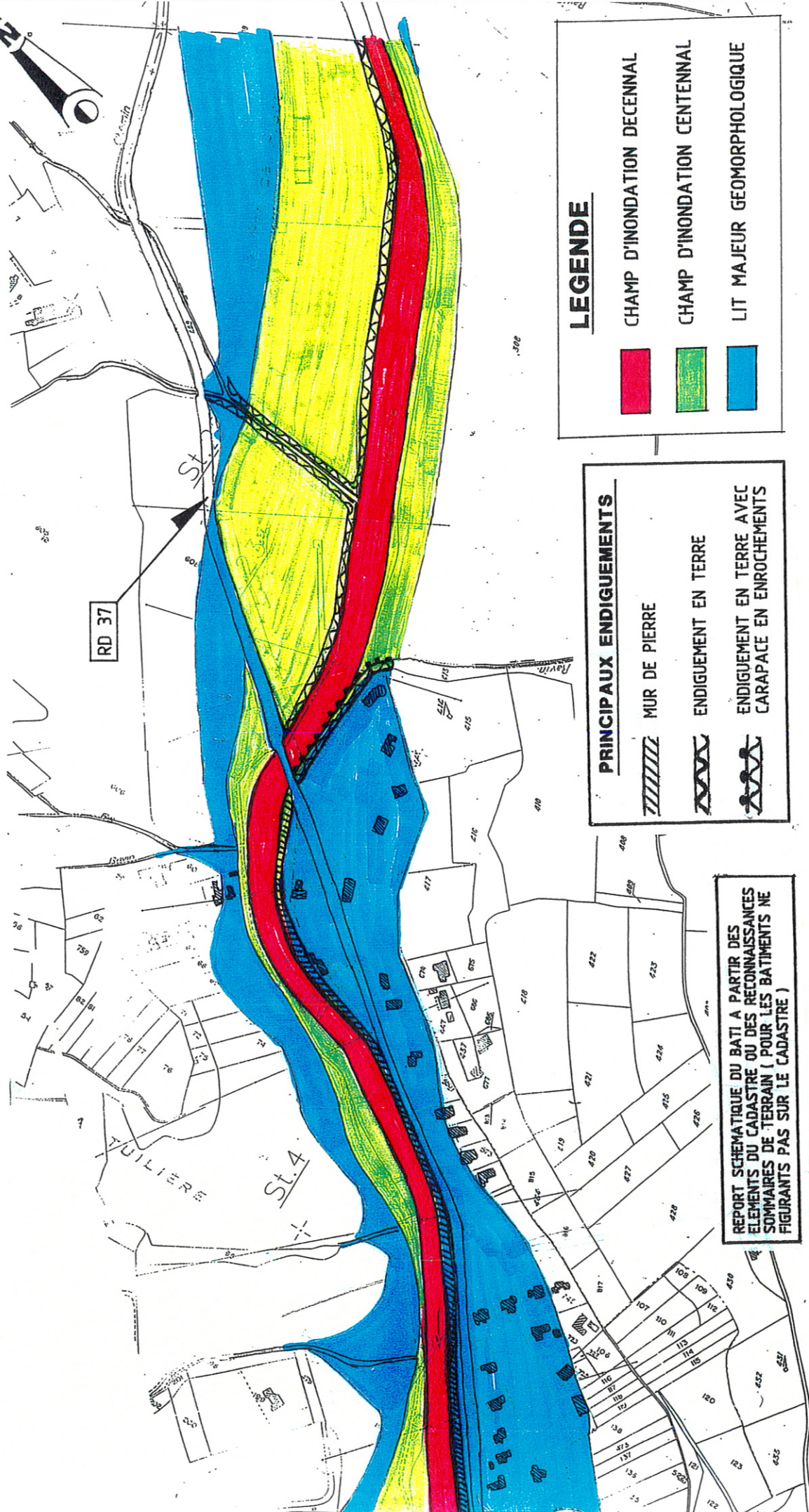
La crue centennale se trouve elle aussi globalement contenue dans le lit mineur du Marderic (parfois légèrement débordante, jusqu'au chemin, en rive droite, notamment à l'aval de la RD37), excepté sur trois secteurs où elle déborde nettement :

- en amont de la RD37 où le champ d'inondation centennal s'étend largement en rive droite ; il vient ensuite contre le remblai de la RD37 qui en constitue la limite. En rive gauche les possibilités d'extension du champ d'inondation sont très limitées par le relief,

LE MARDERIC A VILLELAURE

3.1

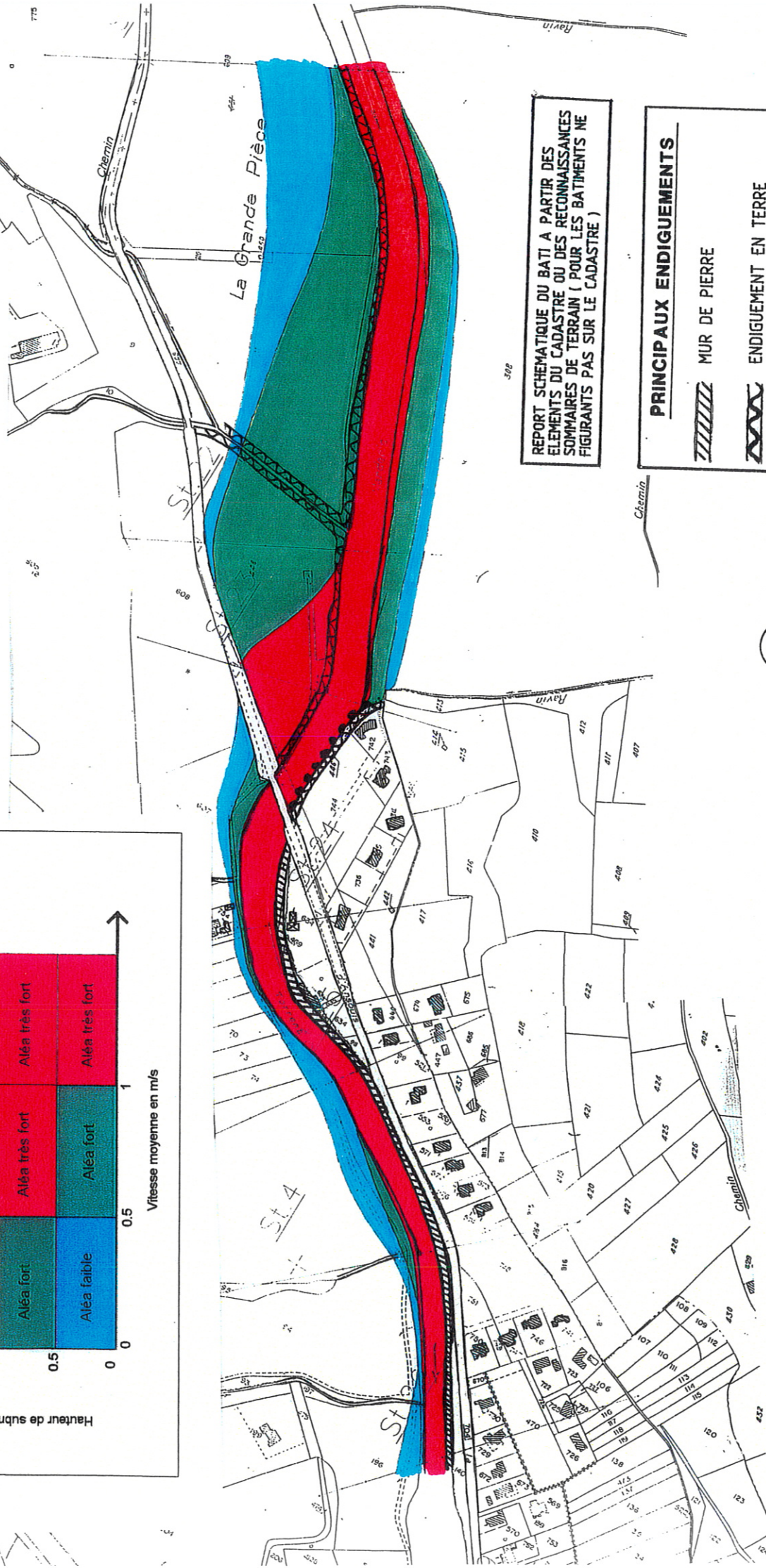
ECHELLE 1/5000



LEGENDE



CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION PAR CROISEMENT DES HAUTEURS DE SUBMERSION ET DES VITESSES D'ECOULEMENT



REPORT SCHEMATIQUE DU BATI A PARTIR DES
ELEMENTS DU CADASTRE OU DES RECONNAISSANCES
SOMMAIRES DE TERRAIN (POUR LES BATIMENTS NE
FIGURANTS PAS SUR LE CADASTRE)

PRINCIPAUX ENDIGUEMENTS

MUR DE PIERRE

ENDIGUEMENT EN TERRE

ENDIGUEMENT EN TERRE AVEC
CARAPACE EN ENROCHEMENTS

LE MARDERIC A VILLELAURE

ECHELLE 1/5000

3.1

LEGENDE

- CHAMP D'INONDATION DECENNAL
- CHAMP D'INONDATION CENTENNAL
- LIT MAJEUR GEOMORPHOLOGIQUE
- CHAMP D'INONDATION CENTENNAL TEL QUE POUVANT RESULTER DE CIRCONSTANCES PARTICULIERES (RUPTURE DE DIGUE , REFOULEMENT PAR RESEAU D'IRRIGATION) ET NON DEJA INCLUS DANS LE LIT MAJEUR GEOMORPHOLOGIQUE

OUVRAGE SUBMERSIBLE
DE ST MARCEL

PRINCIPAUX ENDIGUEMENTS

- MUR DE PIERRE
- ENDIGUEMENT EN TERRE
- ENDIGUEMENT EN TERRE AVEC CARAPACE EN ENROCHEMENTS

REPORT SCHEMATIQUE DU BATI A PARTIR DES ELEMENTS DU CADASTRE OU DES RECONNAISSANCES SOMMAIRES DE TERRAIN (POUR LES BATIMENTS NE FIGURANTS PAS SUR LE CADASTRE)

LE MARDERIC A VILLELAURE

3.2

ECHELLE 1/5000

RAVIN DE CAILLER

OUVRAGE AVALOIR

COURS LUBERON

CHEMIN DU
VIEUX MOULIN

REPÈRE DE CRUE
(1925) DE LA
RUE DE LA
SAVOURNINE

CANAL DE
JANSON

CANAL DE
JANSON

RD 37

RD 37

RD 37

RD 37

SAINT
MARCEL

Treize

L'ENCLOS

St 4

St 37

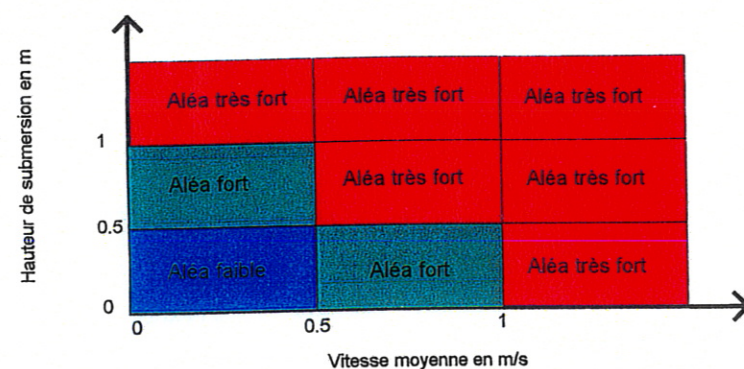
LA

5973

5973

CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION PAR CROISEMENT DES HAUTEURS DE SUBMERSION ET DES VITESSES D'ECOULEMENT

LEGENDE



PRINCIPAUX ENDIQUEMENTS

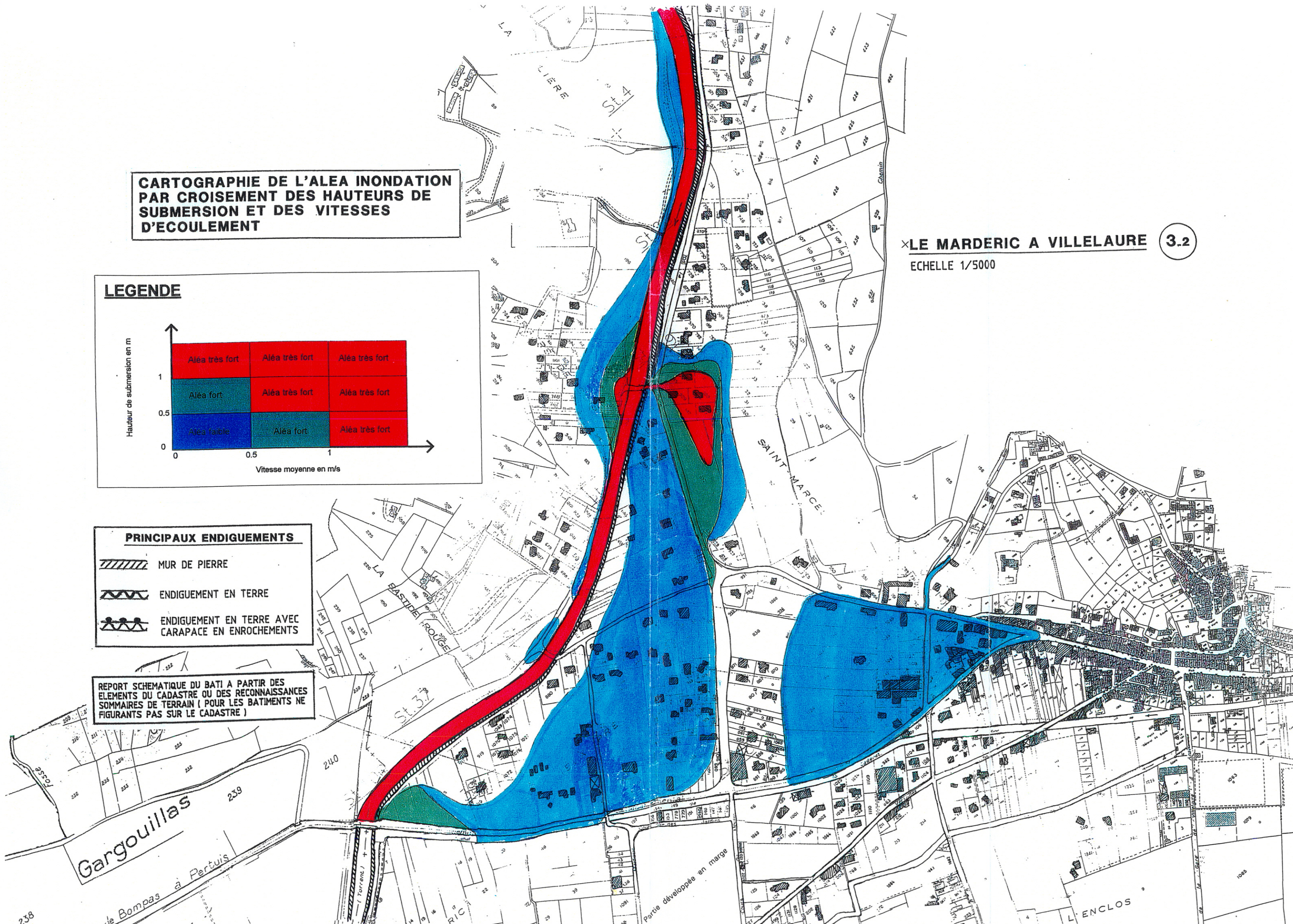
- MUR DE PIERRE
- ENDIGUEMENT EN TERRE
- ENDIGUEMENT EN TERRE AVEC CARAPACE EN ENROCHEMENTS

REPORT SCHEMATIQUE DU BATI A PARTIR DES
ELEMENTS DU CADASTRE OU DES RECONNAISSANCES
SOMMAIRES DE TERRAIN (POUR LES BATIMENTS NE
FIGURANTS PAS SUR LE CADASTRE)

×LE MARDERIC A VILLELAURE

3.2

ECHELLE 1/5000



- au droit de l'ouvrage submersible de St Marcel au niveau duquel des débordements en rive droite et en rive gauche se produisent. En rive droite, le champ d'inondation s'étend sur la zone bâtie, jusqu'à ce que le relief deviennent suffisamment marqué pour en constituer la limite. En rive gauche, les débordements gagnent la RD37 par l'accès à l'ouvrage submersible qui rompt la continuité de l'endiguement. Ces écoulements s'étalent ensuite largement en rive gauche jusqu'à ce que leur extension soit limitée par le relief. En fait, la rive gauche présente son point bas à l'Est de la RD37 (probablement sur l'ancien tracé du Marderic qui a vraisemblablement été déplacé vers l'Ouest) qui en constitue un axe d'écoulement préférentiel.

Ces eaux s'écoulent vers le Sud par le côté Est et Ouest de la RD37 jusqu'au niveau du carrefour RD37 – Chemin du Vieux Moulin à partir duquel ils basculent ensuite uniquement sur le côté Ouest de la RD37. Ces écoulements cheminent ensuite au travers du secteur « Vieux Pré » en direction de la RD973 qu'ils inondent au moins partiellement sur son secteur le plus bas. Jusqu'à cette RD973 les écoulements s'étalent largement et ont tendance à se perdre quelque peu. Si la crue est de courte durée, les écoulements qui peuvent franchir la RD973 sont interceptés et absorbés en quasi-totalité par le Canal de Janson. Pour des événements centennaux de plus longue durée, ces écoulements peuvent continuer leur cheminement vers le Sud dans la plaine alluviale de la Durance.

- en amont immédiat, en rive gauche, du pont RD973 où la berge se trouve localement plus basse qu'en amont. Ces débordements bloqués par le remblai de la RD973 ont tendance à s'écouler vers l'Est pour rejoindre ensuite les écoulements précédents au niveau où la RD973 n'est plus en remblai.

Ravin de Cailler

Les écoulements de crue du ravin ne peuvent être absorbés en totalité par l'ouvrage avaloir situé sur son cours en amont immédiat du chemin du Vieux Moulin. Cette saturation de l'ouvrage se produit en fait dès les crues décennales. De fait, les écoulements qui ne peuvent rejoindre le réseau d'assainissement de Villelaure surversent par-dessus l'ouvrage et le chemin du Vieux Moulin. Les écoulements ont ensuite plutôt tendance, pour la plus grande partie, à suivre vers l'Ouest le chemin du Vieux Moulin (une plus petite fraction chemine vers le Sud en empruntant la voie communale n°5 des Curates le long du tracé de l'ancien ravin aujourd'hui comblé) puis à bifurquer vers le Sud, localement canalisés par les chemins, et à cheminer ensuite vers la RD973. Au-delà de la RD973, les écoulements ont tendance à s'étaler, à être orientés par les diverses voies de communication ou à être interceptés par les différents ouvrages hydrauliques du secteur (fossés, rigoles d'irrigation).

En fait, c'est l'ensemble du cône de déjection du ravin de Cailler qui est inondable naturellement en totalité en raison du caractère aléatoire des écoulements (écoulements « divaguants ») sur ce type de formation même si, en réalité, les écoulements se trouvent orientés par les diverses singularités du terrain (chemins...). La zone inondable située au pied du cône correspond à la marge inondable naturelle du cône, la plus probable compte tenu des caractéristiques du site.

Zones potentiellement inondables

Au-delà du champ d'inondation centennal tel qu'il ressort de la modélisation des écoulements en prenant en compte la nature endiguée du Marderic à la traversée de Villelaure, il faut souligner qu'il existe des zones hors d'eau pour cette crue centennale mais potentiellement inondables en cas de rupture de digue. Le cas le plus typique à cet égard concerne le secteur bâti situé en amont immédiat de la RD37 en rive gauche du Marderic. Sur ce secteur, comme sur toute la bordure rive gauche du Marderic jusqu'au droit de la RD973 puis en rive gauche et en rive droite en aval de cette RD973, le champ d'inondation de la crue centennale n'apparaît pas dans le lit majeur du Marderic puisque celle-ci se trouve contenue (excepté au niveau de la zone de débordement prenant naissance au droit de l'ouvrage submersible de St Marcel) dans son lit mineur par l'endiguement. L'aléa inondation existe pourtant toujours dans cet espace en raison du risque de rupture de digue. Dans ce cas la crue envahie le lit majeur géomorphologique. En particulier, en cas de rupture de la digue à proximité du pont RD37, les écoulements s'engagent alors dans l'axe de l'ancien lit du Marderic en suivant approximativement, vers le Sud, la RD37 jusqu'à rejoindre le champ d'inondation centennal généré en rive gauche par les débordements au droit de l'ouvrage submersible de St Marcel.

En aval de cet ouvrage, et jusqu'à la RD973, la rupture de la digue rive gauche du Marderic se concrétiserait par des écoulements qui pourraient inonder l'ensemble du lit majeur géomorphologique et même s'étaler bien au-delà, en inondant l'ensemble du secteur rive gauche du Marderic situé au Sud du chemin du Vieux Moulin et du Cours du Luberon, auquel se superpose le cône de déjection du ravin de Cailler, en partie à cause des ouvrages d'irrigation (canal de Janson notamment) qui peuvent être potentiellement aggravants comme observé lors de la crue de 1925. Lors de cette crue, le canal de Janson s'est mis en charge et a inondé, par refoulement après qu'un certain nombre de ses ouvrages ou digues aient cédé, l'ensemble du secteur situé au Sud de la RD973, avec notamment un repère de crue qui a été placé à environ un mètre au-dessus de la chaussée dans la rue de la Savournine.

En aval de la RD973, la rupture des digues tant en rive droite qu'en rive gauche se concrétisent par des écoulements qui vont ensuite s'étaler sur le cône de déjection du Marderic avant de rejoindre le lit majeur de la Durance situé quelques centaines de mètres à l'aval du cône de déjection (aux environs de la ligne SNCF).

On peut également préciser que la rupture de la digue rive droite en amont de la RD973 conduirait à favoriser la submersion d'un secteur non inondable naturellement. Il s'agit là d'une terrasse ancienne surplombant la plaine alluviale moderne. Naturellement non inondable, elle est soumise à l'aléa inondation lié à une rupture de la digue rive droite qui la borde (le lit du Marderic a probablement été dévié et calé en bordure de cette terrasse, avant d'être canalisé jusqu'à la Durance).

PRINCIPAUX ENDIGUEMENTS

//// MUR DE PIERRE

/// ENDIGUEMENT EN TERRE

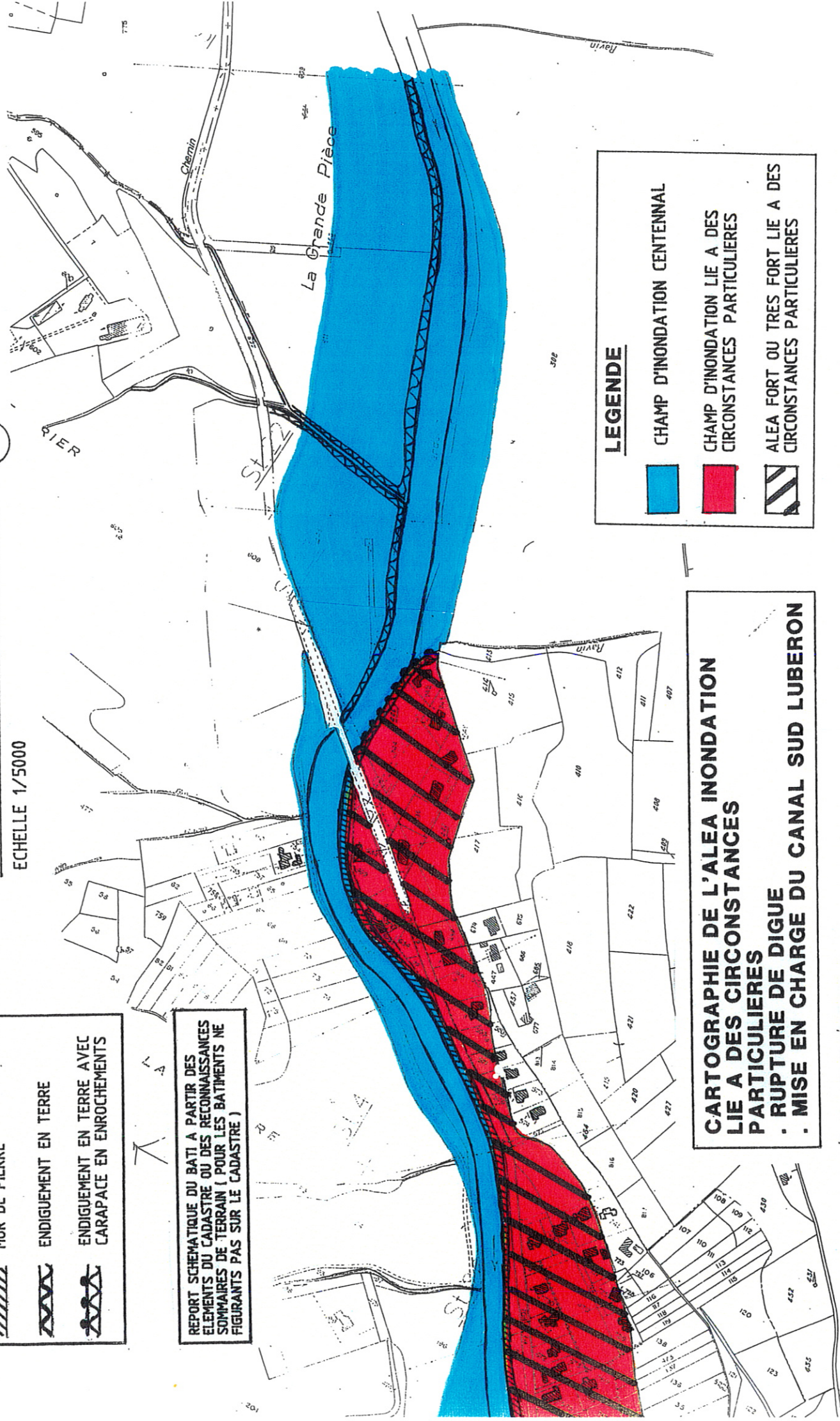
/// ENDIGUEMENT EN TERRE AVEC CARAPACE EN ENROCHEMENTS

REPORT SCHEMATIQUE DU BATI A PARTIR DES ELEMENTS DU CADASTRE OU DES RECONNAISSANCES SOMMAIRES DE TERRAIN (POUR LES BATIMENTS NE FIGURANTS PAS SUR LE CADASTRE)

LE MARDERIC A VILLELAURE

ECHELLE 1/5000

3.1



LEGENDE



CHAMP D'INONDATION CENTENNAL



CHAMP D'INONDATION LIE A DES CIRCONSTANCES PARTICULIERES



ALEA FORT OU TRES FORT LIE A DES CIRCONSTANCES PARTICULIERES

CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION LIE A DES CIRCONSTANCES PARTICULIERES
 . RUPTURE DE DIGUE
 . MISE EN CHARGE DU CANAL SUD LUBERON

**CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION
LIE A DES CIRCONSTANCES
PARTICULIERES**
· RUPTURE DE DIGUE
· MISE EN CHARGE DU CANAL SUD LUBERON

LEGENDE

-  CHAMP D'INONDATION CENTENNAL
-  CHAMP D'INONDATION LIE A DES CIRCONSTANCES PARTICULIERES
-  ALEA FORT OU TRES FORT LIE A DES CIRCONSTANCES PARTICULIERES

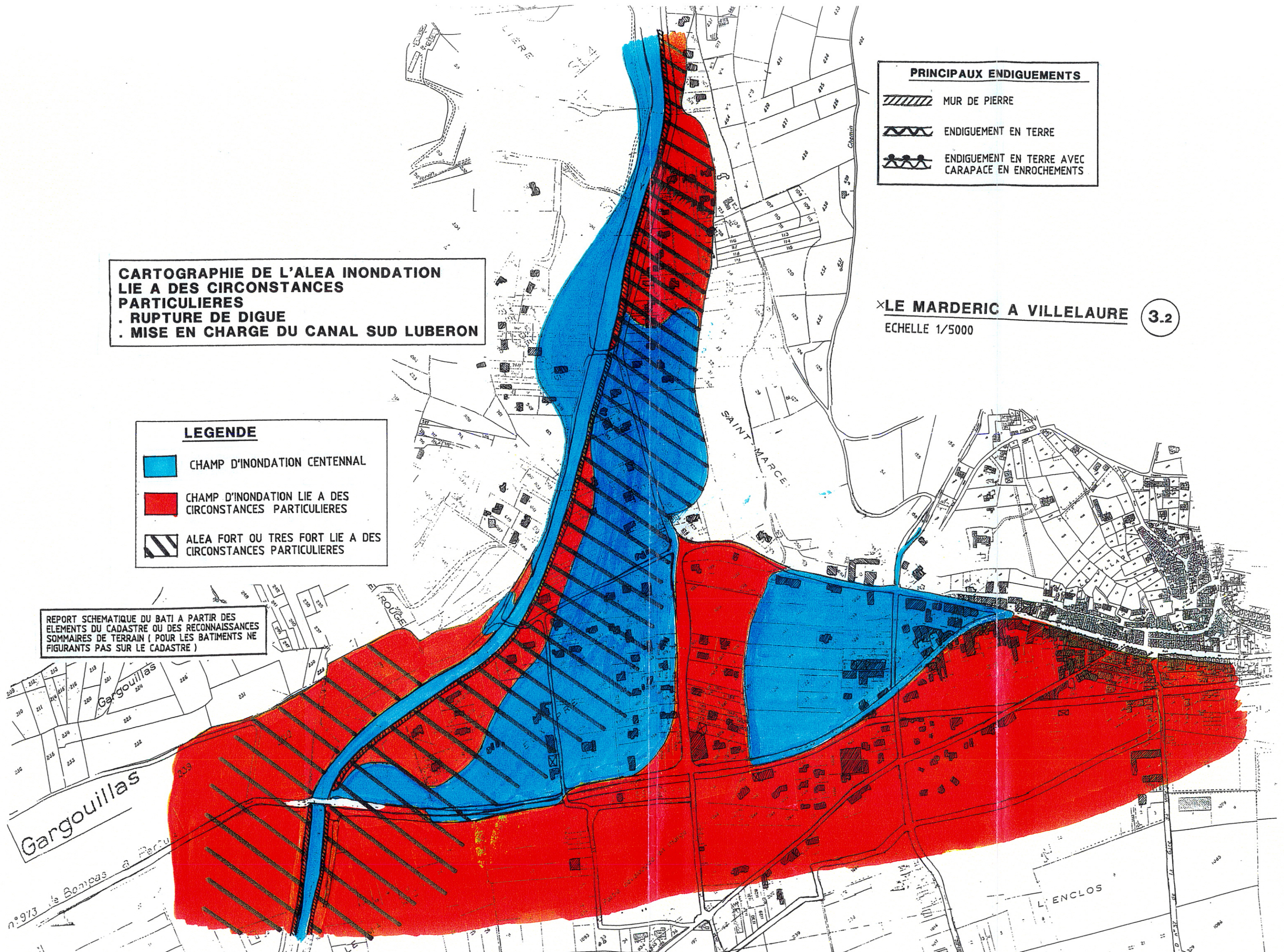
REPORT SCHEMATIQUE DU BATI A PARTIR DES
ELEMENTS DU CADASTRE OU DES RECONNAISSANCES
SOMMAIRES DE TERRAIN (POUR LES BATIMENTS NE
FIGURANTS PAS SUR LE CADASTRE)

PRINCIPAUX ENDIGUEMENTS

-  MUR DE PIERRE
-  ENDIGUEMENT EN TERRE
-  ENDIGUEMENT EN TERRE AVEC CARAPACE EN ENROCHEMENTS

× **LE MARDERIC A VILLELAURE**
ECHELLE 1/5000

3.2



CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION
DU MARDERIC EN AVAL DE LA RD 973

LE MARDERIC A VILLELAURE

ECHELLE 1/25000

3.3

LEGENDE

ALEA FAIBLE
(LIT MAJEUR GEOMORPHOLOGIQUE
DU MARDERIC)

ALEA FORT OU TRES FORT LIE A
UN RISQUE DE RUPTURE DE DIGUE

CHAMP D'INONDATION CENTENNAL
DE LA DURANCE

CHAMP D'INONDATION CENTENNAL
DU MARDERIC

LEGENDE	
ALEA FAIBLE (LIT MAJEUR DU MARDERIC)	
ALEA FORT OU TRES FORT LIE A UN RISQUE DE RUPTURE DE DIGUE	
CHAMP D'INONDATION CENTENNAL DE LA DURANCE	
CHAMP D'INONDATION CENTENNAL DU MARDERIC	

LE MARDERIC A VILLELAURE

ECHELLE 1/25000

Zones à risque

Les zones du champ d'inondation centennal soumises à forte vitesse d'écoulement ou hauteur d'eau importante et situés hors du champ d'inondation décennal peuvent être localisées comme suit :

- en amont de la RD37 en rive droite où les écoulements débordant du lit mineur se retrouvent « bloqués » par le remblai de la RD37 et l'endiguement du Marderic, générant ainsi des hauteurs d'eau assez importantes,
- dans le champ d'inondation centennal généré par les débordements en rive gauche au niveau de l'ouvrage submersible de St Marcel. Des vitesses et hauteurs d'eau relativement importantes peuvent être observées d'abord sur le côté Est de la RD37 puis, à partir du carrefour RD37- Chemin du Vieux Moulin, sur son côté Est principalement à proximité immédiate de l'axe préférentiel d'écoulement défini par les points altimétriquement les plus bas dans ce champ d'inondation jusqu'à la RD973 vers laquelle, progressivement, ces vitesses d'écoulement et hauteurs d'eau ont tendance à diminuer,
- en amont immédiat du pont de la RD973, en rive gauche où localement les hauteurs d'eau peuvent être relativement importantes (écoulements bloqués contre le remblai de la RD973 au droit de l'ouvrage de franchissement) jusqu'à ce qu'elles diminuent progressivement vers l'Est lorsque la RD973 retrouve approximativement les cotes altimétriques du terrain naturel.

Sur le cône de déjection du ravin de Cailler, les vitesses d'écoulement et hauteurs d'eau restent faibles en dehors des quelques axes préférentiels d'écoulement, de toute façon très localisés et où les vitesses peuvent être un peu plus importantes, constitués par les chemins ou accès aux propriétés qui peuvent canaliser quelque peu ces écoulements.

Enfin on peut citer que certaines zones peuvent présenter potentiellement des hauteurs d'eau ou vitesses d'écoulement fortes en cas de rupture accidentelle de digue ; c'est en particulier le cas de la zone en rive gauche du Marderic située dans son lit géomorphologique depuis le pont RD37 jusqu'au droit de l'ouvrage submersible de St Marcel au niveau duquel ces écoulements rejoindraient ceux induits par les débordements en rive gauche du Marderic au droit de cet ouvrage de St Marcel et constituant déjà le champ d'inondation centennal du Marderic sans rupture de digue.

En outre, et de manière générale, toute rupture de digue le long du cours d'eau peut se traduire localement et avant étalement des écoulements par des fortes vitesses et hauteurs d'eau à l'aval immédiat de la rupture de digue dont la localisation apparaît comme aléatoire et donc a priori inconnue.

4 - QUALITE DU MILIEU

4.1 Qualité des eaux

4.1.1 Données disponibles

Le Marderic et ses affluents ne font l'objet d'aucun suivi analytique permettant de déterminer la qualité de leurs eaux.

Dans ce contexte les informations disponibles sont principalement issues du « contrat départemental d'assainissement, document de référence milieux naturels » réalisé par BURGEAP en novembre 1997 pour le Conseil Général de Vaucluse.

4.1.2 Qualité physico-chimique des eaux

La carte de la qualité des cours d'eau (synthèse des données acquises entre 1988 à 1994) publiée en décembre 1995 par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse indique une bonne qualité probable du Marderic sur l'ensemble de son cours.

Cette qualité paraît optimiste compte tenu des rejets existants sur les cours d'eau du bassin versant.

Dans le cadre de son étude, le BURGEAP a réalisé durant l'été 1996, une campagne de mesures physico-chimiques de terrain.

Le tableau suivant consigne les résultats obtenus sur les cours d'eau étudiés.

Cours d'eau	Station	Débit (l/s)	Temp. (°C)	O2 dissous (mg/l)	% de saturation	pH	Conductivité (µS/cm)
Marderic	aval Ansouis	40	19	8	87	7.1	700
R. de l'Ermitage	Amont Cucuron	2	21	7.6	86	7.9	320
	Aval Cucuron	14	20	2.2	24	7.4	760
R du Règue	Amont Cabrières	1.5	19	8.2	89	7.6	560
	Aval Cabrières	30	20.3	7.6	84	7.7	740

Les analyses effectuées bien qu'étant incomplètes, mettent en évidence plusieurs éléments :

- l'augmentation nette des débits entre l'amont et l'aval de Cucuron et de Cabrières résulte des rejets des stations d'épuration mais surtout (compte tenu des forts accroissements observés) de l'apport des sources captées au niveau des agglomérations. Ces sources sont utilisées pour alimenter les fontaines ; les trop pleins ont acheminés vers le réseau hydrographique naturel,
- les températures pas trop élevées pour la période rendent compte d'une bonne couverture végétale des cours d'eau en amont des sites prospectés.

CARTE ESTIMATIVE DE LA QUALITE DES EAUX SUR LE BASSIN VERSANT DU MARDERIC (Synthèse des données partielles existantes)

LEGENDE

- Décharge autorisée
- ⊗ Décharge non autorisée

Rejets

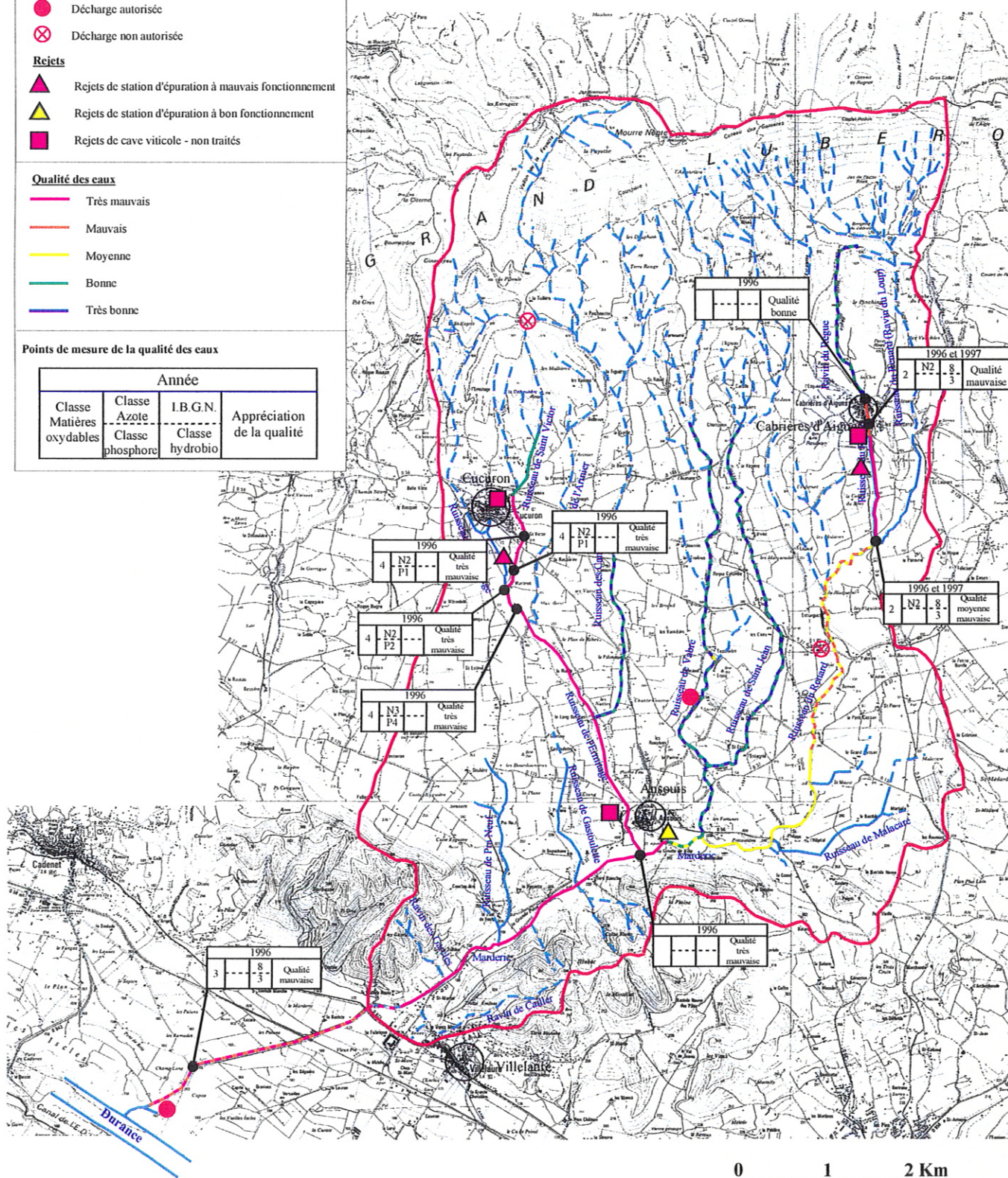
- ▲ Rejets de station d'épuration à mauvais fonctionnement
- ▲ Rejets de station d'épuration à bon fonctionnement
- Rejets de cave viticole - non traités

Qualité des eaux

- Très mauvais
- Mauvais
- Moyenne
- Bonne
- Très bonne

Points de mesure de la qualité des eaux

Année			
Classe Matières oxydables	Classe Azote phosphore	I.B.G.N. Classe hydrobio	Appréciation de la qualité



- le pH légèrement alcalin témoigne de la nature du substratum.
- la forte augmentation de la conductivité, corrélée à la diminution de la teneur en oxygène dissous au droit de Cabrières et de Cucuron, indiquent une pollution du milieu dans ces secteurs. Une pollution existe également sur Ansouis (conductivité anormalement très élevée).

Des données complémentaires existent dans les études spécifiques ; en particulier dans les études d'impact pour la construction des nouvelles stations d'épuration de Cucuron et de Cabrières d'Aigues.

Le rejet de la station actuelle de Cucuron se fait dans le fossé de St Victor affluent du ruisseau de l'Ermitage. Le tableau suivant récapitule les classes de qualité du fossé de St Victor au niveau de trois points de prélèvements (février 1996).

	Matières oxydables	Azote	Phosphore	Bactériologie
Point I	4	N2	P1	B4
Point II	4	N3	P2	B4
Point III	4	N3	P4	B4

Classes 1A, NO, PO, BO : eau d'excellente qualité, absence de pollution (situation normale)

Classes 1B, N1, P1, B1 : eau de bonne qualité, pollution modérée

Classes 2, N2, P2, B2 : eau de qualité moyenne (passable), pollution nette

Classes 3, N3, P3, B3 : eau de mauvaise qualité (médiocre), pollution importante

Classes 4, N4, P4, B4 : eau de très mauvaise qualité, pollution excessive.

Point I : amont du rejet de la STEP

Point II : 50 m en aval du rejet

Point III : en amont du confluent avec le ruisseau de l'Ermitage

Malgré un débit relativement soutenu, le rejet de la STEP de Cucuron altère la qualité des eaux du fossé de St Victor. Ses eaux subissent déjà, en amont, la pollution due au rejet de la cave coopérative.

Le rejet de la station actuelle de Cabrières d'Aigues se fait dans le Règue. Le tableau suivant récapitule les classes de qualité obtenues dans le cadre de l'étude d'impact (prélèvement du 07/10/97).

	Amont station		Aval station	
Paramètres	mg/l	Classe	mg/l	Classe
DBO5	< 5	1A	< 5	1A
DCO	6	1A	26	2
MEST	1		24	
NTK	2	N2	2	N2

Ces résultats confirment ceux de l'étude BURGEAP tout en prenant en compte des paramètres différents : pollution directe dans Cabrières et impact sensible du rejet de la STEP.

4.1.3 Qualité biologique

Dans le cadre de l'étude du BURGEAP deux stations ont été prospectées :

- le ravin du Règue dans Cabrières d'Aigues
- le Marderic au lieu-dit les Ramades à l'aval de Villelaure.

Station	Nombre de taxons	IBGN	Classe de qualité
Cabrières	21	8	3
Villelaure	22	8	3

Résultats des inventaires faunistiques réalisés à Cabrières d'Aigues et Villelaure en 1996 (condition d'étiage).

(Source : Contrat Départemental d'assainissement, document de référence Milieux naturels, BURGEAP, 1997).

Au niveau des deux stations, la richesse faunistique est très moyenne et les taxons pollu-sensibles sont absents. La présence de taxons liés à la matière organique indique l'existence de rejets directs dans le village de Cabrières d'Aigues.

Dans les deux cas, la macrofaune d'invertébrés benthiques rend compte d'une mauvaise qualité du milieu mettant en cause la mauvaise qualité de l'eau et/ou celle de l'habitat.

4.1.4 Qualité bactériologique

La DDASS (Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales) réalise des analyses bactériologiques sur les sites de baignade.

Concernant le bassin versant du Marderic, un seul plan d'eau fait l'objet d'un contrôle de la DDASS : le plan d'eau du camping Lou Badareu à Cucuron.

Sur Cucuron, les propriétaires du camping Lou Badareu (lieu-dit la Rasparine) possèdent un bassin renaissance de quarante mètres de long sur 8 m de large avec une profondeur d'environ 1.60 m (volume : 500 m³). Avant la saison estivale, ce bassin est nettoyé (brossé à l'eau de javel) pour servir à la baignade. Son alimentation dépend d'une source captée, le trop plein rejoint le torrent de Malebonne en amont du pont de la RD 56.

Les analyses qualitatives indiquent une qualité bactériologique moyenne pour ce bassin : classe B.

4.1.5 Conclusion

D'après les informations disponibles peu nombreuses et incomplètes, la qualité des eaux du Marderic et de ses affluents est altérée par les rejets de agglomérations et des caves coopératives sur Cucuron, Ansouis et Cabrières d'Aigues.

Dans l'état actuel des reconnaissances, il n'est pas possible d'indiquer une classe de qualité fiable aux cours d'eau du bassin versant.

L'objectif de qualité du Marderic fixé par arrêté préfectoral, est la classe 1B : bonne qualité. Cet objectif n'est probablement pas respecté sur une grande partie du cours d'eau, y compris sur la partie amont.

4.2 - Aspects piscicoles

Les renseignements piscicoles ont été fournis par les acteurs locaux dont la fédération de pêche et par le document de référence : le schéma départemental de vocation piscicole et halieutique de Vaucluse.

Sur le bassin versant du Marderic, selon les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau, le peuplement potentiel subit les effets négatifs de rejets permanents ou saisonniers et d'assecs de durées souvent longues.

Les assecs sont un frein évident au développement d'une faune piscicole. Lorsque l'assec est de courte durée les espèces présentes se réfugient néanmoins dans des mouilles.

Les rejets entraînent une pollution du milieu dont résulte une simplification de l'édifice biologique en faveur des espèces les plus tolérantes.

Le Marderic et ses affluents ont, par conséquent, un potentiel piscicole faible en raison des manques d'eau.

Le peuplement piscicole en place est de ce fait perturbé.

La faune piscicole la plus intéressante se développerait sur Ansouis sur le Marderic et le ruisseau de l'Ermitage et sur Cabrières. La densité du peuplement reste toujours très faible.

Concernant l'état des peuplements, les pêcheurs mettent en cause l'incidence des rejets des caves coopératives de Cucuron et d'Ansouis.

Sur Villelaure en amont de la route de Cadenet les curages répétés peuvent favoriser les infiltrations et surtout sont néfastes aux espèces aquatiques de par la banalisation du cours d'eau qui en résulte.

4.3 Ripisylve et végétation rivulaire

L'étude des phytocénoses sur le bassin versant du Marderic et de ses affluents permet de distinguer globalement deux peuplements très différents :

- Un peuplement xérophile (adapté à la sécheresse).
- Un peuplement méso-hygrophile à hygrophile (fortement lié à la présence de l'eau).

4.3.1 Localisation des phytocénoses.

a) Le peuplement xérophile

Les espèces végétales composant ce peuplement sont adaptées à la sécheresse et se retrouvent naturellement sur les secteurs dépourvus de réseau hydrographique permanent :

- Sur les monts du Grand Luberon ainsi que sur les collines faisant suite, et jusque dans les thalwegs au niveau de Cabrières d'aigues.
- Sur les collines à l'amont de Villelaure, de part et d'autre du Marderic. Le peuplement se prolonge alors en rive gauche dudit cours d'eau jusqu'au sud d'Ansouis.

b) Le peuplement méso-hygrophile à hygrophile

Il renferme une grande partie des espèces végétales rencontrées sur le bassin versant du Marderic

Les espèces méso-hygrophiles sont localisées sur tous les cours d'eau où l'écoulement est permanent, ou sur ceux dont la période de sécheresse effective n'excède généralement pas la période estivale. Ce peuplement constitue dès lors la végétation rivulaire sur la totalité du linéaire à l'aval d'Ansouis et dans toutes les zones vallonnées sur l'est du bassin versant et le sud de Cabrières d'aigues. Il est par ailleurs très dense dans ces secteurs vallonnés.

Les grandes héliophytes qui poussent sur le fond des cours d'eau sont les espèces les plus caractéristiques qui composent le peuplement hygrophile. Elles sont d'une manière générale faiblement représentées sur ce bassin versant, et on les retrouve :

- De façon dense dans le secteur de la confluence du Marderic avec la Durance ainsi qu'au droit du « Plan de Ribes » sur le ruisseau de l'Ermitage.
- De façon discontinue dans de nombreux fossés situés dans les zones agricoles au nord de Cabrières d'aigues et à l'est d'Ansouis.

4.3.2 Compositions structurales et floristiques

a) Le peuplement xérophile

L'analyse de la composition floristique montre une richesse spécifique intéressante de par la diversité des stades de végétation dans leur évolution vers le climax.

On retrouve par exemple au niveau des ravins situés à l'est du Grand Luberon, des pelouses éphémères méditerranéennes où dominent les plantes annuelles et les arbrisseaux ligneux (thym, romarin, sarriette, cyste, argeiras, héliantème, lin...).

Ces pelouses sont parfois au terme de leur évolution et la présence de plus en plus importante des pins et des chênes verts accompagnés de philaire ou de l'alaterne montre déjà un état d'avancement important dans l'évolution vers le stade climacique.

CARTE DE VEGETATION ET TYPES DE CULTURES SUR LE BASSIN VERSANT DU MARDERIC

LEGENDE

Végétation dans le lit mineur

- nulle ou faible
- - - moyenne
- dense

Végétation rivulaire

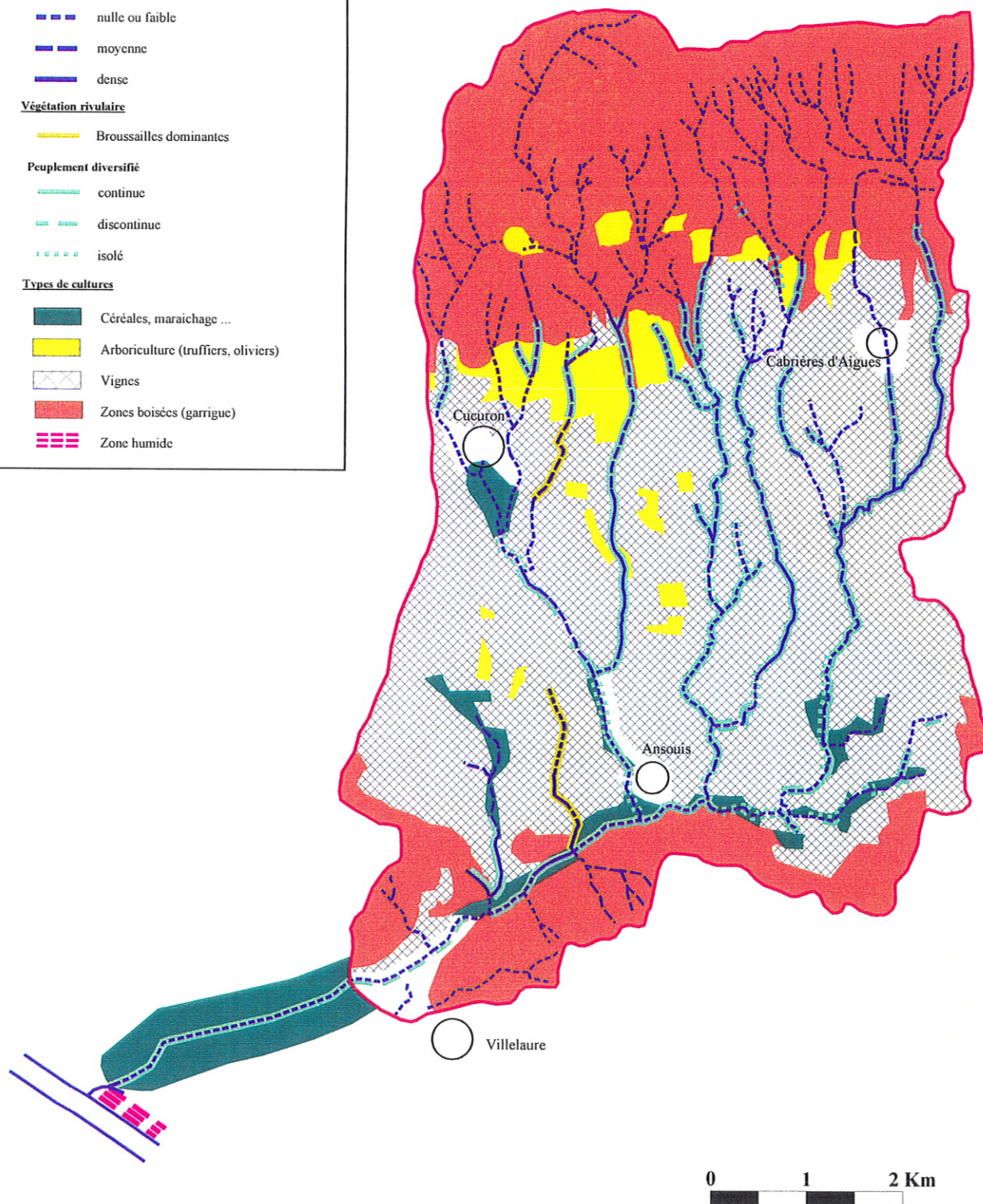
- Broussailles dominantes

Peuplement diversifié

- continue
- - - discontinue
- isolé

Types de cultures

- Céréales, maraîchage ...
- Arboriculture (truffiers, oliviers)
- Vignes
- Zones boisées (garrigue)
- Zone humide



Sur le reste du bassin versant dominé par la phytocénose xérophile, on constate l'installation de la forêt climacique avec la présence des pins et des chênes verts qui dominent largement le peuplement accompagnés par les cystes, genêts ou les arbrisseaux ligneux déjà cités.

b) Le peuplement méso-hygrophile à hygrophile

Le peuplement est diversifié mais ne présente a priori pas d'intérêt botanique particulier. Il reste cependant un élément fondamental de la structure du paysage en offrant notamment un effet de contraste visuel et biologique. Les végétaux hygrophiles sont par ailleurs limités aux grandes hélophytes rencontrées couramment (jonc, phragmites, laiche et typha dans la zone de confluence du Marderic). Le recouvrement du lit mineur par ce type de végétation étant généralement très important, des perturbations de l'écoulement peuvent se faire ressentir lorsque la section du cours d'eau est faible.

Le peuplement méso-hygrophile qui compose la végétation rivulaire est formé d'une strate arborescente dominante avec les peupliers noir, blanc et tremble, l'orme, le frêne, le chêne blanc le robinier et le saule blanc. Pour les espèces buissonnantes, le peuplement se compose principalement de sureau, noisetier, cornouiller, aubépine et saule des rivages.

Les ronces sont très présentes sur tous les cours d'eau et fossés. Elles encombrant fortement le lit sur les petits fossés situés dans les zones agricoles à l'aval de Cucuron et limitent en plus l'accessibilité dans les vallons au sud de Cabrières d'Aigues.

On remarquera cependant la présence du sorbier des oiseleurs au niveau du pont de « l'Aumane » sur la D 189 à Cucuron.

On notera également la composition floristique particulière du ruisseau peu encaissé « des canaux » à l'est de Cucuron où l'on retrouve un peuplement mixte composé de xérophytes et de méso-hygrophites.

4.3.3 Interprétation.

La présence et la diversité de ces peuplements traduit bien sûr les relations édaphiques ainsi que les exigences écologiques des espèces, mais elle montre également les interventions (ou non interventions) anthropiques sur les différents secteurs. En effet, on peut considérer que le débroussaillage effectué sur le bord des chemins situés sur le Grand Luberon maintient la phytocénose au stade primaire de pelouse éphémère, favorisant ainsi la présence des herbacées annuelles.

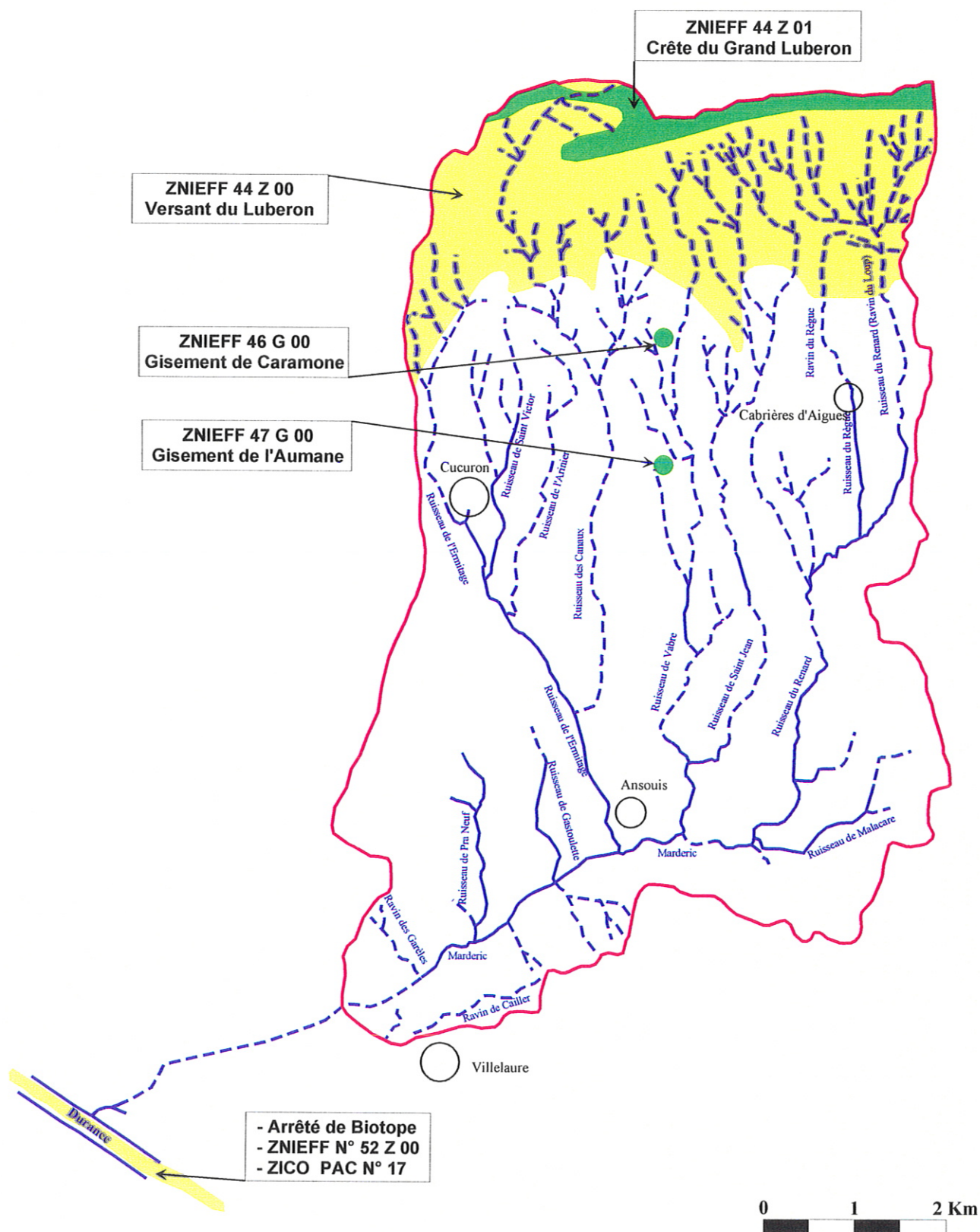
La végétation très fermée dans les vallons situés à l'aval de Cabrières d'Aigues montre par exemple qu'il n'y a aucun enjeu et par conséquent aucune intervention humaine dans ces secteurs. Ceci peut par ailleurs être important si l'on s'intéresse aux aspects écologiques ou hydrauliques.

A partir de l'amont de Villelaure, la végétation rivulaire intervient pour une grande partie dans le maintien des berges endiguées. On la retrouve par conséquent entretenue et surveillée régulièrement.

4.4 - Milieu naturel

L'intérêt du milieu naturel sur le bassin versant du Marderic a été abordé sur la base des différentes protections et classements existants.

MILIEU NATUREL
Délimitation des zones protégées et
des zones à haut intérêt écologique



Avant de développer ce thème, il faut signaler qu'aucun intérêt écologique n'est clairement identifié à ce jour sur les cours d'eau du bassin versant.

4.4.1 ZNIEFF

Les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique sur le bassin versant sont les suivantes :

ZNIEFF 84-46-G00 : gisement de Caramone sur Cabrières et Cucuron. Ce gisement qui présente un faciès marin, contient de nombreux fossiles d'âge miocène supérieur (tertiaire).

ZNIEFF 84-47-G00 : gisement de l'Aumane sur Cucuron. Ce gisement présente un faciès continental et contient une faune très variée notamment avec des mammifères dont l'Hipparion.

ZNIEFF 84-44-Z00 : versant du Luberon

ZNIEFF 84-44-Z01 : crête du Grand Luberon . Il s'agit d'une belle zone pastorale d'un grand intérêt écologique et paysager.

Ces deux dernières ZNIEFF sont très intéressantes notamment pour leur faune et avifaune.

En limite de bassin versant il faut signaler les ZNIEFF :

84-52-Z00 : Durance, de Cadenet à Pertuis, intéressante pour l'avifaune et la flore.

4.4.2 Réserve naturelle

Les gisements de Caramone et de l'Aumane ont été classés en Réserve Naturelle par un décret en date du 16/09/87 (décret 87-827).

4.4.3 ZICO

Le Marderic rejoint la Durance au niveau d'un tronçon classé en Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux : ZICO Pac17.

4.4.4 Arrêté de Biotope

L'arrêté de Biotope correspond à la protection maximale d'un site pour des raisons écologiques. La Durance sur Cadenet et Villelaure est classée en arrêté de Biotope depuis le 13 janvier 1992, en raison notamment de son intérêt avifaunistique.

4.4.5 Conclusion

Aucun classement ne concerne directement le Marderic et ses affluents. En revanche, le secteur du confluent Marderic-Durance s'intègre dans une zone écologiquement très intéressante.

Une grande partie du bassin versant se situe à l'intérieur du périmètre du Parc Naturel Régional du Luberon.

Dans sa charte, le Parc Naturel Régional du Lubéron rappelle l'intérêt des cours d'eau et de leurs écosystèmes associés. Les cours d'eau du bassin dont le régime hydrologique est peu nuancé, constituent des milieux humides isolés dans des espaces secs.

Cette situation de contraste maximal, permettant de multiplier le nombre d'interfaces entre écosystèmes très différents, est à l'origine d'une très riche biodiversité.

Ces milieux, s'ils ne sont pas interrompus artificiellement, constituent de véritables couloirs écologiques entre les différents territoires traversés d'amont en aval.

4.5 – Patrimoine historique

Plusieurs communes du bassin versant ont un patrimoine historique important. Ce patrimoine est pour partie à l'origine de l'attrait touristique de la zone d'étude.

Liste des monuments et des sites classés ou inscrits.

Cl : classé

Ins : inscrit

Cabrières d'Aigues :	aucun
Cadenet :	Presbytère attenant à l'église ; ins. 23/02/81 Eglise paroissiale St Etienne ; cl. 07/05/90 Le Château et des abords ; ins 05/05/47
Cucuron	Enceinte médiévale (différentes parties subsistantes) ; ins Grande Fontaine près de la porte de l'Horloge ; ins 28/10/49 Maison des Consuls à l'angle des rues de l'Eglise et du marché ; cl 18/10/94 Eglise paroissiale Notre Dame de Beaulieu ; cl 25/09/61 Porte Ginoux, porte de l'Etang, Tour de la Citadelle, tour carrée ; cl 23/07/81 Porte de l'Horloge et donjon ; cl 02/05/21 Place de l'Etang et ses abords ; ins 24/01/55
Sannes	Aucun
Villelaure	Château Vieux ou Château de la Reine Laure ; cl 04/06/93

5 - POLLUTION DES EAUX

La pollution des eaux résulte des activités anthropiques qu'elles soient agricoles, domestiques ou industrielles.

5.1 Pollutions agricoles

Il existe deux grands types de pollution agricoles :

- la pollution agricole « ponctuelle », localisée essentiellement au niveau des centres d'élevage. La région d'étude s'avère concernée par ce type de pollution,
- la pollution agricole diffuse qui résulte de l'emploi de produits phytosanitaires (engrais, pesticides). Les produits employés s'infiltrant ou sont lessivés partiellement ; ils contaminent alors les eaux superficielles et les eaux souterraines.

Compte tenu de l'occupation agricole des sols : vignes, vergers, cultures, les polluants sont surtout des pesticides et des métaux.

5.2 Pollutions domestiques

Généralités

Les communes disposent ou non d'un réseau de collecte des eaux usées et d'un dispositif d'épuration. Au niveau du bassin versant considéré :

- la commune de Sannes ne dispose ni d'un réseau de collecte ni d'un dispositif d'épuration. La dissémination des habitations sur le territoire communal rend la création d'un réseau de collecte peu intéressante techniquement et financièrement coûteuse. Les habitations sont théoriquement équipées d'un dispositif d'assainissement autonome : fosse septique et système d'infiltration,
- les communes de Villelaure et de Cadenet disposent d'un réseau de collecte et d'une station d'épuration. Le rejet de ces deux communes se fait en Durance (via le canal de Janson pour Villelaure). Les habitations implantées en dehors du centre des agglomérations sont équipées de systèmes d'épuration autonomes,
- les communes d'Ansouis, Cabrières d'Aigues et Cucuron sont équipées de dispositifs anciens.

a) Commune d'Ansouis

La commune d'Ansouis est équipée d'un réseau séparatif qui dessert uniquement le bourg avec une extension immédiatement au Nord au lieu-dit St Pierre (1 seule habitation). Le réseau achemine les eaux usées à la station d'épuration située au Sud Est du bourg en bordure du Marderic.

Cette station mise en service en 1966 fonctionne sur lit bactérien. Sous dimensionnée, elle fonctionne en surcharge hydraulique mais épure correctement les eaux avec des eaux rejetées conformes à la réglementation.

CARTE DE SYNTHÈSE DES PLANS
D'OCCUPATION DES SOLS ET
DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT
DES AGGLOMERATIONS

LEGENDE

Zones urbaines

-  Zones urbaines
-  Zones urbanisables sans délai
-  Zones d'urbanisation future

Zones protégées

-  Zones de richesses naturelles à vocation agricole
-  Zones strictement protégées
-  Réseau d'assainissement
-  Station d'épuration

LEGENDE

Zones urbaines

-  Zones urbaines
-  Zones urbanisables sans délai
-  Zones d'urbanisation future

Zones protégées

-  Zones de richesses naturelles à vocation agricole
-  Zones strictement protégées
-  Réseau d'assainissement
-  Station d'épuration

LEGENDE

Zones urbaines

-  Zones urbaines
-  Zones urbanisables sans délai
-  Zones d'urbanisation future

Zones protégées

-  Zones de richesses naturelles à vocation agricole
-  Zones strictement protégées
-  Réseau d'assainissement
-  Station d'épuration

LEGENDE

Zones urbaines

-  Zones urbaines
-  Zones urbanisables sans délai
-  Zones d'urbanisation future

Zones protégées

-  Zones de richesses naturelles à vocation agricole
-  Zones strictement protégées
-  Réseau d'assainissement
-  Station d'épuration

LEGENDE

Zones urbaines

-  Zones urbaines
-  Zones urbanisables sans délai
-  Zones d'urbanisation future

Zones protégées

-  Zones de richesses naturelles à vocation agricole
-  Zones strictement protégées
-  Réseau d'assainissement
-  Station d'épuration

LEGENDE

Zones urbaines

-  Zones urbaines
-  Zones urbanisables sans délai
-  Zones d'urbanisation future

Zones protégées

-  Zones de richesses naturelles à vocation agricole
-  Zones strictement protégées
-  Réseau d'assainissement
-  Station d'épuration

LEGENDE

Zones urbaines

-  Zones urbaines
-  Zones urbanisables sans délai
-  Zones d'urbanisation future

Zones protégées

-  Zones de richesses naturelles à vocation agricole
-  Zones strictement protégées
-  Réseau d'assainissement
-  Station d'épuration

LEGENDE

Zones urbaines

-  Zones urbaines
-  Zones urbanisables sans délai
-  Zones d'urbanisation future

Zones protégées

-  Zones de richesses naturelles à vocation agricole
-  Zones strictement protégées
-  Réseau d'assainissement
-  Station d'épuration

LEGENDE

Zones urbaines

-  Zones urbaines
-  Zones urbanisables sans délai
-  Zones d'urbanisation future

Zones protégées

-  Zones de richesses naturelles à vocation agricole
-  Zones strictement protégées
-  Réseau d'assainissement
-  Station d'épuration

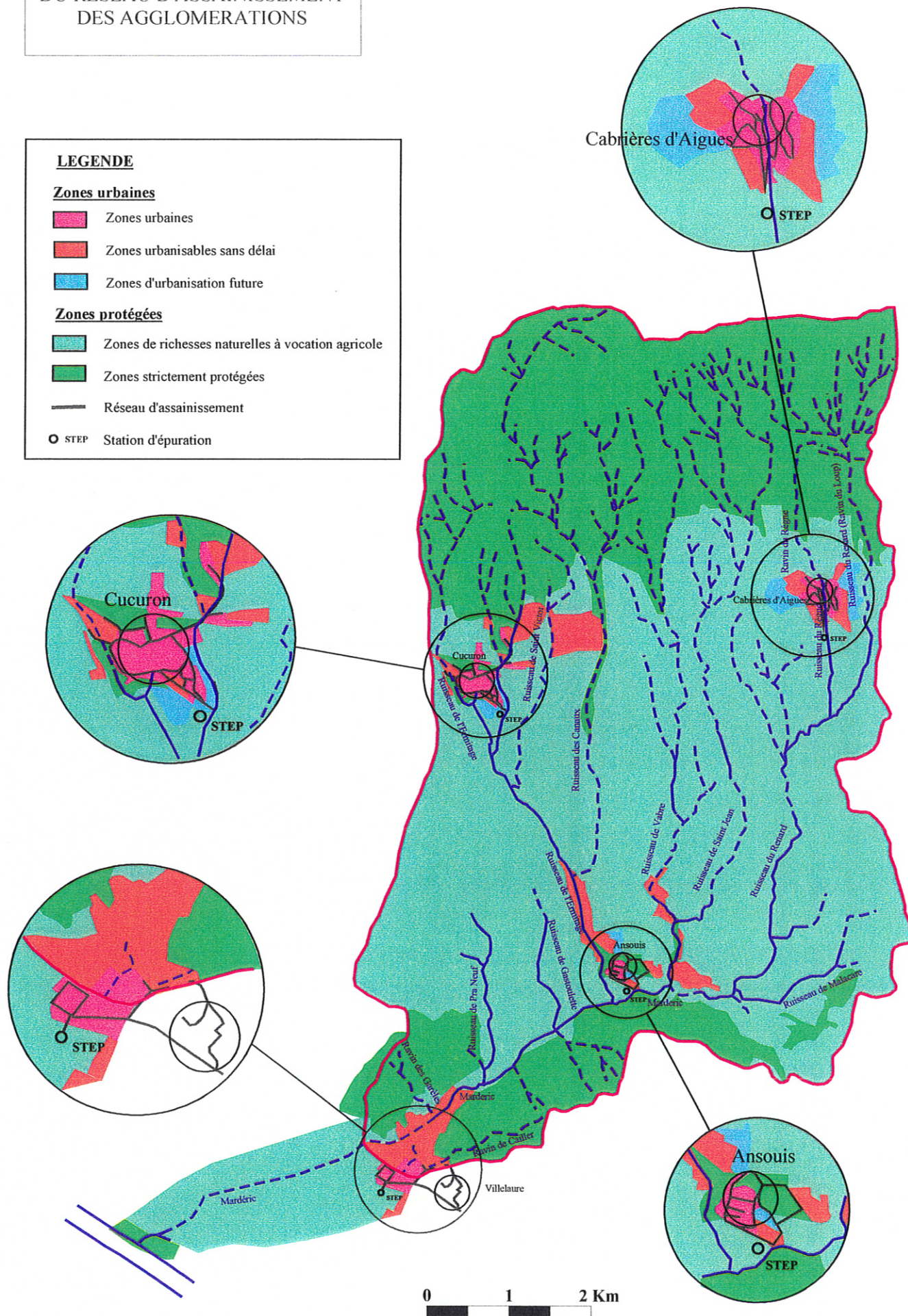
LEGENDE

Zones urbaines

-  Zones urbaines
-  Zones urbanisables sans délai
-  Zones d'urbanisation future

Zones protégées

-  Zones de richesses naturelles à vocation agricole
-  Zones strictement protégées
-  Réseau d'assainissement
-  Station d'épuration



Commune	Capacité de traitement actuelle	Population en 1990	Population raccordée	Milieu récepteur	Flux total brut de pollution reçu en kg DBO5/jr	Flux actuels rejetés : MO kg/jr	Flux actuels rejetés : MA kg/jr	Flux actuels rejetés : MP kg/jr	Système de collecte	Unité de traitement
Ansouis	400	892	761	Marderic	108	8.8	2.4	0.8	oui	oui
Cabrières d'Aigues	450	532	1100	Règue	48	10	2.4	0.8	oui	oui
Cadenet	4700	3232	3209	Durance	493	64	27.0	7.0	oui	oui
Cucuron	800	1638	1625	Fossé de St Victor puis Rau de l'Ermitage	127	18	4.8	2.4	oui	oui
Sannes	0	131	-	-	13	13	2.5	0.5	Non	Non
Villelaure	3000	2135	3000	Canal de Janson	257	4.6	2.4	0.8	oui	oui

FLUX DE POLLUTION DOMESTIQUE SUR LE BASSIN VERSANT DU MARDERIC
(les rejets de Cadenet et Villelaure sont extérieurs au bassin).

Néanmoins le rejet a un impact fort sur le Marderic en raison notamment de son faible débit d'étiage (débit d'à peine quelques l/s en étiage moyen et bien moins en étiage marqué).

Les habitations non collectées correspondent à environ 15% de la population de la commune. Elles disposent théoriquement d'un dispositif d'épuration autonome dont l'efficacité n'est pas connue. Ce dernier dépend du type du dispositif, de son ancienneté et de son entretien.

En terme prospectif, la commune d'Ansouis consciente de la saturation de sa station d'épuration et de sa vétusté prévoit de la renouveler à moyen terme.

b) Commune de Cabrières d'Aigues

L'agglomération de Cabrières d'Aigues est équipée d'un réseau mixte : unitaire et séparatif selon les secteurs.

Le réseau actuel collecte 220 foyers correspondant à 248 hab sur les 532 que compte la commune.

Le réseau achemine les eaux usées jusqu'à la station d'épuration fonctionnant sur lit bactérien à faible charge, située au Sud du Bourg entre la RD9 et le Règue où elle rejette les effluents traités. Cette station mise en service en 1959 fonctionne médiocrement en raison de surcharges hydrauliques et organiques.

L'impact du rejet sur le Règue est considéré comme moyen.

Cette station aujourd'hui saturée, devrait être remplacée en 1998-99, pour un nouveau dispositif de capacité supérieure (1000 EH).

Le projet s'accompagnera d'une extension du réseau de collecte :

- desserte totale de la zone UC
- desserte totale de la zone NB
- zone NA raccordable au nouveau réseau.

En revanche, le projet ne prévoit pas la réfection du réseau unitaire ancien.

c) Commune de Cucuron

L'agglomération de Cucuron s'est dotée d'un réseau de collecte mixte. Ce réseau dessert le bourg même de Cucuron et des « quartiers périphériques » :

- la Tramée au nord est
- les habitations le long de la route de Vaugines au Nord Ouest.

La station d'épuration se situe au Sud du Bourg et rejette les effluents traités dans le fossé de St Victor collecté en aval par le ruisseau de l'Ermitage.

Cette station, mise en service en 1953, traite les effluents sur lit bactérien et a une capacité de 800 EH. Elle est actuellement saturée : surcharges hydraulique et organique.

L'impact du rejet de la station est considéré comme fort sur le ruisseau de l'Ermitage.

La commune prévoit le remplacement de la station d'épuration pour 1998. Les caractéristiques du nouveau dispositif seront :

- type : boues activées – aération prolongée
- capacité : 3000 EH correspondant à l'estimation de la population raccordée en 2010.

5.3 Pollutions « industrielles »

Sur le bassin versant considéré il n'existe pas de véritables pollutions industrielles. Les foyers de pollution dont il est question dans ce chapitre sont les suivants : les caves viticoles d'Ansouis, Cucuron et Cabrières d'Aigues.

La caractérisation des foyers de pollution constitués par les caves viticoles a été réalisée à l'aide de l'étude BURGEAP déjà citée (Document de référence du milieu naturel) et d'une étude sur les caves coopératives de Vaucluse de 1994 (Guigues S.A – SUD-Aménagement Agronomie). Les caves coopératives génèrent des pollutions organiques mais aussi une pollution du milieu par la soude lors des différents lavages des cuves au fur et à mesure des soutirages.

5.3.1 Cave coopérative d'Ansouis

La cave s'alimente en eau à partir d'un forage. L'eau pompée sert aux différents lavages, essentiellement en période de vendanges (environ 6 semaines à partir du 20 septembre) et de soutirages : 1^{er} soutirage dès le 15 novembre et second soutirage à partir du 15 février (durée 3-4 semaines chacun). L'eau sert aussi au refroidissement de cuves.

Production déclarée en hl	Volume journalier rejeté pendant les vendanges	Système de traitement	Collecteur	Flux de MES kg/jr	Flux de MO	Flux de MA	Flux de MP	Pollution brute en EH
33000	19.5 m3/jr	aucun	Marderic	65	231	2.2	0.2	2888

Eléments techniques relatifs aux rejets de la cave coopérative d'Ansouis

5.3.2 Cave coopérative de Cucuron

Production déclarée en hl	Volume journalier rejeté pendant les vendanges	Système de traitement	Collecteur	Flux de MES kg/jr	Flux de MO	Flux de MA	Flux de MP	Pollution brute en EH
40000	23 m3/jr	aucun	Fossé de St Victor puis R. de l'Ermitage	79	280	2.7	0.3	3500

5.3.3 Cave coopérative de Cabrières d'Aigues

Production déclarée en hl	Volume journalier rejeté pendant les vendanges	Système de traitement	Collecteur	Flux de MES kg/jr	Flux de MO	Flux de MA	Flux de MP	Pollution brute en EH
15000	4.8 m3/jr	aucun	Règue	29	105	1.0	0.1	1300

Le rejet dans le Règue se fait via un puits filtrant.

5.4 Décharge

Le bassin versant du Marderic compte essentiellement 2 décharges autorisées implantées en bordure de cours d'eau.

La première est la décharge de Cadenet à proximité du confluent Durance-Marderic. Il s'agit théoriquement d'une décharge de matériaux inertes ; en pratique le manque de surveillance de ce type de décharge ne permet pas d'éviter le dépôt d'appareils électroménagers, de bidons de toutes sortes....

La deuxième est implantée en bordure du ruisseau du Vabre sur le lieu-dit « Sarlin ». il s'agit d'une décharge de matériaux plastiques. Elle est fermée et transférée à Pertuis.

En plus de ces deux décharges principales, le réseau hydrographique comprend quelques autres décharges sauvages plus anecdotiques : on peut citer par exemple celle située en bordure d'un affluent du ruisseau des Canaux (dépôt de gravats) sous le lieu-dit « la Tuilière » ou encore celle implantée au abords du ruisseau du Renard (déchets divers, gazinière...).

5.5 Synthèse

Les trois caves coopératives présentes sur le bassin versant constituent des foyers de pollution supérieurs à ceux constitués par les agglomérations elles-mêmes.

Sur une année, les coopératives correspondent à des agglomérations de 1300 habitants pour Cabrières, 2900 pour Ansouis et 3500 pour Cucuron.

Ces chiffres annuels masquent une grande variabilité des rejets au cours d'une année. En effet, les rejets de loin les plus importants surviennent à l'époque des vendanges et des soutirages, soit de début septembre à mi mars. Pendant la période des vendanges en particulier, la pollution émise, pour une cave comme celles de Cucuron et d'Ansouis, est celle d'une ville de plus de 10 000 habitants, en ce qui concerne la matière organique. Les débits de rejet dans le milieu naturel sont de l'ordre de 1 à 3 l/s en période de vendanges.

6 - USAGES

6.1 Alimentation en eau potable

Dans le secteur du Luberon, l'alimentation en eau potable ou AEP dépend du Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple (SIVOM) Durance-Luberon dont le siège est situé à Pertuis.

Ce syndicat alimente 21 communes : de Mérindol à l'Ouest, à Beaumont de Pertuis à l'Est. Toutes les communes du bassin versant du Marderic sont alimentées par cette structure.

D'après les informations communiquées par le Syndicat, l'eau distribuée provient de deux sites :

- un puits de captage à Mérindol qui fournit 8 à 12000 m³ d'eau par mois,
- un puits de captage à Pertuis à l'aval immédiat du « Pont de Pertuis » (CD956). Ce puits profond de 5 à 6 m exploite les alluvions de la Durance dont la nappe est soutenue par le canal de Cadenet. Il produit l'essentiel de l'eau nécessaire au syndicat soit environ 4.3 millions de mètres cubes par an.

Sur les communes de Cucuron et de Cabrières d'Aigues il existe des sources. Ces sources alimentent désormais les fontaines de ces villages et l'étang de Cucuron.

Sur un plan général, l'AEP des populations présentes sur le bassin du Marderic dépend de prélèvements extérieurs à ce bassin.

Lorsque des habitations sont disséminées, les travaux de raccordement au réseau n'ont pas été effectués pour des raisons de coût. Ces habitations continuent d'être alimentées par des sources ou des forages privés (c'est le cas par exemple de la ferme « la Tour de Ferrier » alimentée en eau potable par forage situé en contrebas dans la plaine alluviale du Marderic). Ces ressources, selon la DDASS sont plutôt de bonne qualité mais il peut exister des problèmes de débit ou de pollution (nitrate, micro-organismes...).

Sur ce dernier point le substratum calcaire permet une circulation rapide de l'eau sans véritable filtration des polluants (azote, pesticides, micro-organismes issus de rejets domestiques ou de l'agriculture). De ce fait, les aquifères présentent souvent un caractère vulnérable.

**RESEAU AEP SUR LE BASSIN VERSANT
DU MARDERIC
(SOURCE: CARTE DU RESEAU GENERAL
DU SIVOM DURANCE LUBERON)**



6.2 Usages agricoles de l'eau

Dans la région d'étude, l'eau météorique ne suffit bien souvent pas à la satisfaction des besoins agricoles. Selon les informations communiquées par la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, aucun forage ou pompage agricole n'est recensé sur le bassin versant étudié.

En pratique, il existe de nombreux prélèvements agricoles sous la forme :

- de petits pompages en rivière ; pompages signalés en aval de Cucuron, en aval de Cabrières d'Aigues, ainsi que sur la commune d'Ansouis,
- de forages dans le calcaire. Ces forages alimentent parfois de petits bassins de stockage avant utilisation de l'eau en agriculture. Les deux principaux forages de ce type sont situés en bordure du Marderic sur la commune de Villelaure : il s'agit des forages de « la Tour de Ferrier » (assurant l'alimentation du bassin agricole de la ferme ainsi que son alimentation en eau potable via deux pompes distinctes) et de « Font Blanche » (assurant en complément de la source qui a été déviée dans le bassin, l'alimentation du bassin de stockage situé à proximité et aménagé par la commune en retenue incendie).

Aucune donnée quantitative n'est disponible sur la commune d'Ansouis.

L'étang de La Bonde a également une vocation agricole. En effet, cet étang, géré par la Société du Canal de Provence, est équipé d'une station de pompage qui renvoie l'eau vers des parcelles sises sur la Motte d'Aigues et la Tour d'Aigues. Un projet existe pour desservir des parcelles sur Cabrières d'Aigues (lieu-dit « Les Figuières ») et sur Sannes..

Irrigation et assainissement pluvial

En vallée de Durance, sur Cadenet et Villelaure, il existe un réseau de canaux dense. Ce réseau est alimenté par le « Canal du Sud Luberon », long de 25 km, qui prend naissance à l'Est de Pertuis. L'eau prélevée a alors une origine extérieure au bassin versant étudié.

Entre l'ouvrage du CD973 et la Durance, le réseau d'irrigation et d'assainissement de la vallée est susceptible d'être connectée avec le Marderic, en particulier en période de crue.

Afin de préciser les connections éventuelles et d'estimer leurs incidences possibles sur le Marderic et le réseau d'irrigation et d'assainissement pluvial, il a été procédé à des reconnaissances de terrains. En parallèle à ces reconnaissances, des contacts ont été noués avec le Parc Naturel Régional du Luberon qui a réalisé un état des lieux du réseau d'irrigation et d'assainissement pluvial, notamment au travers d'une *«étude cartographique du réseau de la plaine irriguée de la commune de Villelaure (Vaucluse) P.N.R.L, C.N.E.A.R.C, Juin 1997.*

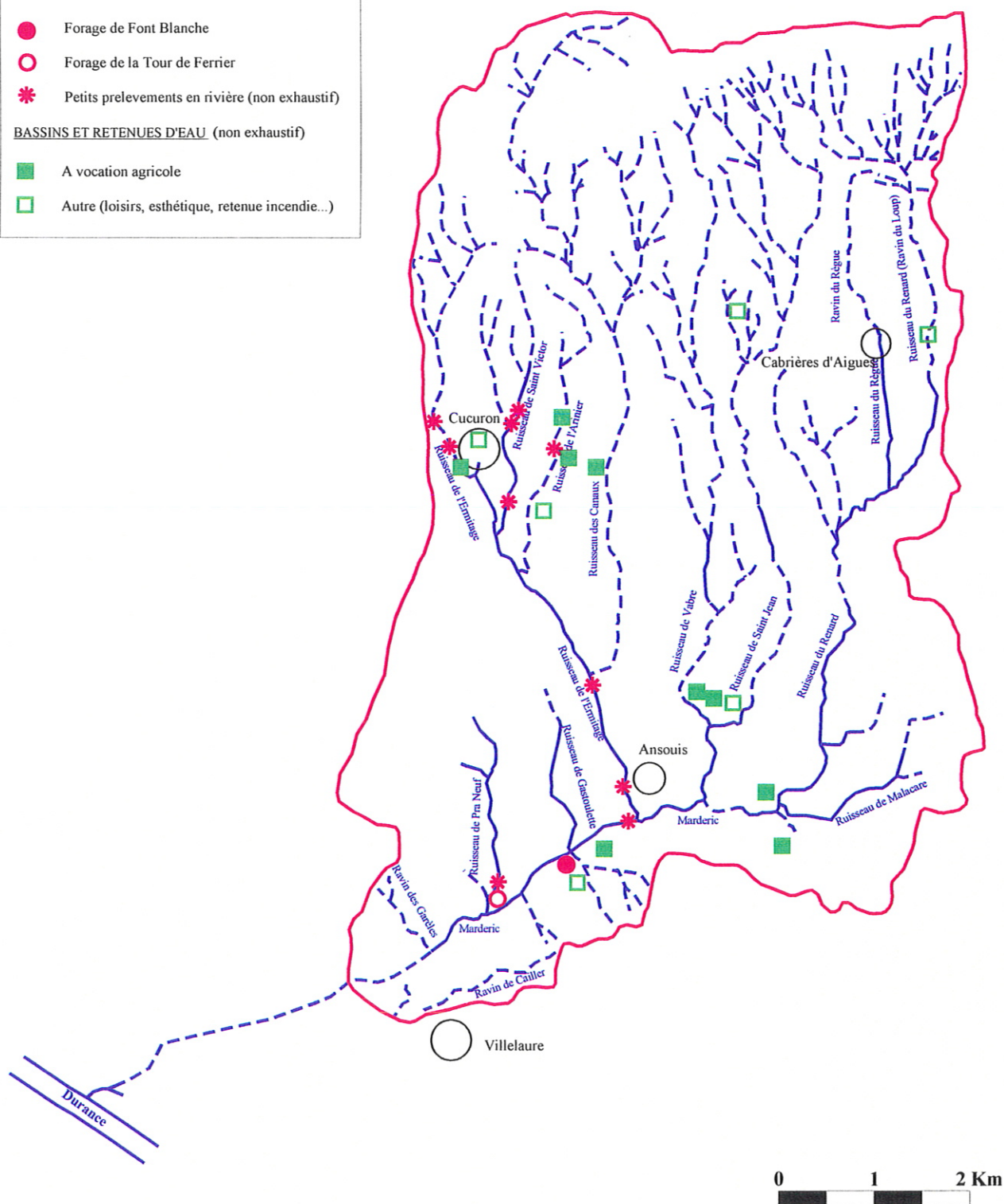
PRINCIPAUX FORAGES, PETITS PRELEVEMENTS EN RIVIERE ET BASSINS OU RETENUES D'EAU

LEGENDE

- Forage de Font Blanche
- Forage de la Tour de Ferrier
- * Petits prelevements en rivière (non exhaustif)

BASSINS ET RETENUES D'EAU (non exhaustif)

- A vocation agricole
- Autre (loisirs, esthétique, retenue incendie...)



a) Gestion du réseau

Au niveau du secteur d'étude, la gestion du réseau incombe à trois structures :

- le syndicat mixte du Sud Luberon dont la compétence se limite aux ouvrages principaux. En l'occurrence sur le secteur d'étude, il s'agit du canal du Sud Luberon (canal principal) et du canal de Janson.
- les ASA (Association Syndicale Autorisée) des arrosages et assainissement de Villelaure (création en 1977) et d'arrosage et d'écoulement des eaux pluviales de Cadenet et de Puyvert (création en 1988). Ces ASA ont été constituées par regroupement des associations syndicales existantes à la date de leur création. Elles ont pour rôle d'entretenir le réseau d'irrigation et le réseau pluvial dans la vallée de la Durance. Leur compétence s'étend également au Marderic.

b) Travaux sur le Marderic

Les travaux réalisés par les ASA ont pour unique objectif de faciliter l'écoulement dans le Marderic.

Tous les 2 ans, les ASA de Villelaure et Cadenet entretiennent le Marderic entre le CD973 et la Durance. L'entretien vise à empêcher la végétation de se développer.

Il est réalisé à l'aide de tractopelles. les matériaux sont repoussés sur les bords au pied des digues, en attendant qu'ils soient emportés par une crue.

En amont du CD 973, l'ASA de Villelaure prend seule en charge l'entretien du Marderic. Les travaux sont analogues à ceux indiqués ci-dessus. La fréquence d'intervention est liée à la vitesse d'évolution du lit.

Les derniers travaux sont intervenus lors du 1^{er} semestre 1998, la précédente intervention aurait été réalisée à la suite de la crue de 1993.

c) Le Marderic et les réseaux d'irrigation

Sur Villelaure les eaux de ruissellement sur le coteau sont collectées par le canal de Janson et d'autres canaux secondaires. Ces eaux sont acheminées vers la Durance par le réseau complexe des canaux. Concernant le canal Sud Luberon ou le canal de Janson, il existe des décharges vers des canaux secondaires, en direction de la Durance.

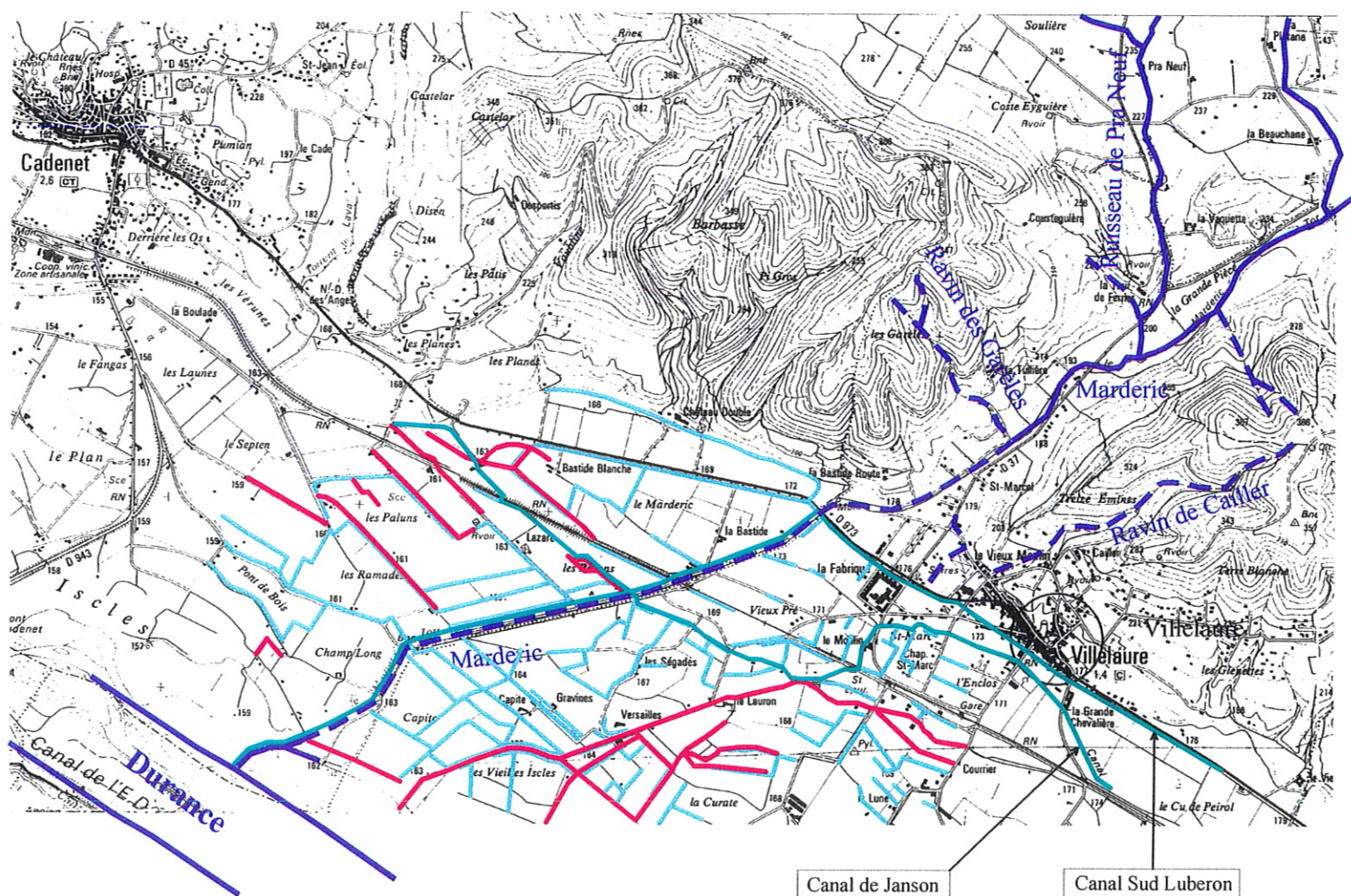
Concernant les connections éventuelles entre réseaux et Marderic, elles ne peuvent exister qu'au niveau du passage des réseaux sous le Marderic, celui-ci étant endigué.

SYNOPTIQUE DES RESEAUX D'IRRIGATION ET D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL SUR L'EXTREMITE AVANT DU MARDERIC

0 0.5 1 Km

LEGENDE

- Fossés d'assainissement pluvial
- Canaux d'irrigation
- Canaux principaux d'amenée



Carte synoptique établie à partir de cartes détaillées
communiquées par le P.N.R. du Luberon

Ces passages sont au nombre de cinq, il s'agit uniquement de passages du réseau d'irrigation :

- en aval immédiat du CD973 : passage en écoulement gravitaire,
- entre le CD973 et la voie ferrée : passage en siphon,
- en aval de la voie ferrée : 2 passages en gravitaire,
- en aval immédiat du tronçon rectiligne longé par une route communale de Cadenet : passage en siphon.

Dans tous les cas, il n'existe pas de liaison hydraulique entre le réseau d'irrigation et le Marderic. Les passages gravitaires sous le Marderic sont permis par la cote élevée du fil d'eau du cours d'eau ; le fil d'eau est en effet à une cote souvent proche de celle du terrain naturel environnant.

A l'extrême aval du Marderic, à proximité du confluent de la Durance, un canal d'irrigation (côté Cadenet) se jette dans le Marderic.

Une liaison hydraulique entre le Marderic et le réseau ne peut survenir que dans des conditions exceptionnelles : en cas de crue débordante ou plus probablement en cas de crue entraînant la formation de brèche dans les digues. Dans ce cas, les eaux du Marderic peuvent être acheminées vers la Durance par le réseau d'irrigation et d'assainissement pluvial. Ce phénomène a été observé lors de la crue de 1986.

Enfin, à partir du CD 973 à Villelaure le réseau d'irrigation (Canal Sud Luberon principalement mais aussi Canal de Janson et canaux secondaires) peuvent, en cas d'événement majeur causant la saturation du réseau pluvial en place, intercepter ces écoulements débordant qui débouchent in fine au droit du CD 973.

6.3 Usages privés de l'eau

A l'instar des prélèvements agricoles, il existe des prélèvements souterrains ou superficiels à usage privé. Ce type d'usage se concentre au niveau de la périphérie des agglomérations et des zones d'habitation diffuse.

6.4 Pêche

Les cours d'eau du bassin versant du Marderic sont très peu pêchés en raison de leur faible intérêt halieutique.

La société de pêche de Pertuis couvre le secteur avec les « Amicales » de Villelaure et de Pertuis. Chaque année, lorsque l'écoulement est suffisant, des lâchés de truites Arc en Ciel sont réalisés en amont et en aval du CD 973 à Villelaure. Ces truites sont uniquement destinées à une pêche à très court terme.

6.5 Baignade – Activités aquatiques

Les activités de loisirs liées à l'eau sont très peu nombreuses en raison des faibles débits des cours d'eau.

Seule est recensée la baignade au niveau du bassin renaissance dépendant du camping « Lou Badareu » (Cucuron). La baignade y est théoriquement interdite (pas de surveillance des baigneurs).

6.6 Autres

Ce paragraphe concerne l'utilisation « esthétique » actuelle de l'eau et des cours d'eau (mise en valeur du patrimoine). Ce type d'usage existe :

- sur Cucuron avec les nombreuses fontaines et « l'étang » et sur Cabrières (nombreuses fontaines),
- sur Ansouis où des travaux d'entretien de la végétation ont permis de valoriser des tronçons du Marderic (l'objectif initial des travaux était la restauration de la capacité d'écoulement du cours d'eau dans le respect des fonctions écologiques essentielles),
- dans toutes les agglomérations avec les lavoirs et les fontaines.

Ces usages sont importants en raison du contexte très touristique de la région et de l'évolution générale vers une mise en valeur du patrimoine.

7 – PRINCIPAUX AMENAGEMENTS PROJETES

Les principaux aménagements projetés à plus ou moins long terme sur le bassin versant du Marderic concernent :

- les projets routiers :
 - rectification de la RD27 à Sannes
 - déviation de la RD973 à Villelaure
- le projet d'aménagement d'un stade, quartier Précoutaou, à Ansouis,
- les projets de réfection de certains ouvrages hydrauliques à Ansouis et Villelaure,
- les projets d'aménagement des stations d'épuration de Cucuron, Cabrières d'Aigues et Ansouis.

A ces principaux projets se rajoutent quelques autres aménagements plus anecdotiques ou qui ont été seulement envisagés, au moins il y a quelques années ; il s'agit :

- de l'aménagement d'un plan d'eau (privé) d'agrément de 7000 m² au Château de Sannes,
- d'un projet permettant de desservir à des fins d'irrigation et à partir de l'étang de la Bonde certaines parcelles agricoles des communes de Sannes et Cabrières d'Aigues (secteur « les Figuières » notamment). Ce projet se heurte aujourd'hui à des difficultés de financement,
- d'une idée de récupérer l'eau des fontaines dans le village de Cabrières d'Aigues à des fins d'irrigation ou d'agrément.

7.1 Projets routiers

7.1.1 Rectification de la RD27 à Sannes

Il s'agit d'un projet d'aménagement de la RD27, sur environ 200 m à proximité du franchissement du ruisseau de St Jean, motivé par le caractère accidentogène de la voie sur ce secteur. Le projet consiste en la rectification de la RD27 sur ce secteur où elle présente un tracé courbe avec la mise en place d'un ouvrage hydraulique de franchissement du ruisseau de St Jean, une centaine de mètres en aval de son ouvrage de franchissement sous la route actuelle. L'ouvrage de franchissement prévu est un ouvrage cadre béton 3.0 x 2.5 m. Sa pente est limitée à 1%, alors que la pente du ruisseau lui est supérieure (petite chute d'une trentaine de centimètres à l'aval de l'ouvrage), de façon à maintenir les vitesses d'écoulement sous l'ouvrage à des valeurs acceptables (au maximum de l'ordre de 4 m/s). L'ouvrage est dimensionné de façon à permettre l'évacuation d'une crue centennale (avec une hauteur d'eau de l'ordre de 1.65 m soit un tirant d'air de 0.85 m sous l'ouvrage, la hauteur d'eau à l'amont de l'ouvrage atteignant, avec le remous induit, environ 2.5 m soit la hauteur hydrauliques du cadre. Les possibilités de mise en charge de l'ouvrage (route nettement en remblai par rapport au ruisseau, environ 2.5 m au-dessus du cadre) lui confère en fait une capacité d'évacuation supérieure à la crue centennale avant surverse par dessus la RD27.

7.1.2 Déviation de la RD973

Le projet de déviation de la RD973 intéresse un linéaire d'une dizaine de kilomètres depuis Pertuis jusqu'à Cadenet. Entre ces deux agglomérations, c'est à dire sur la plus grande partie du linéaire, la déviation jouxtera, côté Nord, la ligne SNCF sur les communes de Villelaure et Cadenet. Sur ce secteur où l'infrastructure traversera le lit majeur géomorphologique du Marderic, le projet sera calé altimétriquement à la même cote que le terrain naturel, excepté aux abords immédiats du lit mineur du Marderic qui sera franchi en passage supérieur. L'infrastructure ne fera donc pas obstacle à l'écoulement des fortes crues du Marderic dans leur champ naturel d'expansion (cône de déjection) et qui pourraient résulter soit de débordements amont (amont RG de la RD973 et amont RG au niveau de l'ouvrage submersible de St Marcel notamment) soit de ruptures accidentelles de digues.

Le franchissement du Marderic sera réalisé en amont immédiat de celui de la voie SNCF dont l'ouverture (non biaise) de 15 m pour une hauteur de l'ordre de 3 m (tablier de l'ouvrage à hauteur du sommet des digues) permettent de ne pas créer de réduction de la section d'écoulement du Marderic.

Le franchissement du Marderic par la déviation sera réalisé à l'aide d'un ouvrage de même type que celui de la ligne SNCF à savoir : ouverture de 15 m et tablier calé au niveau du sommet des digues. L'ouvrage préconisé ne crée donc pas de réduction de la section d'écoulement du lit mineur du Marderic. Le tirant d'air réduit (20 à 30 cm) pour une crue en limite du débordement est choisi du même ordre que celui du franchissement SNCF immédiatement à l'aval de façon à éviter qu'un embâcle ne vienne se bloquer entre les deux ouvrages.

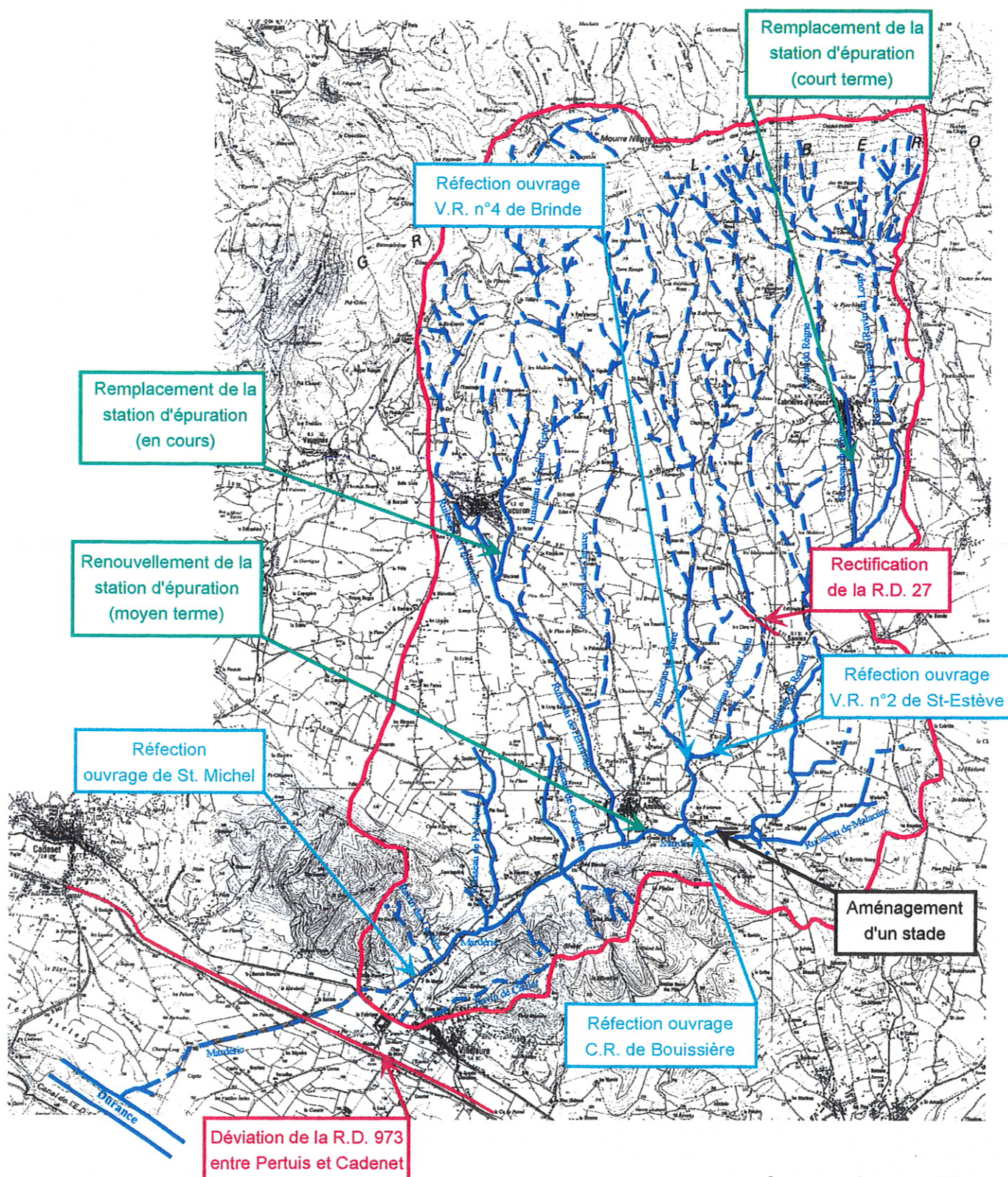
7.2 Projet d'aménagement d'un stade, quartier Précoutaou, à Ansouis

La commune d'Ansouis envisage l'aménagement d'un stade, en rive droite du Marderic, quartier Précoutaou. Les caractéristiques de ce projet ne sont pas encore connues avec précision. On soulignera cependant que le site retenu pour ce projet se situe dans le lit majeur rive droite du Marderic (seule rive où les possibilités d'extension des crues sont importantes et ce dès les crues relativement fréquentes, type décennales) et plus précisément dans l'axe préférentiel des écoulements après débordement en rive droite. Le profil topographique de ce lit majeur est en effet en « V » sur ce secteur où le cours du Marderic a probablement été déplacé de son cours originel, calé en bordure de relief en rive gauche puis endigué en rive droite.

Ainsi, si l'on ne veut pas augmenter le risque inondation sur ce secteur (habitations en amont et en aval immédiat du projet en rive droite du Marderic), il faut que le projet soit totalement « transparent » vis à vis de l'écoulement des crues. Il ne doit pas faire obstacle à l'écoulement des crues après débordement en rive droite.

De ce point de vue, tout aménagement (terrassements, remblaiements, bâtiments...) diminuant la section d'écoulement du lit majeur est à proscrire de même que les aménagements annexes tels que grillage, gradins ou clôtures ne permettant pas de maintenir comme à l'état actuel les conditions d'écoulement en crue (effet de remous en amont). Toute restriction du champ d'inondation ou du volume inondé est également à proscrire sur le principe puisque aggravante pour l'aval.

PRINCIPAUX AMENAGEMENTS PROJETES SUR LE BASSIN VERSANT DU MARDERIC



Par ailleurs, dans la mesure où l'on souhaite perturber le moins possible la nappe subaffleurante, il est recommandé de limiter les décaissements.

Au total, les contraintes liées à cette nappes associées aux contraintes de non aggravation des conditions d'écoulement des crues et aux caractéristiques topographiques du site rendent particulièrement délicat l'aménagement d'un tel stade.

7.3 Projets d'aménagement d'ouvrages hydrauliques

Il s'agit de projets de réfection de certains ouvrages hydrauliques submersibles, à Ansouis et Villelaure qui apparaissent particulièrement sous dimensionnés ; il s'agit notamment :

- de l'ouvrage de franchissement du Marderic sur le chemin de Bouissière à Ansouis (l'ouvrage sur la voie communale n°104, quartier Précoutaou, situé 150 m en amont ayant déjà été aménagé en 1996) ;
- de l'ouvrage de franchissement du ruisseau de St Jean sur la voie communale n°4 de Brinde (chemin de Pertuis) à Ansouis,
- de l'ouvrage de franchissement du ruisseau de St Jean sur la voie communale n°2 de St Estève à Ansouis,
- de l'ouvrage de franchissement du Marderic, quartier St Marcel, à Villelaure.

7.4 Projets d'aménagement des stations d'épuration communales

7.4.1 Station d'épuration de Cucuron

Il s'agit de la reconstruction de la station d'épuration (travaux en cours de réalisation). L'ancienne station, saturée, souffrait d'une surcharge hydraulique notoire. Elle sera remplacée par une station à boues activées – aération prolongée de 3000 EH (correspondant à l'estimation de la population raccordée en 2010).

7.4.2 Station d'épuration de Cabrières d'Aigues

Il s'agit du projet de renouvellement à court terme (avant l'an 2000) de la station existante dont le fonctionnement est médiocre (surcharge hydraulique et organique). Elle sera remplacée par une station de plus grande capacité (1000 EH) avec extension du réseau de collecte aux zones urbanisées (mais sans réfection du réseau unitaire ancien).

7.4.3 Station d'épuration d'Ansois

Cette station sous dimensionnée souffre d'une surcharge hydraulique mais épure correctement les eaux. La commune prévoit de la renouveler à moyen terme.

8 – DIAGNOSTIC

8.1 Milieu physique

8.1.1 Hydrologie

Les cours d'eau composant le réseau hydrographique du Marderic présentent des régimes d'écoulement typiquement méditerranéens : à sec ou présentant de très faibles débits en étiage, ils peuvent générer des crues particulièrement violentes et brutales lors d'événements pluviométriques intenses liés le plus souvent à des épisodes orageux en période estivale.

Crues

Cette brutalité des crues relève des caractéristiques propres au réseau hydrographique du Marderic qui, au niveau d'Ansouis, se trouve grossi par trois affluents principaux (ruisseau de l'Ermitage, ruisseau de Saint-Jean et ruisseau du Renard) qui descendent du versant Sud du Grand Lubéron et qui présentent des temps de concentration faibles (de l'ordre de 2 h) et similaires. Il s'ensuit, pour le Marderic aval à Villelaure, la possibilité de formation de crues brutales liées à la concomitance de forts débits drainés par ses trois affluents, sans un délai d'alerte suffisant qui permettrait la mise en sécurité des personnes et des biens. Cette brutalité « naturelle » des crues du Marderic peut en outre se trouver accentuée par les aménagements anthropiques :

- évolution du mode d'occupation des sols : les surfaces nouvellement bâties, l'évolution vers la monoculture ou certaines pratiques culturales tel le désherbage chimique des vignobles,
- endiguements ou remblais réalisés en bordure des cours d'eau afin de mieux protéger les habitations riveraines.

Ces aménagements ont en effet tendance à :

- augmenter les ruissellements et à diminuer le temps de concentration des bassins versants par dissipation des espaces tampons et ralentisseurs naturels tout en favorisant l'érosion des sols (désherbage chimique des vignobles),
- restreindre les possibilités d'expansion naturelle des crues confinées dans le lit mineur dont les bordures sont endiguées ou remblayées.

Au total, ces pratiques conduisent, sur le principe, à une accélération du routage des crues, en diminuant les possibilités de laminage naturel de celles-ci le long du réseau hydrographique, et donc à une aggravation de la situation des avaliers.

En pratique, cette aggravation est surtout sensible pour les faibles ou moyennes crues. Pour les crues plus fortes, elle n'est pas perceptible du fait :

- du comportement du sol vis à vis du ruissellement qui devient quasiment indépendant des pratiques culturales pour les très forts événements pluviométriques,

- de l'endiguement, insuffisant la plupart du temps pour les fortes crues (exception faite de l'endiguement du Marderic à Villelaure), qui ne suffit plus à contenir les écoulements dans le lit mineur et qui autorise l'expansion des crues dans leur champ d'inondation naturel.

Etiages

Au niveau des écoulements d'étiage, c'est surtout l'extrême faiblesse des débits estivaux qui caractérise l'ensemble du réseau hydrographique, dont la plus grande partie présente des assècs fréquents et prolongés : c'est le cas de l'ensemble du réseau amont (ravins du versant Sud et du Piedmont du Grand Lubéron) et d'un certain nombre de vallons du bassin intermédiaire qui ne présentent que des écoulements sporadiques liés aux précipitations. C'est aussi le cas de certains cours d'eau, plus en aval, dont les faibles débits d'étiage se perdent peu à peu par infiltration.

Les principaux cours d'eau présentant un écoulement permanent sont le ruisseau de l'Ermitage et le ruisseau du Renard via son affluent du Règue (alimentés par les sources du piedmont du Grand Lubéron, les trop-pleins des fontaines et les rejets des stations d'épuration de Cucuron – ruisseau de l'Ermitage – et de Cabrières d'Aigues – ruisseau du Règue), le ruisseau du Vabre aval et le Marderic au niveau d'Ansouis. Les écoulements du ruisseau du Renard se perdent ensuite sur son cours intermédiaire ; il est à nouveau en eau sur son cours aval. Le ruisseau de l'Ermitage est par contre en eau sur la totalité de son cours.

Le secteur incontestablement le plus humide est le secteur d'Ansouis, avec les écoulements du ruisseau de l'Ermitage et du ruisseau de St-Jean aval qui contribuent à alimenter le Marderic au droit d'Ansouis qui bénéficie en outre des apports de la station d'épuration (les écoulements d'étiage du ruisseau du Renard rejoignant le Marderic se perdent avant de pouvoir s'additionner à ceux du ruisseau du Vabre).

Les débits d'étiage sur ce secteur restent de toute façon très bas : de l'ordre de un à quelques l/s selon la sévérité des étiages.

En aval d'Ansouis, les écoulements du Marderic se perdent ensuite assez rapidement en étiage marqué, le cours d'eau n'étant alimenté que par les apports latéraux : sources du secteur de Font Blanche, ruisseau de la Gastoulette (ou de la Platane), ruisseau de Pra Neuf. Il est de toute façon à sec sur tout son cours aval (schématiquement à partir de la RD 37) à la traversée de la commune de Villelaure.

S'il est certain que les curages et recalibrages dont a fait l'objet le Marderic sur Villelaure vont dans le sens d'une aggravation des étiages par les pertes par infiltration qu'ils peuvent occasionner, il apparaît que ceux-ci ne sont pas directement responsables de l'assèchement du cours d'eau sur ce secteur. Il en est de même pour les petits prélèvements ponctuels en rivière qui ne constituent qu'un facteur de plus contribuant à maintenir de faibles débits d'étiage, ceux-ci trouvant leur origine principale dans la nature lithologique et régime pluviométrique du bassin versant dont les caractéristiques ne permettent pas de constituer des réserves souterraines suffisantes pour soutenir efficacement les étiages.

8.1.2 Hydraulique

Le réseau hydraulique et ses ouvrages

Le réseau hydraulique se décompose schématiquement comme suit :

- ravins secs et pentus sur le flanc Sud du Grand Lubéron,
- vallons bien marqués (Cabrières d'Aigues) ou simples ruisseaux (Cucuron) prolongeant les ravins secs sur la partie médiane du bassin versant,
- ruisseaux « de plaine » essentiellement représentés par le Marderic et l'extrémité aval des trois principaux affluents qui l'alimentent (ruisseau de l'Ermitage, ruisseau de St-Jean et ruisseau du Renard) au niveau d'Ansouis.

Le réseau hydraulique amont est plutôt naturel (exception faite des ruisseaux aménagés sur Cucuron) tandis que vers l'aval les ruisseaux sont souvent endigués.

Ces endiguements sont constitués le plus souvent de merlons de terre (parfois de simples résidus de curage) dont la continuité n'est généralement pas assurée (endiguement tantôt en rive droite, tantôt en rive gauche) ou suffisante (hauteur de l'endiguement) pour obtenir une protection satisfaisante excepté pour le Marderic aval à Villelaure. Pour ce dernier, en effet, l'endiguement, associé à un curage et à un recalibrage du lit, est continu depuis la RD 37 jusqu'à la Durance. Cet endiguement par un mur en pierres, contre lequel ont été poussés les résidus de curage et recalibrage, n'existe qu'en rive gauche jusqu'à la RD 973 puis sur les deux berges en aval de celle-ci où le lit du Marderic est par ailleurs mi-suspendu dans la plaine de la Durance.

Les phénomènes érosifs sont dans l'ensemble peu marqués, excepté sur les ravins secs très pentus du haut bassin. Sur les vallons et la plupart des cours d'eau aval, les érosions de berges sont limitées par l'armature racinaire de la végétation rivulaire. Les quelques seuils qui jalonnent le réseau hydrographique contribuent à stabiliser la morphodynamique des cours d'eau limitant ainsi les possibilités de progression de l'érosion régressive. Malgré tout, certains secteurs de cours d'eau apparaissent surcreusés : il s'agit principalement du ruisseau de Malacare au droit et en amont de la RD 56 et du Marderic en aval d'Ansouis.

Les ouvrages hydrauliques posent dans l'ensemble assez peu de problèmes même si ponctuellement quelques uns d'entre eux sont soumis à l'affouillement ou à l'ensablement. Les ouvrages les plus importants, au franchissement des principaux axes de communication (routes départementales) ont de grandes dimensions, les autres étant dimensionnés et conçus comme des ouvrages submersibles.

Quelques-uns se révèlent néanmoins inadaptés, notamment :

- ouvrage submersible de St-Marcel sur le Marderic à Villelaure,
- ouvrage submersible du chemin de Pertuis sur le ruisseau de St-Jean à Ansouis,
- ouvrage submersible du chemin de St-Estève sur le ruisseau de St-Jean à Ansouis,
- ouvrage submersible du chemin de la Bouissière sur le Marderic à Ansouis,
- ouvrage du chemin, de Gini sur le ravin du Règue à Cabrières d'Aigues,
- ouvrage avaloir aval sur le ravin de Cailler à Villelaure.

Inondabilité

Les zones d'expansion des crues sont peu étendues sur l'ensemble du réseau hydrographique amont (cours d'eau encaissés et pentus). Elles s'élargissent sensiblement vers l'aval et englobent des zones où l'urbanisation s'est développée, essentiellement sous forme pavillonnaire, en particulier :

- sur le ruisseau de l'Ermitage entre le confluent avec le ruisseau des Canaux et la RD 37 à Ansouis,
- sur le ruisseau du Vabre et le ruisseau de St-Jean, notamment en amont de la RD 56 à Ansouis,
- sur le Marderic à Ansouis (quartier Précoutaou) et à Villelaure entre la RD 37 et la RD 973.

A Ansouis, les endiguements réalisés ne permettent pas de contenir les fortes crues à l'intérieur du lit mineur et d'assurer une protection efficace des secteurs bâtis situés dans la zone d'expansion naturelle des crues (lit majeur géomorphologique). Les débordements apparaissent le plus souvent dès la crue décennale. A Villelaure, l'endiguement (associé au recalibrage) du cours d'eau permet de maintenir les fortes crues dans le lit mineur du Marderic (ou à proximité immédiate sur la rive droite non endiguée) jusqu'à des crues centennales, excepté sur deux sites où des débordements apparaissent pour les fortes crues :

- en amont immédiat de la RD 973 en rive gauche,
- et surtout au droit de l'ouvrage submersible de St-Marcel ; les débordements en rive droite s'étendent, en partie jusqu'au secteur bâti riverain ; en rive gauche les débordements gagnent la RD 37 puis cheminent vers la RD 973 en suivant l'axe d'écoulement défini par les points altimétriquement les plus bas, avant d'être interceptés ensuite par le canal de Sud Luberon.

L'endiguement du Marderic à Villelaure permet de mettre hors d'eau, y compris pour la crue centennale, un vaste espace situé dans la zone d'expansion naturelle des crues. Il a peu à peu conduit les riverains à oublier le risque lié aux crues, poussés par le sentiment de protection et de sécurité que peuvent inspirer ces aménagements.

Il n'empêche que ces digues sont conçues comme non submersibles et de surcroît mises en œuvre en bordure immédiate du lit mineur ; elles présentent par conséquent un risque de rupture qui se concrétise par des secteurs bâtis non inondables pour la crue centennale mais à risque puisque potentiellement inondables en cas de rupture (avec des hauteurs d'eau ou vitesses d'écoulement pouvant être localement importantes). Le cas le plus représentatif à cet égard est constitué par les habitations situées en rive gauche du Marderic, immédiatement derrière l'endiguement, à proximité de la RD 37 (situées au cœur du lit majeur géomorphologique, sur l'ancien tracé du cours d'eau aujourd'hui décalé vers l'Ouest).

En outre, le blocage d'embâcles au droit du pont RD 37, avec la mise en charge qui en découlerait, est un facteur de plus qui conduirait à la ruine de l'endiguement comme déjà observé lors de fortes crues (en amont de la ligne S.N.C.F. en 1986 et en amont de la RD 973 en 1925).

Par ailleurs, en cas de rupture de digue, comme observé en 1925, le réseau d'irrigation (Canal de Janson) peut se révéler aggravant et causer l'inondation de secteurs situés hors du lit majeur géomorphologique du Marderic ; l'inondation est alors liée à la mise en charge du Canal de Janson et à ses déversements en amont comme observé en 1925 où l'ensemble du secteur de Villelaure situé au Sud de la RD 973 a été largement inondé (repère de crue dans la rue de la Savournine).

Enfin, le ravin de Cailler, dont le cours aval a été comblé, est également à l'origine d'une zone potentiellement inondable couvrant en théorie l'ensemble de son cône de déjection mais dont les écoulements seront en réalité orientés par les diverses singularités du terrain : dévers ou bordures de routes, accès aux propriétés...

8.2 Qualité des eaux

8.2.1 Principaux foyers de pollution

Les principaux foyers de pollution sont relatifs aux rejets des stations d'épuration et des caves coopératives viticoles. Seules sont concernées les communes d'Ansouis, de Cabrières d'Aigues et de Cucuron.

En effet, la commune de Sannes ne dispose pas d'un réseau de collecte en raison de son habitat dispersé et de sa faible population.

Les communes de Cadenet et de Villelaure rejettent leurs effluents épurés en Durance (via le Canal de Janson pour Villelaure). Sur Cadenet, la cave coopérative vinicole est située hors bassin versant du Marderic. Sur Villelaure, il n'existe pas ce type d'installation.

Dans la situation actuelle, les stations d'épuration de Cucuron et Cabrières sont saturées et ne jouent plus correctement leur rôle. Ces deux communes, conscientes du problème, ont engagé un effort important puisqu'elles prévoient le remplacement de leur dispositif pour 1998 et 1999. Au niveau d'Ansouis, une réflexion est menée pour remplacer la station d'épuration qui, bien qu'ancienne et surchargée, fonctionne encore correctement.

Ainsi, si les collectivités locales appliquent une politique d'assainissement visant à améliorer la qualité des rejets, qui ne peut être que favorable au milieu aquatique, il reste que les caves coopératives viticoles rejettent des effluents non épurés en quantité très importante. Les périodes des vendanges et des soutirages sont des périodes critiques pour le milieu aquatique.

Au total, ces rejets affectent principalement :

- le ruisseau de l'Ermitage (rejets de la cave coopérative et de la station d'épuration de Cucuron sur son cours amont auxquels se rajoutent ceux de la cave coopérative d'Ansouis sur son cours aval),
- le ruisseau du Règue puis le ruisseau du Renard (rejets de la cave coopérative et de la station d'épuration de Cabrières d'Aigues),
- le Marderic au droit et en aval d'Ansouis (rejets de la station d'épuration d'Ansouis et de la cave coopérative d'Ansouis via le ruisseau de l'Ermitage).

D'autre part, il existe d'autres pollutions plus diffuses. Elles sont liées aux habitations non connectées aux réseaux d'assainissement collectif des communes ou liées aux activités agricoles (lessivage de produits phyto-sanitaires...).

Les habitations non raccordées au réseau d'assainissement collectif sont théoriquement équipées de dispositifs d'assainissement individuels dont l'efficacité dépend en particulier de la vétusté de l'installation et de son entretien.

L'impact des différents rejets polluants se trouve sensiblement aggravé par la faiblesse des débits d'étiage qui limite leur dilution et les possibilités d'auto-épuration. D'autre part, les eaux souterraines doivent être considérées comme sensibles et vulnérables à toute source de pollution du fait de la faible épaisseur des sols superficiels qui leur interdit le rôle d'écran ou de filtre efficace.

8.2.2 Qualité physico-chimique des eaux

La qualité des eaux des différents cours d'eau composant le réseau hydrographique du Marderic est directement liée aux principaux rejets polluants qui les affectent.

Le faible nombre de données physico-chimiques montre partiellement l'impact de ces pollutions mais reste insuffisant pour déterminer la qualité des différents tronçons de cours d'eau de manière fiable et précise. On peut cependant estimer les qualités physico-chimiques suivantes :

- très mauvaise sur le ruisseau de l'Ermitage en aval de Cucuron jusqu'à Ansouis,
- mauvaise en aval de Cabrières, mais l'auto-épuration doit améliorer la situation en aval de ce secteur où le débit est relativement soutenu,
- bonne sur les ruisseaux de St-Jean et du Vabre,
- mauvaise en aval d'Ansouis avec amélioration lente vers l'aval avant les infiltrations sur Villelaure.

8.3 Milieu naturel

8.3.1 Milieu aquatique

Dans l'ensemble la qualité plutôt médiocre ou mauvaise des eaux associée à la faiblesse des écoulements en étiage constituent un obstacle majeur à la valorisation du milieu aquatique : ces conditions conduisent le plus souvent à une simplification de l'édifice biologique : peu d'espèces et faible densité des peuplements. Par ailleurs, en ce qui concerne la population piscicole, les seuils infranchissables limitent la circulation des espèces piscicoles.

D'autre part, certains aménagements anthropiques ont tendance à réduire encore le potentiel biologique : c'est le cas notamment des travaux de curage et recalibrage du Marderic sur la commune de Villelaure qui conduisent à banaliser le cours d'eau (uniformisation des conditions d'écoulement, ripisylve quasi-inexistante...) sur un secteur qui, il est vrai, reste de toute façon gravement affecté par les assecs prolongés qu'il subit.

C'est aussi le cas, de manière générale, sur l'ensemble des secteurs endigués qui sur le principe ont tendance à isoler le lit mineur de sa plaine alluviale et donc à rompre ou rendre plus difficiles les différentes interconnexions latérales au sein de l'hydrosystème.

Ripisylve

La ripisylve apparaît directement liée à l'hydrologie qui conditionne la composition spécifiques des peuplements. On constate ainsi l'exclusivité de la végétation xérophile, adaptée aux conditions d'aridité du milieu, sur le haut bassin versant, aux écoulements sporadiques. Au contraire, la végétation hydrophile constitue la ripisylve du Marderic (en amont de Villelaure) et des ruisseaux de l'Ermitage, du Vabre et de St-Jean qui connaissent un écoulement permanent. Sur ces cours d'eau, les espèces les plus exigeantes (phragmites, laiches...) se retrouvent directement dans le lit des cours d'eau.

La végétation rivulaire est également inféodée aux activités anthropiques ; elle reste assez naturelle sur les vallons situés à l'Est du bassin versant (torrent du Renard, ruisseau de St-Jean), sur les zones de collines à l'aval d'Ansouis ainsi que le haut bassin versant. Dans les zones à faible enjeu, la ripisylve n'est pas entretenue et conduit rapidement à la fermeture des milieux.

Elle est par contre partiellement voire totalement éliminée dans la traversée des zones agricoles : fossé de St-Victor, ruisseau de l'Ermitage amont, ruisseau de Pra Neuf, ruisseau de Gastoulette et des zones urbanisées (Marderic à Villelaure).

Dans l'ensemble, le peuplement de la ripisylve lorsqu'il existe est assez diversifié mais ne présente pas d'intérêt botanique majeur. Il constitue cependant un élément de structuration et de diversification du paysage particulièrement intéressant. La ripisylve joue également un rôle majeur dans la faune inféodée aux cours d'eau et à leurs abords (avifaune notamment), dans le maintien et la stabilité des berges ainsi que dans l'amélioration de la qualité physico-chimique des eaux (rétention de polluants phyto-sanitaires, régulation ombrothermique...).

8.4 Usages de l'eau – Tourisme – Patrimoine

8.4.1 Usages

La faiblesse des débits d'étiage (et également la médiocre qualité des eaux lorsque les écoulements d'étiage ne constituent pas le facteur discriminant) rend la plupart des usages de loisir tels que baignade, activités nautiques ou pêche impossibles ou très limités. Les principaux usages liés à l'eau sont relatifs aux prélèvements d'eau superficielles ou souterraines.

Le nombre et la localisation de ces prélèvements ne sont que partiellement connus. Ils servent principalement :

- à l'agriculture,
- à l'arrosage de jardins particuliers,
- à l'alimentation humaine pour les habitations isolées non desservies par le réseau du SIVOM Durance-Lubéron (la Tour de Ferrier).

La plus grande partie de l'AEP reste néanmoins à la charge du SIVOM.

En Val de Durance, les canaux d'irrigation alimentés par le Canal du Sud Luberon (ex canal de Cadenet) et les canaux d'assainissement pluvial n'ont pas de connexion avec le Marderic.

8.4.2 Tourisme – Patrimoine

Sur le plan patrimonial, on notera surtout que les communes d'Ansouis et Cucuron abritent des monuments et des sites d'intérêt reconnus qui marquent le paysage et qui favorisent le développement touristique. Les fontaines de Cabrières d'Aigues, contribuent également à la valorisation du village. A Cucuron, l'eau avec les multiples fontaines et l'« étang » se marient très bien avec les monuments.

ANNEXES

⇒ **Données pluviométriques**

⇒ **Données hydrométriques**

Données pluviométriques

Précipitations moyennes mensuelles et annuelles
(source : Météo-France)

CUMUL

84-VAUCLUSE

POSTE : **SANNES**

ALT: 307m

INDICATIF: 84121001

ANNEE	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Déce	TOTAL ANNUEL
1988	52.0	24.5	68.0	88.5	104.5	71.5	11.5	1.0	23.0	167.5	32.0	16.0	660.0
1989	11.5	48.5	10.0	85.5	5.5	39.0	9.0	13.0	47.0	31.0	63.5	24.5	388.0
1990	16.5	24.0	18.0	111.5	194.0	12.0	13.0	58.0	27.0	157.5	50.0	62.0	743.5
1991	26.0	34.5	108.0	33.0	19.0	16.0	3.5	51.5	178.6	116.9	50.8	2.6	640.4
1992	16.0	24.8	45.6	21.2	25.9	112.3	72.8	62.1	81.5	92.5	46.6	22.7	624.0
1993	5.3	14.6	18.3	155.4	75.0	22.0	18.4	38.7	278.6	94.2	97.4	18.7	836.6
1994	127.3	94.1	2.3	73.0	71.4	35.9	65.4	32.3	259.2	107.0	114.1	14.6	996.6
1995	44.6	79.5	28.3	174.1	91.2	0.1	5.9	38.1	101.4	72.5	67.0	157.0	859.7
1996	129.6	32.2	33.5	49.5	15.8	138.4	43.0	83.2	148.7	61.1	184.2	91.6	1010.8
1997	114.8	3.9	0.4	20.8	16.0	52.7	11.6	79.8	8.7	18.0	77.3	59.2	463.2
MOYENNE	54.4	38.1	33.2	81.3	61.8	50.0	25.4	45.8	115.4	91.8	78.3	46.9	722.3
Nb An Mq													

A partir du 1/7/1996 les apports d'eau par dépôt(rosée,brouillard ...) sont comptabilisés dans les cumuls de précipitations

Edité dans l'état des Données arrêté au Lundi 20 Avril 1998 à 7 H 53:45 (Type II) IDA R3/u3653/v143

MÉTÉO-FRANCE
Centre Départemental
 Chemin de l'Hermitage
 84200 CARPENTRAS-SERRES
 Tél. 04 90 63 69 60 - Fax 04 90 63 69 60

CUMUL

84-VAUCLUSE

SERIE DU POSTE: **PERTUIS-LES GEN**

ALT: 254m

INDICATIF: 84089003

ANNEE	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Déce	TOTAL ANNUEL
1992	17.6	21.8	51.1	22.8	25.4	116.6	133.5	71.4	71.1	77.3	44.1	18.2	670.9
1993	6.1	18.0	18.0	137.7	87.3	21.5	45.7	25.2	364.2	97.5	74.6	13.7	909.5
1994	124.9	104.0	4.3	72.9	54.0	27.0	129.8	33.3	272.8	107.8	110.8	13.7	1055.3
1995	37.4	72.3	22.6	159.2	98.1	0.1	18.4	39.3	69.2	54.3	64.5	143.0	778.4
1996	130.6	20.6	42.5	47.3	16.9	83.7	60.0	76.1	145.8	51.4	182.7	100.8	958.4
1997	107.1	2.6	0.5	20.8	12.3	52.0	9.7	92.6	22.3	19.0	68.4	55.0	462.3
MOYENNE	70.6	39.9	23.2	76.8	49.0	50.1	66.2	56.3	157.6	67.9	90.8	57.4	805.8
Nb An Mq													

dité dans l'état des Données arrêté au

Lundi 20 Avril 1998 à 10 H 1:52

(Type II)

IDA R3/u2192/v91

MÉTÉO-FRANCE
Centre Départemental
 Chemin de l'Hermitage
 84200 CARPENTRAS-SERRES
 Tél. 04 90 63 69 60 - Fax 04 90 63 69 60

CUMUL

84-VAUCLUSE

POSTE : **VAUGINES**

ALT: 345m

INDICATIF: 84140001

ANNEE	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Déce	TOTAL ANNUEL
1979	130.1	90.6	126.1	33.5	12.4	26.3	7.3	7.8	12.6	308.4	16.9	72.3	844.3
1980	34.9	1.1	67.3	54.2	101.8	33.9	25.0	38.2	0.7	67.6	61.2	16.6	502.5
1981	23.8	14.3	79.2	45.8	79.5	26.6	32.7	1.0	72.2	41.3	0.9	217.6	634.9
1982	22.2	40.4	23.7	21.9	14.1	29.3	2.6	28.6	15.2	56.6	145.0	40.0	439.6
1983	sec	97.1	49.3	29.5	62.3	70.3	54.0	96.0	12.1	90.8	15.9	83.5	660.8
1984	85.6	48.5	42.2	8.4	116.2	49.9	sec	119.4	71.4	98.4	121.8	47.5	809.3
1985	41.3	43.9	117.5	15.5	119.0	27.6	2.4	91.7	sec	84.1	39.4	56.6	639.0
1986	114.2	53.5	8.1	130.2	69.2	66.3	0.2	119.1	147.6	67.8	51.7	36.5	864.4
1987	53.9	69.7	37.6	86.1	34.1	52.3	43.8	100.6	33.6	184.7	56.5	77.5	830.4
1988	67.2	26.7	79.6	88.1	99.7	51.4	8.6	tr	30.0	165.4	35.9	17.3	669.9
1989	9.5	66.3	19.8	91.6	3.3	24.6	18.7	0.6	72.3	45.5	77.5	26.7	456.4
1990	24.6	22.3	17.8	120.8	140.5	11.4	9.0	52.2	35.8	157.7	36.0	64.0	692.1
1991	21.2	34.1	139.7	35.1	17.1	17.1	11.5	57.2	202.8	122.7	54.7	5.3	718.5
1992	17.7	45.9	45.8	15.9	27.0	121.8	69.4	59.4	93.2	99.7	53.5	17.4	666.7
1993	3.7	17.7	18.4	214.4	82.2	35.3	37.7	27.5	257.9	116.0	116.7	17.3	944.8
1994	147.2	104.9	5.3	79.7	56.2	36.3	93.4	45.9	228.4	151.0	132.1	10.7	1091.1
1995	40.4	81.2	23.3	153.2	127.7	tr	14.0	37.1	84.0	100.2	85.1	182.7	928.9
1996	175.8	33.0	65.4	55.9	31.5	84.1	51.3	74.0	141.3	68.0	188.2	96.1	1064.6
1997	129.6	4.3	0.7	21.2	15.6	68.3	35.7	81.2	5.2	35.2	97.5	58.5	553.0
MOYENNE	60.2	47.1	50.9	68.5	63.7	43.8	27.2	54.6	79.8	108.5	73.0	60.2	737.4
Nb An Mq													

A partir du 1/7/1996 les apports d'eau par dépôt(rosée,brouillard ...) sont comptabilisés dans les cumuls de précipitations

Edité dans l'état des Données arrêté au

Mercredi 15 Avril 1998 à 12 H 40: 4

(Type II)

IDA R3/u6940/v260

CUMUL

84-VAUCLUSE

POSTE : **TOUR D'AIGUES**

ALT: 260m

INDICATIF: 84133001

ANNEE	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Déce	TOTAL ANNUEL
1979	123.5	83.5	92.3	31.0	14.6	26.0	8.0	6.5	23.0	292.5	18.0	62.2	781.1
1980	32.1	1.2	65.3	45.5	135.0	40.8	30.3	39.7	3.5	54.5	61.7	20.4	530.0
1981	28.5	17.1	81.2	50.4	59.4	29.0	37.6	1.5	78.4	28.6	sec	206.3	618.0
1982	24.8	E 27.3	27.4	27.6	7.8	31.9	1.2	32.4	45.0	80.6	126.3	35.6	E 467.9
1983	sec	129.0	56.0	31.1	126.4	78.0	sec	66.7	25.5	106.3	17.0	81.7	717.7
1984	88.5	48.5	36.2	16.5	136.1	46.6	sec	79.1	57.9	106.4	124.6	60.1	800.5
1985	36.3	53.3	109.8	14.7	151.5	25.8	5.3	105.0	2.0	49.0	34.7	41.2	628.6
1986	150.6	40.7	14.6	149.0	25.8	66.4	3.4	102.3	111.2	29.9	34.4	31.9	760.2
1987	73.0	62.7	37.7	77.5	27.9	56.7	65.4	164.0	35.0	169.9	78.5	73.7	922.0
1988	66.0	22.3	63.8	118.8	74.9	82.6	13.5	sec	22.5	193.5	28.7	17.0	703.6
1989	13.8	55.0	11.8	91.8	6.9	15.0	10.7	16.5	38.1	27.5	73.9	29.6	390.6
1990	13.3	26.6	20.3	97.4	199.4	10.5	16.0	63.6	36.2	134.1	46.6	65.4	729.4
1991	25.6	44.7	101.0	31.2	24.5	16.8	18.0	13.7	155.5	132.6	58.0	2.1	623.7
1992	16.9	32.4	56.5	19.0	36.2	141.2	87.0	96.6	86.8	100.3	54.5	16.5	743.9
1993	5.2	18.6	17.5	162.7	70.2	21.6	22.0	41.0	293.5	93.0	83.8	18.0	847.1
1994	118.5	112.4	7.0	77.3	67.5	46.0	44.5	33.0	262.0	94.5	111.0	12.0	985.7
1995	36.2	72.0	17.5	203.0	99.0	sec	12.5	46.5	98.9	47.0	76.2	141.5	850.3
1996	141.5	28.0	41.0	49.5	37.0	85.1	58.7	105.0	122.5	61.5	180.9	86.7	997.4
1997	122.0	3.0	0.5	24.0	13.7	60.4	12.1	112.0	31.0	19.5	77.7	59.4	535.3
MOYENNE	58.8	46.2	45.1	69.4	69.1	46.3	23.5	59.2	80.4	95.9	67.7	55.9	717.5
Nb An Mq													

A partir du 1/7/1996 les apports d'eau par dépôt(rosée,brouillard ...) sont comptabilisés dans les cumuls de précipitations

Edité dans l'état des Données arrêté au

Mercredi 15 Avril 1998 à 12 H 39:23

(Type II)

IDA R3/u6940/v260

CUMUL

84-VAUCLUSE

POSTE : **LOURMARIN**

ALT: 224m

INDICATIF: 84068001

ANNEE	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Déce	TOTAL ANNUEL
1978	149.0	88.4	58.5	106.7	128.1	19.2	16.8	24.6	41.0	6.2	0.8	58.3	697.6
1979	79.9	84.7	115.0	22.5	16.4	46.3	10.2	6.0	13.2	280.2	20.0	66.3	760.7
1980	32.5	1.2	62.6	62.5	116.1	28.2	26.0	45.5	3.0	56.2	61.0	11.2	506.0
1981	23.4	17.7	79.8	50.0	91.6	26.0	48.3	tr	79.2	27.6	sec	195.1	638.7
1982	21.8	27.0	20.0	21.8	8.0	22.3	3.0	26.5	54.0	57.5	139.5	36.9	438.3
1983	sec	101.8	47.8	36.9	54.8	71.7	5.0	106.8	10.5	91.0	14.5	73.5	614.3
1984	78.2	40.2	55.5	8.8	102.0	46.0	sec	134.0	49.0	97.5	114.6	61.0	786.8
1985	40.0	45.0	121.0	16.3	111.5	25.0	sec	102.0	sec	58.0	35.5	56.5	610.8
1986	126.0	57.5	15.5	139.0	56.0	72.5	6.0	125.0	E 122.0	E 67.0	63.5	36.5	E 886.5
1987	52.6	75.0	34.5	82.5	40.5	55.5	46.0	86.5	33.5	185.0	59.5	73.5	824.6
1988	70.0	29.0	69.0	95.0	93.0	106.0	9.0	5.5	52.5	153.0	28.0	16.5	726.5
1989	10.5	70.0	22.5	96.0	3.0	10.0	15.5	2.0	37.5	40.5	73.0	25.5	406.0
1990	24.5	20.5	17.3	98.3	124.2	9.6	8.0	45.0	30.0	147.0	42.5	73.5	640.4
1991	21.0	35.0	115.3	25.9	15.1	14.6	29.0	49.0	178.0	104.5	51.0	2.5	640.9
1992	17.5	35.5	45.5	14.8	35.5	120.0	36.0	50.5	73.0	95.0	47.2	13.5	584.0
1993	2.5	15.5	24.0	195.0	81.0	39.5	25.0	29.1	256.0	105.0	78.0	14.5	865.1
1994	154.0	108.0	1.5	77.0	54.0	25.5	76.0	36.5	256.5	179.0	95.0	8.0	1071.0
1995	49.5	68.0	19.5	154.0	121.5	sec	12.0	35.0	89.5	92.0	75.5	171.0	887.5
1996	175.7	29.5	67.5	52.0	19.5	71.0	58.0	92.0	131.0	51.5	179.5	87.0	1014.2
1997	119.5	4.0	tr	18.5	16.0	67.5	15.5	67.5	26.0	22.5	95.0	59.5	511.5
MOYENNE	62.4	47.7	49.6	68.7	64.4	43.8	22.3	53.5	76.8	95.8	63.7	57.0	705.6
Nb An Mq													

A partir du 1/7/1996 les apports d'eau par dépôt(rosée,brouillard ...) sont comptabilisés dans les cumuls de précipitations

Edité dans l'état des Données arrêté au

Jeudi 9 Avril 1998 à 13 H 55:22

(Type II)

IDA R3/u7305/v273

Précipitations maximales journalières
(source : Météo-France)

METEO-FRANCE (R)
PRECIPITATIONS CRITIQUES (en mm)
MAXIMUM sur 24 heures

Page n° : 1/1

84-VAUCLUSE

POSTE : **SANNES**

ALT: 307m

INDICATIF: 84121001

ANNEE	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Déce	MAXI24 ANNUEL
1988	22.5 14	6.5 8	24.0 30	24.5 12	17.5 15	32.5 28	7.5 2	1.0 19	11.5 1	56.5 13	26.0 8	15.0 1	56.5 OCT
1989	6.5 20	19.5 24	5.0 17	25.5 4	5.0 17	29.5 19	7.0 12	9.5 22	24.5 19	20.0 19	33.0 21	9.5 13	33.0 NOV
1990	9.5 28	9.0 10	18.0 8	19.0 6	65.5 24	7.0 11	10.5 29	28.0 30	21.0 25	30.0 3	31.5 26	29.0 8	65.5 MAI
1991	19.0 13	13.5 7	80.5 8	14.0 4	15.0 9	7.0 7	2.0 30	40.5 10	33.0 25	28.0 5	17.2 13	1.4 21	80.5 MAR
1992	10.0 9	18.2 13	16.2 5	8.3 15	12.8 2	22.0 17	30.8 9	34.7 29	71.5 22	19.0 5	24.5 1	8.0 3	71.5 SEP
1993	5.3 2	5.5 27	5.0 15	28.2 28	21.2 4	19.6 22	8.8 10	28.1 24	168.0 22	30.6 31	26.4 30	5.0 25	168.0 SEP
1994	76.5 6	36.5 4	2.3 1	36.4 24	22.6 9	16.1 26	45.2 31	29.5 31	66.0 8	37.0 20	47.8 4	3.7 19	76.5 JAN
1995	34.7 18	17.2 13	7.5 5	74.0 21	28.0 11	0.1 28	5.6 5	13.2 17	50.0 12	47.8 5	26.1 22	32.8 28	74.0 AVR
1996	33.3 23	7.3 12	20.0 14	9.6 1	9.8 7	62.3 2	16.2 28	34.4 10	63.2 21	24.7 15	44.8 17	22.7 31	63.2 SEP
1997	27.5 19	3.0 14	0.4 23	11.8 26	6.3 6	17.5 5	4.4 4	55.0 11	6.0 13	5.3 22	24.8 6	30.0 19	55.0 AOU
MAXduMAX	76.5	36.5	80.5	74.0	65.5	62.3	45.2	55.0	168.0	56.5	47.8	32.8	168.0
ANNEE	1994	1994	1991	1995	1990	1996	1994	1997	1993	1988	1994	1995	1993

A partir du 1/7/1996 les apports d'eau par dépôt(rosée,brouillard ...) sont comptabilisés dans les cumuls de précipitations

Edité dans l'état des Données arrêté au

Lundi 20 Avril 1998 à 7 H 55:49

(Type II)

IDA R3/u3653/v286

MÉTÉO-FRANCE
Centre Départemental
 Chemin de l'Hermilage
 84200 CARPENTRAS-SERRES
 Tél. 04 90 69 69 69 - Fax 04 90 69 69 69

84-VAUCLUSE

SERIE DU POSTE: **PERTUIS-LES GEN**

ALT: 254m

INDICATIF: 84089003

ANNEE	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Déce	MAX124 ANNUEL
1992	10.0 9	13.2 13	17.0 5	9.5 4	13.7 2	30.7 1	54.6 6	37.4 29	64.2 22	19.0 5	22.6 1	7.0 3	64.2 SEP
1993	6.1 2	7.0 27	5.0 15	22.0 1	29.7 3	20.0 22	35.7 2	18.0 26	230.0 22	22.8 31	19.7 30	4.6 31	230.0 SEP
1994	83.2 6	48.0 4	4.3 1	39.5 24	21.7 17	12.2 25	74.8 31	26.0 31	54.0 13	43.5 20	43.5 4	5.7 19	83.2 JAN
1995	28.3 18	17.5 13	7.6 13	57.0 23	35.0 11	0.1 1	11.2 5	15.3 21	18.5 18	32.4 5	23.5 22	36.5 7	57.0 AVR
1996	43.5 23	5.2 7	29.2 14	8.5 27	7.4 7	37.5 2	33.4 28	33.8 10	64.4 21	22.4 15	42.7 17	35.0 31	64.4 SEP
1997	21.6 3	2.2 14	0.5 23	11.7 19	3.5 6	18.0 1	5.5 4	67.2 11	18.1 13	5.8 22	25.2 6	31.5 19	67.2 AOU
MAXduMAX	83.2	48.0	29.2	57.0	35.0	37.5	74.8	67.2	230.0	43.5	43.5	36.5	230.0
ANNEE	1994	1994	1996	1995	1995	1996	1994	1997	1993	1994	1994	1995	1993

édité dans l'état des Données arrêté au

Lundi 20 Avril 1998 à 10 H 2:32

(Type II)

IDA R3/u2192/v182

MÉTÉO-FRANCE
Centre Départemental
Chemin de l'Hermitage
84200 CARPENTRAS-SERRES
Tél. 04 90 69 69 69 - Fax 04 90 69 69 69

21.4.98.

METEO-FRANCE (R)
PRECIPITATIONS CRITIQUEES (en mm)
MAXIMUM sur 24 heures

Page n° : 1/1

84-VAUCLUSE

POSTE : **VAUGINES**

ALT: 345m

INDICATIF: 84140001

ANNEE	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Déce	MAXI24 ANNUEL
1979	33.0 8	30.0 11	27.0 19	19.0 23	7.5 20	10.6 6	7.2 12	3.1 25	5.8 20	45.0 12	14.2 14	21.5 21	45.0 OCT
1980	12.4 31	0.7 2	23.0 19	35.0 15	32.0 14	14.3 9	20.6 8	23.5 27	0.7 21	21.0 16	18.8 5	14.4 27	35.0 AVR
1981	8.0 12	7.2 27	22.0 30	15.8 1	20.5 14	15.8 28	15.1 17	1.0 2	21.0 26	12.0 25	0.9 27	51.5 17	51.5 DEC
1982	6.9 11	12.2 14	13.4 17	5.9 13	11.4 20	7.5 11	2.1 30	12.0 26	8.2 26	12.6 5	52.5 8	7.8 8	52.5 NOV
1983	sec	24.0 13	20.5 15	9.8 28	35.5 15	22.0 26	54.0 5	30.0 25	11.5 16	51.0 29	5.6 14	27.0 15	54.0 JUL
1984	22.5 21	28.0 29	11.8 28	7.8 1	22.0 15	23.3 4	sec	107.0 23	31.0 4	32.0 2	31.0 14	20.4 1	107.0 AOU
1985	13.0 21	16.0 12	40.0 4	6.1 25	49.0 11	10.0 21	1.5 4	40.7 5	sec	46.0 5	29.0 12	13.9 22	49.0 MAI
1986	24.5 28	21.0 18	7.1 1	48.0 7	54.5 26	32.9 15	0.2 6	115.0 26	103.0 24	33.7 12	22.0 13	15.4 9	115.0 AOU
1987	28.1 10	21.5 3	27.0 21	48.0 3	25.9 17	22.2 14	23.0 16	53.0 23	28.0 23	78.5 4	30.0 9	21.0 5	78.5 OCT
1988	23.0 14	7.3 6	40.0 30	20.0 12	26.8 13	13.4 28	4.9 2	tr	15.1 1	33.5 11	27.5 8	16.3 1	40.0 MAR
1989	4.9 21	39.0 23	14.8 17	19.8 3	2.0 27	20.0 19	16.8 12	0.6 22	31.0 10	25.0 19	56.0 21	10.5 13	56.0 NOV
1990	11.5 31	9.1 10	17.8 8	24.0 6	57.2 23	6.9 11	7.3 29	26.0 30	31.1 25	33.8 3	27.0 26	36.5 8	57.2 MAI
1991	16.4 13	12.5 7	88.0 8	13.4 4	12.6 9	5.7 16	11.5 30	42.5 10	48.0 25	31.5 5	18.7 13	5.0 21	88.0 MAR
1992	6.0 9	36.0 13	16.0 5	7.2 15	9.5 2	29.0 1	30.0 8	29.2 29	84.0 22	19.5 19	37.0 1	7.3 3	84.0 SEP
1993	3.7 2	6.5 9	7.1 15	47.0 1	17.3 19	30.0 22	20.5 2	21.0 24	124.0 22	33.6 7	37.5 30	6.7 25	124.0 SEP
1994	80.0 6	39.0 4	4.8 1	45.0 24	19.4 24	19.9 26	64.0 31	43.0 31	45.5 13	75.0 20	46.5 5	3.4 31	80.0 JAN
1995	30.0 18	20.5 13	8.7 5	60.0 21	45.5 11	tr	9.5 3	18.2 17	23.0 12	73.5 5	28.0 22	45.0 7	73.5 OCT
1996	35.8 23	8.0 2	50.0 14	11.7 27	23.5 7	34.0 2	22.0 7	36.0 10	55.0 21	29.0 15	45.0 17	20.0 19	55.0 SEP
1997	34.0 19	3.8 14	0.7 23	13.0 26	5.2 6	26.2 5	16.8 17	60.0 11	4.0 13	12.0 23	30.0 5	27.0 19	60.0 AOU
MAXduMAX ANNEE	80.0 1994	39.0 1994	88.0 1991	60.0 1995	57.2 1990	34.0 1996	64.0 1994	115.0 1986	124.0 1993	78.5 1987	56.0 1989	51.5 1981	124.0 1993

A partir du 1/7/1996 les apports d'eau par dépôt(rosée,brouillard ...) sont comptabilisés dans les cumuls de précipitations

Edité dans l'état des Données arrêté au

Mercredi 15 Avril 1998 à 12 H 40:19

(Type II)

IDA R3/u6940/v515

METEO-FRANCE (R)
PRECIPITATIONS CRITIQUEES (en mm)
MAXIMUM sur 24 heures

Page n° : 1/1

84-VAUCLUSE

POSTE : **TOUR D'AIGUES**

ALT: 260m

INDICATIF: 84133001

ANNEE	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Déce	MAX124 ANNUEL
1979	30.0 8	23.0 11	18.0 14	13.5 23	10.0 20	9.0 6	7.5 12	3.0 15	10.0 10	46.0 4	10.0 14	17.0 21	46.0 OCT
1980	8.0 31	1.2 2	23.5 13	25.5 15	31.0 27	11.5 9	20.0 8	29.5 27	3.5 21	18.0 10	20.0 12	18.4 27	31.0 MAI
1981	10.0 12	7.0 27	23.0 30	16.0 1	17.0 10	19.0 28	19.0 17	1.5 2	30.0 26	14.0 25	sec	35.0 12	35.0 DEC
1982	10.0 11	E 10.5 14	13.5 27	12.0 19	3.6 30	12.5 2	1.2 30	18.2 28	16.0 29	18.5 19	28.5 13	7.7 8	E 28.5 NOV
1983	sec	36.0 13	27.0 15	10.5 21	95.0 15	20.0 24	sec	20.0 25	20.0 16	70.0 29	5.8 14	24.5 16	95.0 MAI
1984	19.5 19	22.0 29	8.0 28	15.0 1	28.0 22	19.0 4	sec	65.0 23	22.0 4	28.0 2	29.0 14	36.5 1	65.0 AOU
1985	11.0 26	20.0 12	38.0 4	6.5 5	43.0 11	12.0 22	4.5 30	44.0 24	2.0 20	21.0 31	28.0 12	12.2 22	44.0 AOU
1986	39.0 30	10.6 18	9.5 1	70.0 7	12.0 26	35.0 16	3.4 18	100.0 26	74.0 24	14.0 14	14.0 13	11.5 9	100.0 AOU
1987	30.0 10	20.0 3	28.0 21	40.0 3	19.0 17	29.0 14	30.0 16	76.0 23	26.5 23	43.0 10	52.0 9	17.5 13	76.0 AOU
1988	25.0 14	6.5 8	25.0 30	25.0 3	14.0 11	20.0 28	8.0 2	sec	10.0 1	54.0 13	18.0 8	17.0 1	54.0 OCT
1989	7.5 20	23.0 23	6.2 17	21.0 4	4.9 17	13.0 4	7.0 12	11.5 5	18.0 10	22.0 19	44.0 21	10.0 13	44.0 NOV
1990	9.5 28	11.0 10	20.0 8	20.0 21	56.0 24	7.0 11	14.0 29	24.0 26	20.0 25	21.0 28	30.0 26	33.0 8	56.0 MAI
1991	18.0 13	21.0 7	69.0 8	16.0 4	18.0 9	7.7 7	12.0 30	7.5 10	60.0 25	32.0 5	20.0 13	1.5 21	69.0 MAR
1992	9.0 9	24.0 13	19.5 5	7.0 4	16.0 2	28.0 1	24.0 6	68.0 29	79.0 22	20.0 5	29.5 1	7.0 3	79.0 SEP
1993	5.0 2	8.0 27	4.5 15	27.0 24	22.0 3	19.0 22	12.0 10	25.0 24	180.0 22	24.0 31	24.0 30	5.5 25	180.0 SEP
1994	58.0 6	45.0 4	7.0 1	35.0 24	29.0 17	29.0 25	30.0 31	30.0 31	50.0 8	33.0 20	43.0 4	6.5 19	58.0 JAN
1995	27.5 18	16.0 13	5.0 5	98.0 21	39.0 11	sec	9.0 3	18.0 21	44.0 12	31.0 5	27.0 22	34.0 7	98.0 AVR
1996	38.0 23	7.0 12	26.0 14	12.0 27	22.0 10	31.0 2	27.0 28	57.0 10	40.0 21	21.0 15	45.0 17	22.0 31	57.0 ACU
1997	28.0 3	2.5 14	0.5 23	14.0 26	5.7 6	22.0 1	4.8 4	66.0 11	15.0 22	4.0 22	34.0 6	39.0 19	66.0 AOU
MAXduMAX	58.0	45.0	69.0	98.0	95.0	35.0	30.0	100.0	180.0	70.0	52.0	39.0	180.0
ANNEE	1994	1994	1991	1995	1983	1986	1994	1986	1993	1983	1987	1997	1993

A partir du 1/7/1996 les apports d'eau par dépôt(rosée,brouillard ...) sont comptabilisés dans les cumuls de précipitations

Edité dans l'état des Données arrêté au

Mercredi 15 Avril 1998 à 12 H 39:35

(Type II)

IDA R3/u6940/v514

METEO-FRANCE (R)
PRECIPITATIONS CRITIQUEES (en mm)
MAXIMUM sur 24 heures

Page n° : 1/1

84-VAUCLUSE

POSTE : **LOURMARIN**

ALT: 224m

INDICATIF: 84068001

ANNEE	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Déce	MAXI24 ANNUEL
1978	42.5 16	45.0 10	27.4 30	34.0 30	37.2 21	13.2 16	13.4 4	8.0 7	41.0 4	4.0 17	0.8 10	18.0 11	45.0 FEV
1979	27.5 8	29.2 11	27.6 19	17.0 23	11.7 20	22.5 4	9.2 12	3.0 15	7.0 20	46.0 14	17.2 14	22.0 21	46.0 OCT
1980	12.7 31	1.2 10	29.0 19	35.5 14	34.5 14	9.8 9	18.5 7	40.0 27	3.0 21	20.0 16	22.5 5	11.2 27	40.0 AOU
1981	9.2 12	8.0 27	20.0 30	18.0 1	31.0 10	20.0 28	20.5 17	tr	22.5 27	11.1 25	sec	57.0 17	57.0 DEC
1982	9.5 12	10.0 22	12.0 17	10.0 1	5.0 20	7.3 11	3.0 30	13.5 26	35.0 29	13.5 18	63.0 8	8.2 7	63.0 NOV
1983	sec	27.0 13	20.0 15	10.0 28	37.0 15	30.7 26	5.0 5	28.0 16	5.5 15	53.0 29	6.5 26	20.0 16	53.0 OCT
1984	25.0 21	24.0 29	19.5 31	8.8 1	25.5 16	20.0 4	sec	128.0 23	19.5 22	25.5 26	31.0 14	30.5 1	128.0 AOU
1985	22.0 26	18.5 12	41.5 4	5.0 5	55.5 11	10.0 21	sec	50.0 24	sec	30.0 5	30.5 12	20.0 9	55.5 MAI
1986	31.5 28	15.0 18	8.5 1	45.0 8	45.0 26	55.0 15	6.0 18	125.0 26	E 83.0 24	E 30.0 12	30.0 14	16.5 9	E 125.0 AOU
1987	30.0 10	21.0 11	26.5 21	46.0 3	30.0 17	30.0 14	20.5 16	45.5 24	22.5 23	75.0 4	30.0 9	20.0 5	75.0 OCT
1988	26.0 14	7.0 6	35.0 30	25.0 12	20.0 13	50.0 28	4.0 2	5.0 3	30.0 1	32.0 18	22.0 8	16.0 1	50.0 JUN
1989	8.0 21	40.0 23	16.0 17	20.0 3	3.0 27	5.0 19	13.0 12	2.0 22	26.0 10	23.0 19	40.1 21	10.2 5	40.1 NOV
1990	12.0 31	8.5 10	17.3 8	16.5 21	49.8 23	5.5 11	6.5 29	26.0 30	26.0 25	30.0 4	24.0 26	46.0 8	49.8 MAI
1991	17.0 13	13.0 7	68.5 8	11.5 4	12.0 9	5.8 16	29.0 30	37.0 10	35.5 29	30.0 5	20.5 13	2.0 21	68.5 MAR
1992	11.0 9	24.0 13	17.5 5	6.0 15	14.0 2	33.0 17	10.5 6	31.0 9	66.0 22	18.0 19	27.0 1	6.5 3	66.0 SEP
1993	2.5 2	5.5 27	9.5 15	57.5 24	24.5 2	31.5 22	14.0 2	28.5 24	141.0 22	23.5 31	24.5 23	6.0 25	141.0 SEP
1994	85.5 6	52.0 4	1.0 1	46.0 24	23.0 17	12.0 25	47.5 31	34.0 31	57.0 8	106.0 20	34.0 4	2.5 31	106.0 OCT
1995	38.5 18	17.0 13	9.0 5	53.5 21	40.0 12	sec	9.0 5	22.0 17	34.0 12	69.0 5	27.0 22	46.0 7	69.0 OCT
1996	41.5 23	6.5 2	48.0 14	10.5 28	14.0 7	36.5 2	20.5 7	43.5 10	43.5 21	20.0 15	43.0 17	23.0 31	48.0 MAR
1997	29.5 19	3.0 14	tr	10.0 26	4.0 5	30.5 5	7.0 4	52.0 11	18.0 22	7.5 22	28.0 6	30.5 18	52.0 AOU
MAXduMAX ANNEE	85.5 1994	52.0 1994	68.5 1991	57.5 1993	55.5 1985	55.0 1986	47.5 1994	128.0 1984	141.0 1993	106.0 1994	63.0 1982	57.0 1981	141.0 1993

A partir du 1/7/1996 les apports d'eau par dépôt (rosée, brouillard ...) sont comptabilisés dans les cumuls de précipitations

Edité dans l'état des Données arrêté au

Jeudi 9 Avril 1998 à 13 H 55:53

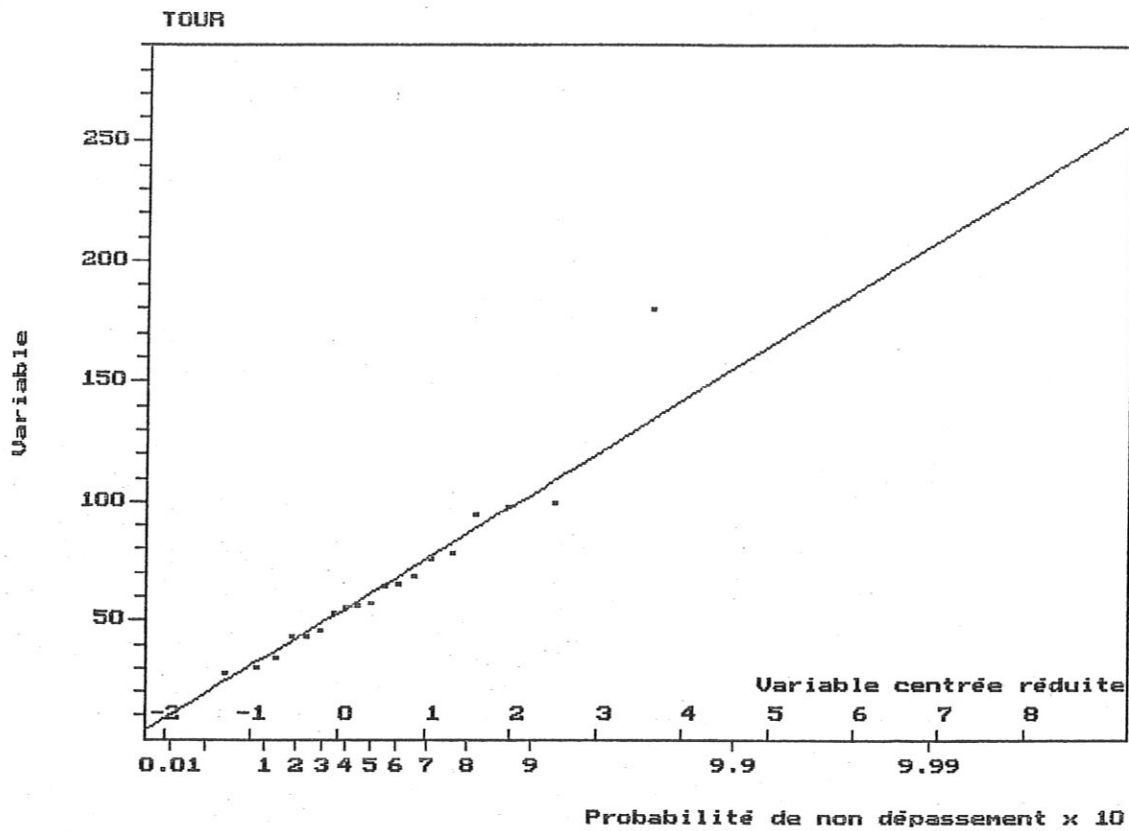
(Type II)

IDA R3/u7305/v538

**Ajustement d'une loi de Gumbel aux
précipitations maximales journalières fournies
par Météo-France**

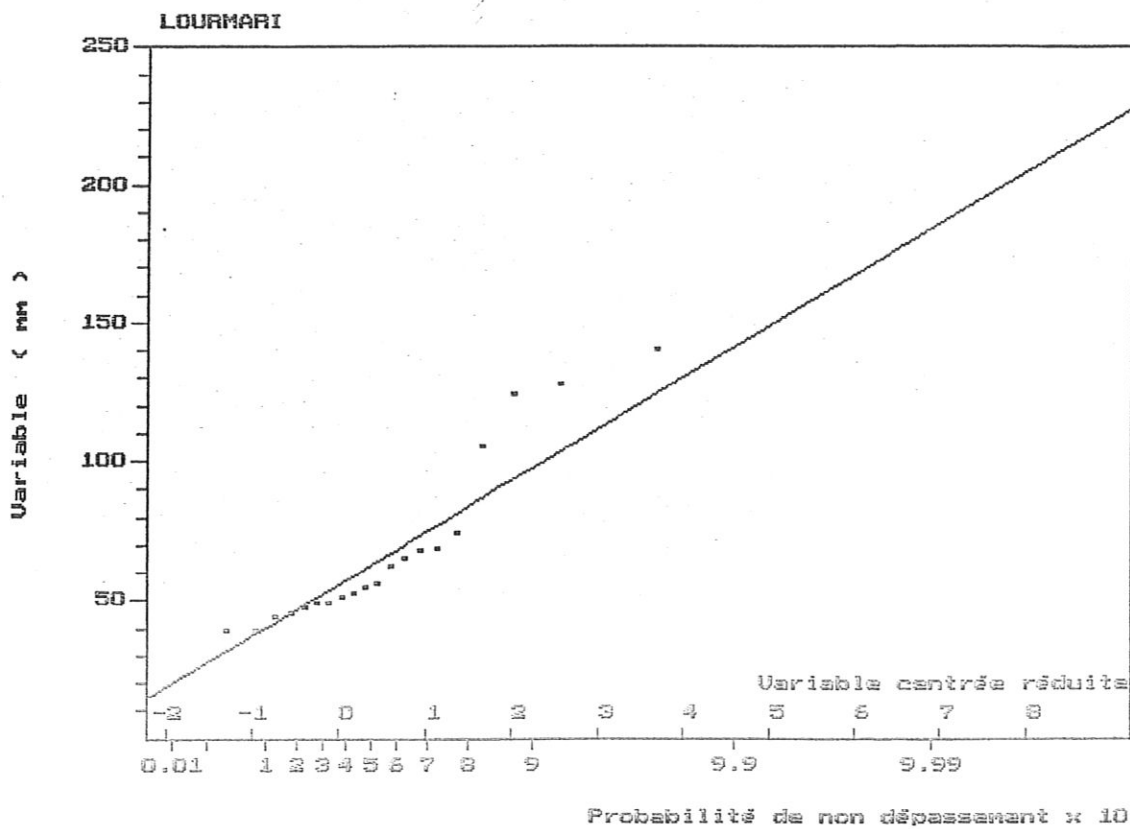
AJUSTEMENT

— Loi théorique
 Observations



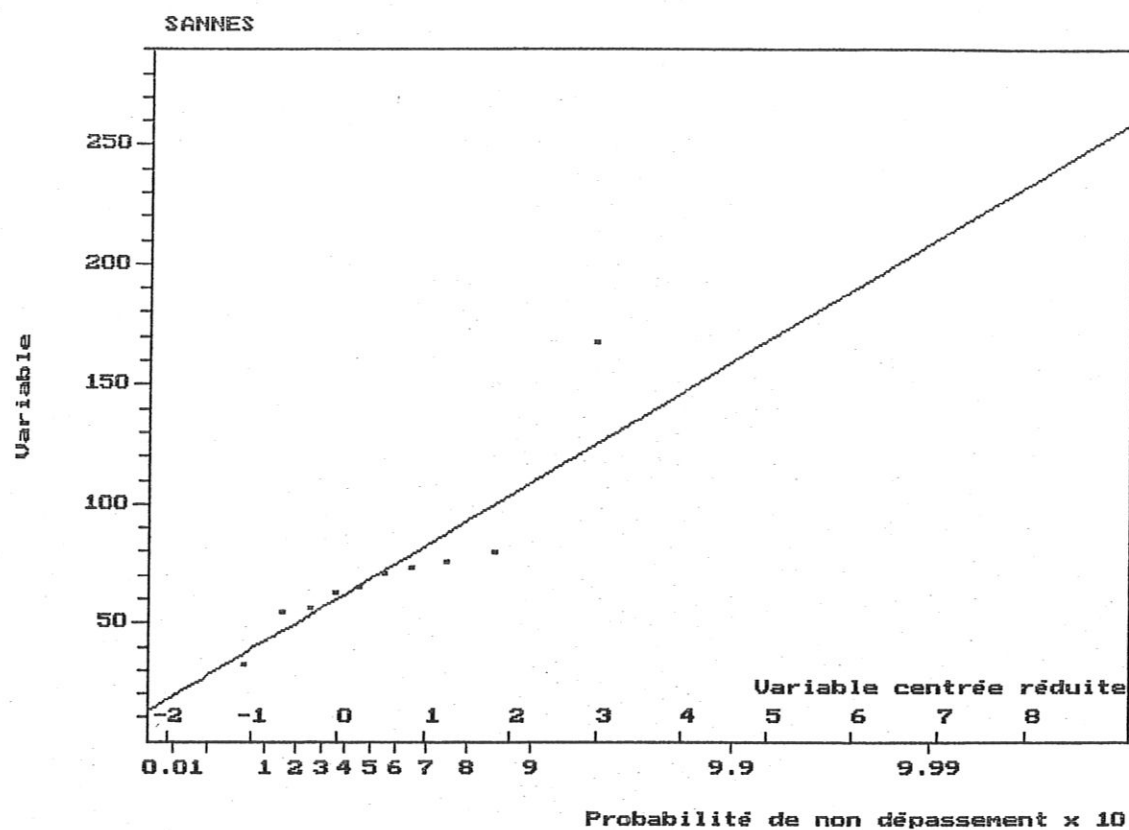
AJUSTEMENT

— Loi théorique
 Observations



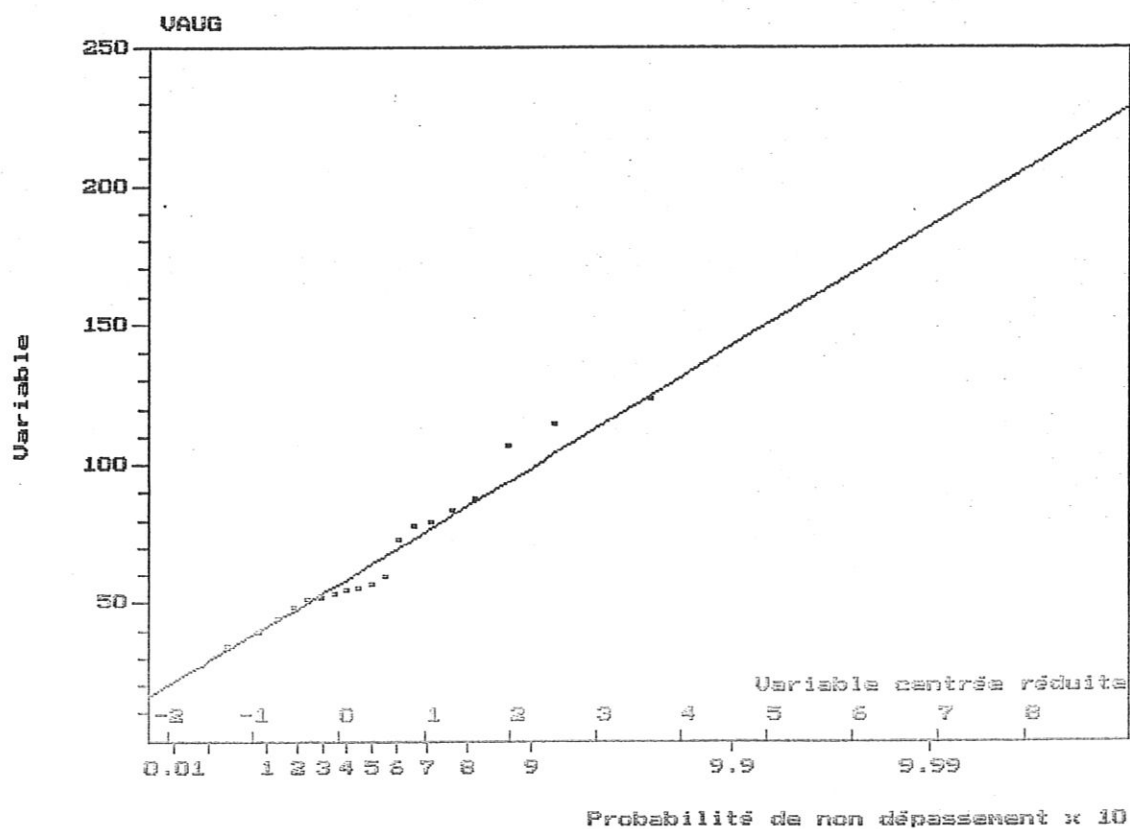
AJUSTEMENT

— Loi théorique
 Observations



AJUSTEMENT

— Loi théorique
 Observations



Données hydrométriques

Débits instantanés de crue
(source : DIREN – SEMA PACA)

- ⇒ **l’Arc à Pourrières**
 - ⇒ **la Touloubre à la Barben**
 - ⇒ **le Coulon à Coste-Raste**
-

Y4002010 L'Arc à Pourrières - 49 km²

Zone hydrographique : Y4002010

Altitude : 246 m

Département : 83 Var

Producteur : DIREN PACA

Tél. : 4.42.66.65.68

E-Mail :

**CRUCAL : débits instantanés de crue (1963 - 1998)**

Période du 1 septembre au 31 août

justement à une loi de GUMBEL sur 36 valeurs et 36 années

X₀ : 13.100 m³/sGradex : 12.200 m³/s

IX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 3.87 [2.20 ; 5.59]

Débit (m³/s)**intervalle de confiance à 95 %**

Cinquantennale	61.000 [50.000 ; 81.000]
Vicennale	49.000 [41.000 ; 65.000]
Décennale	40.000 [34.000 ; 53.000]
Quinquennale	31.000 [26.000 ; 40.000]
Médiane	18.000 [14.000 ; 22.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1988	15 Octobre	53.000	Douteux

Utilisation stations antérieures	Validité Année/Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine
	Provisoire	1963	06 Juin	0.228	Bon	
	Invalidée	1963	20 Septembre	20.600	Bon	
	Provisoire	1965	21 Août	9.190	Bon	
	Provisoire	1966	13 Février	10.200	Bon	
	Provisoire	1966	03 Novembre	3.400	Bon	
	Provisoire	1968	20 Mai	3.190	Bon	
	Provisoire	1969	03 Juillet	9.190	Bon	
	Provisoire	1969	14 Septembre	11.300	Bon	
	Provisoire	1971	03 Avril	15.000	Bon	
	Provisoire	1972	18 Février	26.700	Bon	
	Provisoire	1972	13 Octobre	44.500	Douteux	
	Provisoire	1974	03 Mars	30.000	Douteux	
	Provisoire	1975	09 Mars	11.800	Bon	
	Provisoire	1976	16 Avril	16.900	Bon	
	Provisoire	1976	29 Octobre	47.500	Douteux	
	Provisoire	1978	16 Janvier	32.000	Douteux	
	Provisoire	1979	11 Février	4.670	Bon	
	Provisoire	1980	14 Mai	47.100	Douteux	
	Provisoire	1981	02 Avril	2.240	Bon	
	Provisoire	1981	29 Décembre	15.000	Bon	
	Provisoire	1983	15 Mars	1.920	Bon	
	Provisoire	1984	04 Juin	17.500	Bon	
	Provisoire	1984	01 Décembre	37.600	Douteux	
	Provisoire	1986	08 Avril	47.500	Douteux	
	Provisoire	1987	24 Août	22.400	Bon	
	Provisoire	1988	15 Janvier	41.400	Douteux	
	Provisoire	1988	15 Octobre	53.000	Douteux	
	Provisoire	1990	24 Mai	43.100	Douteux	
	Provisoire	1990	09 Décembre	11.000	Bon	
	Provisoire	1992	24 Juin	3.090	Bon	
	Invalidée	1993	03 Mai	11.300	Bon	
	Provisoire	1994	07 Janvier	29.200	Douteux	

Zone hydrographique : Y4002010

Y4002010 L'Arc à Pourrières - 49 km²

Altitude : 246 m

Département : 83 Var

Producteur : DIREN PACA

Tél. : 4.42.66.65.68

E-Mail :

**CRUCAL : débits instantanés de crue (1963 - 1998)**

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année/Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine
	Provisoire	1994	28 Octobre	28.500	Douteux	
	Provisoire	1996	24 Janvier	18.700	Bon	
	Provisoire	1997	09 Janvier	6.590	Bon	
	Provisoire	1997	20 Décembre	1.980	Bon	

Y4214010 La Touloubre à la Barben - 234 km²

Zone hydrographique : Y4214010

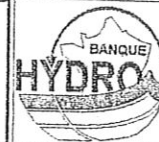
Altitude : 91 m

Département : 13 Bouches-du-Rhône

Producteur : DIREN PACA

Tél. : 4.42.66.65.68

E-Mail :

**CRUCAL : débits instantanés de crue (1969 - 1998)**

Période du 1 septembre au 31 août

justement à une loi de GUMBEL sur 25 valeurs et 30 années

X₀ : 7.050 m³/sGradex : 8.140 m³/s

IX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 3.87 [2.20 ; 5.59]

Débit (m³/s)**intervalle de confiance à 95 %**

Cinquantennale	39.000 [31.000 ; 57.000]
Vicennale	31.000 [25.000 ; 45.000]
Décennale	25.000 [20.000 ; 36.000]
Quinquennale	19.000 [15.000 ; 27.000]
Médiane	10.000 [7.100 ; 14.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1993	23 Septembre	50.800	Douteux

Utilisation stations antérieures	Validité Année/Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine
	Provisoire	1969	01 Mai	9.000	Douteux	
	Invalidée	1974	01 Mars	14.800	Douteux	
	Bonne	1975	01 Mars	5.800	Bon	
	Bonne	1976	10 Novembre	30.200	Douteux	
	Bonne	1978	17 Janvier	37.100	Douteux	
	Bonne	1979	20 Mars	3.060	Douteux	
	Bonne	1979	29 Octobre	4.280	Douteux	
	Bonne	1981	14 Février	2.620	Douteux	
	Bonne	1981	19 Septembre	7.690	Douteux	
	Bonne	1982	27 Novembre	4.130	Douteux	
	Bonne	1984	23 Août	12.300	Douteux	
	Bonne	1984	05 Septembre	3.820	Douteux	
	Bonne	1986	27 Août	43.300	Douteux	
	Bonne	1986	24 Septembre	8.670	Douteux	
	Bonne	1987	23 Septembre	13.600	Douteux	
	Bonne	1988	10 Octobre	2.620	Douteux	
	Bonne	1990	24 Mai	0.929	Bon	
	Bonne	1990	17 Octobre	2.620	Douteux	
	Bonne	1991	15 Octobre	4.050	Douteux	
	Bonne	1992	22 Septembre	3.370	Douteux	
	Bonne	1993	23 Septembre	50.800	Douteux	
	Bonne	1994	21 Octobre	36.100	Douteux	
	Provisoire	1996	25 Janvier	10.400	Douteux	
	Provisoire	1997	04 Janvier	7.880	Bon	
	Provisoire	1998	02 Janvier	1.480	Bon	

Y4214010 La Touloubre à la Barben - 234 km²

Zone hydrographique : Y4214010

Altitude : 91 m

Département : 13 Bouches-du-Rhône

Producteur : DIREN PACA

Tél. : 4.42.66.65.68

E-Mail :

**CRUCAL : débits instantanés de crue (1969 - 1998)**

Période du 1 septembre au 31 août

justement à une loi de GUMBEL sur 25 valeurs et 30 années

X₀ : 7.050 m³/sGradex : 8.140 m³/s

IX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.86 [1.28 ; 2.80]

Débit (m³/s) intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	39.000 [31.000 ; 57.000]
Vicennale	31.000 [25.000 ; 45.000]
Décennale	25.000 [20.000 ; 36.000]
Quinquennale	19.000 [15.000 ; 27.000]
Médiane	10.000 [7.100 ; 14.000]



X3434010 Le Coulon à Saint-Martin-de-Castillon [Coste Raste] - 333 km2

Zone hydrographique : X3434010

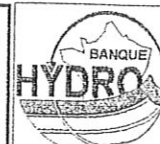
Altitude : 285 m

Département : 84 Vaucluse

Producteur : DIREN PACA

Tél. : 4.42.66.65.68

E-Mail :

**CRUCAL : débits instantanés de crue (1971 - 1998)**

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 27 valeurs et 28 années

Xo : 33.900 m3/s

Gradex : 25.100 m3/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 3.87 [2.20 ; 5.59]

Débit (m3/s)**intervalle de confiance à 95 %**

Cinquantennale	130.000 [110.000 ; 180.000]
Vicennale	110.000 [90.000 ; 150.000]
Décennale	90.000 [75.000 ; 120.000]
Quinquennale	72.000 [60.000 ; 95.000]
Médiane	43.000 [34.000 ; 55.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m3/s)	Validité
1994	07 Janvier	134.000	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année/Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine
	Provisoire	1971	01 Mars	30.300	Douteux	
	Douteuse	1972	01 Juin	54.000	Douteux	
	Douteuse	1972	01 Décembre	42.800	Douteux	
	Douteuse	1974	01 Février	47.000	Douteux	
	Douteuse	1975	01 Mars	53.000	Douteux	
	Douteuse	1975	01 Décembre	29.900	Douteux	
	Douteuse	1977	01 Janvier	47.000	Douteux	
	Douteuse	1978	01 Janvier	45.000	Douteux	
	Bonne	1979	01 Octobre	53.000	Douteux	
	Bonne	1981	02 Avril	5.830	Bon	
	Bonne	1981	18 Décembre	12.200	Bon	
	Bonne	1983	15 Mai	98.100	Douteux	
	Bonne	1984	23 Mai	43.400	Bon	
	Bonne	1985	05 Mars	22.500	Bon	
	Bonne	1986	08 Avril	126.000	Douteux	
	Bonne	1987	04 Avril	57.300	Bon	
	Bonne	1988	07 Avril	23.900	Bon	
	Bonne	1989	25 Février	11.200	Bon	
	Bonne	1990	24 Mai	12.700	Bon	
	Invalidée	1991	07 Mars	20.700	Bon	
	Provisoire	1992	08 Juillet	15.800	Bon	
	Provisoire	1993	28 Avril	22.500	Bon	
	Provisoire	1994	07 Janvier	134.000	Bon	
	Invalidée	1995	22 Avril	119.000	Bon	
	Provisoire	1996	12 Janvier	72.500	Bon	
	Provisoire	1997	02 Janvier	78.300	Bon	
	Provisoire	1997	20 Décembre	60.300	Bon	



X3434010 Le Coulon à Saint-Martin-de-Castillon [Coste Raste] - 333 km2

Zone hydrographique : X3434010

Altitude : 285 m

Département : 84 Vaucluse

Producteur : DIREN PACA

Tél. : 4.42.66.65.68

E-Mail :

**CRUCAL : débits instantanés de crue (1971 - 1998)**

Période du 1 septembre au 31 août

justement à une loi de GUMBEL sur 27 valeurs et 28 années

Xo : 33.900 m3/s

Gradex : 25.100 m3/s

IX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.86 [1.28 ; 2.80]

Débit (m3/s) intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	130.000 [110.000 ; 180.000]
Vicennale	110.000 [90.000 ; 150.000]
Décennale	90.000 [75.000 ; 120.000]
Quinquennale	72.000 [60.000 ; 95.000]
Médiane	43.000 [34.000 ; 55.000]

Débits mensuels et annuels
(source : DIREN – SEMA PACA)

- ⇒ **l’Arc à Pourrières**
 - ⇒ **la Touloubre à la Barben**
 - ⇒ **le Coulon à Coste-Raste**
-



Banque Nationale de Données pour l'Hydrométrie et l'Hydrologie

Données extraites le 30/03/1998

Y4002010 L'Arc à Pourrières - 49 km2

Zone hydrographique : Y4002010

Altitude : 246 m Département : 83 Var

Producteur : DIREN PACA

E-Mail :

Tél. : 4.42.66.65.68



INTERA : écoulement interannuels naturels (1964 - 1998)

Ajustement à une loi de GALTON pour les mois et à une loi de GALTON pour les 34 valeurs annuelles

Mois	Débit (m3/s)	Qsp (l/s/km2)	Lame d'eau humide (mm)	Débit quinquennal sec (m3/s)	Débit quinquennal humide (m3/s)	Nombre de mois	Validité
Jan.	0.466 0.252 ; 0.981	9.5 5.1 ; 20.0	25 14 ; 54	0.026 0.012 ; 0.050	0.521 0.276 ; 1.170	35	#
Fév.	0.437 0.255 ; 0.825	8.9 5.2 ; 16.8	22 13 ; 44	0.041 0.020 ; 0.073	0.585 0.333 ; 1.200	35	#
Mars	0.275 0.182 ; 0.443	5.6 3.7 ; 9.0	15 10 ; 24	0.056 0.032 ; 0.086	0.415 0.269 ; 0.722	34	#
Avr.	0.265 0.172 ; 0.459	5.4 3.5 ; 9.4	14 9 ; 24	0.051 0.030 ; 0.079	0.375 0.244 ; 0.651	34	#
Mai	0.227 0.142 ; 0.396	4.6 2.9 ; 8.1	12 8 ; 22	0.032 0.017 ; 0.052	0.307 0.189 ; 0.573	34	#
Juin	0.082 0.055 ; 0.132	1.7 1.1 ; 2.7	4 3 ; 7	0.016 0.010 ; 0.024	0.108 0.072 ; 0.181	35	#
Juil	0.022 0.015 ; 0.034	0.5 0.3 ; 0.7	1 1 ; 2	0.005 0.003 ; 0.007	0.031 0.021 ; 0.052	35	#
Août	0.016 0.008 ; 0.035	0.3 0.2 ; 0.6	1 1 ; 2	0.001 0.001 ; 0.003	0.033 0.017 ; 0.080	35	#
Sept.	0.054 0.025 ; 0.141	1.1 0.6 ; 2.4	3 2 ; 6	0.002 0.001 ; 0.005	0.080 0.037 ; 0.213	35	#
Oct.	0.170 0.085 ; 0.403	3.5 1.7 ; 8.2	9 5 ; 22	0.006 0.003 ; 0.013	0.176 0.087 ; 0.433	35	#
Nov.	0.173 0.095 ; 0.360	3.5 1.9 ; 7.4	9 5 ; 19	0.010 0.005 ; 0.019	0.184 0.100 ; 0.401	35	#
Déc.	0.211 0.120 ; 0.392	4.3 2.5 ; 8.0	12 7 ; 21	0.019 0.009 ; 0.034	0.300 0.166 ; 0.638	35	#
Année	0.199 0.137 ; 0.288	4.1 2.8 ; 5.9	129 76 ; 247	0.022 0.015 ; 0.032	0.258 0.178 ; 0.375	35	#



Banque Nationale de Données pour l'Hydrométrie et l'Hydrologie

Données extraites le 30/03/1998



Y4214010 La Toumbre à la Barben - 234 km²

Zone hydrographique : Y4214010 Altitude : 91 m Département : 13 Bouches-du-Rhône

Producteur : DIREN PACA

Tél. : 4.42.66.65.68

E-Mail :

INTERA : écoulement interannuels naturels (1964 - 1998)

Ajustement à une loi de GALTON pour les mois et à une loi de GALTON pour les 34 valeurs annuelles

Mois	Débit (m ³ /s)	Qsp (l/s/km ²)	Lame d'eau humide (mm)	Débit quinquennal sec (m ³ /s)	Débit quinquennal humide (m ³ /s)	Nombre de mois	Validité
Jan.	1.020 0.723 1.550	4.4 3.1 ; 6.6	12 8 ; 18	0.307 0.192 ; 0.441	1.480 1.030 ; 2.370	30	#
Fév.	1.200 0.841 1.800	5.1 3.6 ; 7.7	13 9 ; 20	0.349 0.216 ; 0.506	1.750 1.210 ; 2.840	30	#
Mars	0.963 0.704 1.380	4.1 3.0 ; 5.9	11 8 ; 16	0.359 0.234 ; 0.497	1.450 1.040 ; 2.210	29	#
Avr.	0.838 0.627 1.150	3.6 2.7 ; 4.9	9 7 ; 13	0.345 0.232 ; 0.466	1.250 0.927 ; 1.860	29	#
Mai	0.783 0.550 1.190	3.4 2.4 ; 5.1	9 6 ; 14	0.255 0.157 ; 0.368	1.190 0.826 ; 1.930	28	#
Juin	0.536 0.382 0.791	2.3 1.6 ; 3.4	6 4 ; 9	0.183 0.116 ; 0.261	0.805 0.566 ; 1.280	28	#
Juil.	0.338 0.250 0.475	1.5 1.1 ; 2.0	4 3 ; 5	0.132 0.087 ; 0.180	0.492 0.360 ; 0.742	28	#
Août	0.323 0.238 0.456	1.4 1.0 ; 2.0	4 3 ; 5	0.123 0.081 ; 0.169	0.468 0.340 ; 0.711	28	#
Sept.	0.500 0.365 0.725	2.1 1.6 ; 3.1	6 4 ; 8	0.189 0.123 ; 0.262	0.727 0.524 ; 1.120	27	#
Oct.	0.622 0.453 0.908	2.7 1.9 ; 3.9	7 5 ; 10	0.222 0.144 ; 0.310	0.893 0.641 ; 1.380	28	#
Nov.	0.748 0.546 1.080	3.2 2.3 ; 4.6	8 6 ; 12	0.248 0.162 ; 0.345	1.040 0.748 ; 1.600	30	#
Déc.	0.642 0.481 0.876	2.8 2.1 ; 3.7	7 6 ; 10	0.259 0.175 ; 0.349	0.930 0.689 ; 1.370	29	#
Année	0.707 0.528 ; 0.946	3.0 2.3 ; 4.0	96 69 ; 139	0.247 0.185 ; 0.330	1.040 0.775 ; 1.390	29	#



Banque Nationale de Données pour l'Hydrométrie et l'Hydrologie

Données extraites le 30/03/1998

X3434010 Le Coulon à Saint-Martin-de-Castillon [Coste Raste] - 333 km²

Zone hydrographique : X3434010 Altitude : 285 m Département : 84 Vaucluse

Producteur : DIREN PACA

E-Mail :

Tél. : 4.42.66.65.68

INTERA : écoulement interannuels naturels (1964 - 1998)

Ajustement à une loi de GALTON pour les mois et à une loi de GALTON pour les 34 valeurs annuelles

Mois	Débit (m ³ /s)	Qsp (l/s/km ²)	Lame d'eau humide (mm)	Débit-quiennal sec (m ³ /s)	Débit-quiennal humide (m ³ /s)	Nombre de mois	Validité
Jan.	1.870 0.692 6.160	5.6 2.6 ; 13.9	15 7 ; 39	0.039 0.010 ; 0.108	4.820 1.720 ; 17.800	35	#
Fév.	1.860 0.754 5.170	5.6 3.0 ; 11.3	14 7 ; 30	0.074 0.022 ; 0.191	6.350 2.460 ; 21.200	35	#
Mars	1.690 0.685 4.540	5.1 2.8 ; 9.8	14 7 ; 28	0.081 0.024 ; 0.209	6.480 2.510 ; 21.800	34	#
Avr.	1.470 0.604 4.220	4.4 2.5 ; 8.8	11 6 ; 24	0.076 0.023 ; 0.193	5.620 2.210 ; 18.400	34	#
Mai	1.040 0.699 1.580	3.1 2.1 ; 4.8	8 6 ; 13	0.239 0.141 ; 0.361	1.620 1.070 ; 2.740	34	#
Juin	0.453 0.221 1.080	1.4 0.7 ; 3.1	4 2 ; 8	0.031 0.012 ; 0.066	0.962 0.458 ; 2.480	34	#
Juil.	0.096 0.029 0.335	0.3 0.1 ; 0.6	1 0 ; 2	0.001 0.000 ; 0.004	0.356 0.102 ; 1.760	34	#
Août	0.061 0.012 0.393	0.2 0.1 ; 0.5	0 0 ; 1	0.000 0.000 ; 0.000	0.139 0.025 ; 1.230	34	#
Sept.	0.162 0.033 1.140	0.5 0.2 ; 1.5	1 0 ; 4	0.000 0.000 ; 0.001	0.333 0.063 ; 2.770	34	#
Oct.	0.509 0.101 3.610	1.5 0.5 ; 5.7	4 1 ; 17	0.001 0.000 ; 0.003	1.270 0.239 ; 10.700	34	#
Nov.	0.811 0.193 4.810	2.4 0.9 ; 7.9	6 2 ; 22	0.003 0.000 ; 0.012	2.400 0.552 ; 15.700	34	#
Déc.	0.856 0.330 2.450	2.6 1.3 ; 5.6	7 3 ; 16	0.026 0.007 ; 0.071	2.700 0.989 ; 9.710	34	#
Année	0.901 0.663 1.220	2.7 2.0 ; 3.7	86 42 ; 204	0.048 0.035 ; 0.065	2.730 2.010 ; 3.710	34	#

Débits mensuels minimaux
(source : DIREN – SEMA PACA)

- ⇒ **l’Arc à Pourrières**
 - ⇒ **la Touloubre à la Barben**
 - ⇒ **le Coulon à Coste-Raste**
-

Y4002010 L'Arc à Pourrières - 49 km²

Zone hydrographique : Y4002010

Altitude : 246 m

Département : 83 Var

Producteur : DIREN PACA

Tél. : 4.42.66.65.68

E-Mail :



QMNA: débits mensuels minimaux naturels (1964 - 1997)

Ajustement à une loi de GALTON sur 34 valeurs et 34 années

Moyenne : -2.280

Ecart-type : 0.370

Médiane expérimentale : 0.005 m³/sDébit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Médiane	0.005 [0.004 ; 0.007]
Quinquennale	0.003 [0.002 ; 0.004]
Décennale	0.002 [0.001 ; 0.002]
Vicennale	0.001 [0.001 ; 0.002]
Cinquantennale	0.001 [0.000 ; 0.001]

Minimum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Qsp (l/s/km ²)	Validité
1967	Août	0.000	0.0	Douteux

Utilisation stations antérieures	Validité Année/Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Qsp (l/s/km ²)	Lame d'eau (mm)	Validité
	Provisoire	1964	Octobre	0.001	0.0	0	Bon
	Provisoire	1965	Juillet	0.003	0.1	0	Bon
	Provisoire	1966	Août	0.002	0.0	0	Bon
	Provisoire	1967	Août	0.000	0.0	0	Douteux
	Provisoire	1968	Juillet	0.004	0.1	0	Bon
	Provisoire	1969	Août	0.005	0.1	0	Bon
	Provisoire	1970	Août	0.000	0.0	0	Bon
	Provisoire	1971	Octobre	0.005	0.1	0	Bon
	Provisoire	1972	Septembre	0.007	0.2	0	Bon
	Provisoire	1973	Août	0.017	0.3	1	Bon
	Provisoire	1974	Octobre	0.011	0.2	1	Bon
	Provisoire	1975	Juillet	0.007	0.1	0	Bon
	Provisoire	1976	Août	0.011	0.2	1	Bon
	Provisoire	1977	Septembre	0.057	1.2	3	Bon
	Provisoire	1978	Octobre	0.005	0.1	0	Bon
	Provisoire	1979	Septembre	0.005	0.1	0	Bon
	Provisoire	1980	Octobre	0.007	0.1	0	Bon
	Provisoire	1981	Août	0.004	0.1	0	Bon
	Provisoire	1982	Septembre	0.003	0.1	0	Bon
	Provisoire	1983	Juillet	0.009	0.2	1	Bon
	Provisoire	1984	Septembre	0.019	0.4	1	Bon
	Provisoire	1985	Décembre	0.002	0.0	0	Bon
	Provisoire	1986	Septembre	0.006	0.1	0	Bon
	Provisoire	1987	Juin	0.015	0.3	1	Bon
	Provisoire	1988	Septembre	0.004	0.1	0	Bon
	Provisoire	1989	Août	0.003	0.1	0	Bon
	Provisoire	1990	Juillet	0.003	0.1	0	Douteux
	Provisoire	1991	Août	0.006	0.1	0	Bon
	Provisoire	1992	Août	0.008	0.2	0	Bon
	Invalidée	1993	Juillet	0.006	0.1	0	Douteux
	Provisoire	1994	Août	0.005	0.1	0	Bon
	Provisoire	1995	Août	0.011	0.2	1	Bon
	Provisoire	1996	Juillet	0.008	0.2	0	Douteux

Y4002010 L'Arc à Pourrières - 49 km2

Zone hydrographique : Y4002010

Altitude : 246 m

Département : 83 Var

Producteur : DIREN PACA

Tél. : 4.42.66.65.68

E-Mail :



QMNA: débits mensuels minimaux naturels (1964 - 1997)

Utilisation stations antérieures	Validité Année/Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Qsp (l/s/km2)	Lame d'eau (mm)	Validité
	Provisoire	1997	Juillet	0.003	0.1	0	Bon



Y4214010 La Touloubre à la Barben - 234 km2

Zone hydrographique : Y4214010

Altitude : 91 m

Département : 13 Bouches-du-Rhône

Producteur : DIREN PACA

Tél. : 4.42.66.65.68

E-Mail :



QMNA: débits mensuels minimaux naturels (1966 - 1997)

Ajustement à une loi de GALTON sur 27 valeurs et 32 années

Moyenne : -0.736

Ecart-type : 0.264

Médiane expérimentale : 0.187 m3/s

Débit (m3/s)

intervalle de confiance à 95 %

Médiane	0.180 [0.140 ; 0.240]
Quinquennale	0.110 [0.079 ; 0.140]
Décennale	0.084 [0.057 ; 0.110]
Vicennale	0.068 [0.043 ; 0.092]
Cinquantennale	0.053 [0.031 ; 0.074]

Minimum connu

Année	Date	Débit (m3/s)	Qsp (l/s/km2)	Validité
1990	Juillet	0.058	0.2	Douteux

Utilisation stations antérieures	Validité Année/Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Qsp (l/s/km2)	Lame d'eau (mm)	Validité
	Douteuse	1966	Juin	0.160	0.7	2	Bon
	Douteuse	1969	Août	0.334	1.4	4	Bon
	Douteuse	1970	Août	0.096	0.4	1	Bon
	Douteuse	1971	Octobre	0.142	0.6	2	Bon
	Invalidée	1974	Août	0.367	1.6	4	Bon
	Bonne	1975	Février	0.348	1.5	4	Bon
	Bonne	1977	Septembre	0.694	3.0	8	Douteux
	Bonne	1978	Novembre	0.377	1.6	4	Bon
	Bonne	1979	Août	0.121	0.5	1	Bon
	Bonne	1980	Septembre	0.209	0.9	2	Bon
	Bonne	1981	Août	0.094	0.4	1	Bon
	Bonne	1982	Août	0.144	0.6	2	Bon
	Bonne	1983	Décembre	0.160	0.7	2	Bon
	Bonne	1984	Janvier	0.222	0.9	3	Bon
	Bonne	1985	Septembre	0.170	0.7	2	Bon
	Bonne	1986	Novembre	0.367	1.6	4	Bon
	Bonne	1987	Août	0.252	1.1	3	Bon
	Bonne	1988	Septembre	0.204	0.9	2	Bon
	Bonne	1989	Juillet	0.071	0.3	1	Douteux
	Bonne	1990	Juillet	0.058	0.2	1	Douteux
	Bonne	1991	Août	0.081	0.3	1	Bon
	Bonne	1992	Août	0.092	0.4	1	Douteux
	Bonne	1993	Août	0.124	0.5	1	Douteux
	Bonne	1994	Août	0.212	0.9	2	Bon
	Provisoire	1995	Juillet	0.401	1.7	5	Bon
	Provisoire	1996	Juillet	0.239	1.0	3	Bon
	Provisoire	1997	Juillet	0.187	0.8	2	Bon

X3434010 Le Coulon à Saint-Martin-de-Castillon [Coste Raste] - 333 km²

Zone hydrographique : X3434010

Altitude : 285 m

Département : 84 Vaucluse

Producteur : DIREN PACA

Tél. : 4.42.66.65.68

E-Mail :



QMNA: débits mensuels minimaux naturels (1964 - 1997)

Ajustement à une loi de GALTON sur 34 valeurs et 34 années

Moyenne : -2.170

Ecart-type : 0.808

Médiane expérimentale : 0.009 m³/sDébit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Médiane	0.007 [0.003 ; 0.013]
Quinquennale	0.001 [0.001 ; 0.003]
Décennale	0.001 [0.000 ; 0.001]
Vicennale	0.000 [0.000 ; 0.001]
Cinquantennale	0.000 [0.000 ; 0.000]

Minimum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Qsp (l/s/km ²)	Validité
1981	Août	0.000	0.0	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année/Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Qsp (l/s/km ²)	Lame d'eau (mm)	Validité
	Bonne	1964	Août	0.074	0.2	1	Bon
	Bonne	1965	Août	0.043	0.1	0	Douteux
	Bonne	1966	Septembre	0.030	0.1	0	Bon
	Bonne	1967	Juin	0.001	0.0	0	Douteux
	Bonne	1968	Janvier	0.001	0.0	0	Douteux
	Bonne	1969	Octobre	0.010	0.0	0	Douteux
	Invalidée	1970	Septembre	0.001	0.0	0	Douteux
	Bonne	1971	Octobre	0.001	0.0	0	Douteux
	Douteuse	1972	Août	0.023	0.1	0	Bon
	Douteuse	1973	Septembre	0.037	0.1	0	Bon
	Douteuse	1974	Août	0.038	0.1	0	Douteux
	Douteuse	1975	Août	0.022	0.1	0	Douteux
	Douteuse	1976	Septembre	0.024	0.1	0	Douteux
	Douteuse	1977	Juillet	0.251	0.8	2	Bon
	Douteuse	1978	Octobre	0.089	0.3	1	Douteux
	Bonne	1979	Septembre	0.001	0.0	0	Douteux
	Bonne	1980	Août	0.065	0.2	1	Bon
	Bonne	1981	Août	0.000	0.0	0	Bon
	Bonne	1982	Juillet	0.000	0.0	0	Bon
	Bonne	1983	Août	0.000	0.0	0	Bon
	Bonne	1984	Septembre	0.017	0.1	0	Bon
	Bonne	1985	Octobre	0.000	0.0	0	Bon
	Bonne	1986	Juillet	0.005	0.0	0	Bon
	Bonne	1987	Septembre	0.009	0.0	0	Bon
	Bonne	1988	Septembre	0.019	0.1	0	Bon
	Bonne	1989	Août	0.000	0.0	0	Bon
	Bonne	1990	Janvier	0.000	0.0	0	Bon
	Invalidée	1991	Juillet	0.000	0.0	0	Bon
	Provisoire	1992	Mai	0.051	0.2	0	Bon
	Provisoire	1993	Août	0.000	0.0	0	Bon
	Provisoire	1994	Août	0.000	0.0	0	Bon
	Invalidée	1995	Août	0.009	0.0	0	Bon
	Provisoire	1996	Août	0.086	0.3	1	Bon

X3434010 Le Coulon à Saint-Martin-de-Castillon [Coste Raste] - 333 km²

Zone hydrographique : X3434010

Altitude : 285 m

Département : 84 Vaucluse

Producteur : DIREN PACA

Tél. : 4.42.66.65.68

E-Mail :



QMNA: débits mensuels minimaux naturels (1964 - 1997)

Utilisation stations antérieures	Validité Année/Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Qsp (l/s/km ²)	Lame d'eau (mm)	Validité
	Provisoire	1997	Août	0.000	0.0	0	Bon



SCHEMA D'AMENAGEMENT

ETUDE N°98-84-035 – JUILLET 1999

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU MARDERIC

PARC NATUREL REGIONAL
DU LUBERON

SOMMAIRE

PREAMBULE.....	1
1 – PRINCIPES DE GESTION ET OBJECTIFS D'AMENAGEMENT	2
1.1 DIAGNOSTIC – PROBLÉMATIQUE	2
1.2 ÉLABORATION DES PRINCIPALES DE GESTION ET DES OBJECTIFS D'AMÉNAGEMENT.....	4
1.2.1 Principaux résultats	4
2 – SCHEMA D'AMENAGEMENT	5
2.1 TRAME.....	5
2.2 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	5
3 – PROGRAMME D' ACTIONS.....	7
3.1 GESTION DES CRUES ET DES RISQUES	7
3.1.1 Scénarios étudiés.....	7
3.1.2 Aménagements proposés	13
3.1.2.1 Vallon de l'Ermitage à Ansouis	13
3.1.2.2 Ruisseau du Vabre et de St Jean à Ansouis.....	16
3.1.2.3 Le Marderic à Ansouis (quartier Précoutaou)	22
3.1.2.4 Le Marderic à Villelaure.....	24
3.1.3 Interventions ponctuelles sur les ouvrages.....	30
3.1.4 Actions complémentaires : gestion de l'occupation des sols et des zones inondables – Etudes spécifiques.....	34
3.1.4.1 Gestion de l'occupation des sols et des zones inondables.....	34
3.1.4.2 Zones d'aggravation potentielle du risque – Etudes complémentaires.....	36
3.2 VALORISATION DU MILIEU	38
3.2.1 Amélioration de la qualité de l'eau	38
3.2.1.1 Assainissement des collectivités	38
3.2.1.2 Réduction des rejets des caves vinicoles.....	40
3.2.1.3 Mesures complémentaires.....	41
3.2.2 Restauration – Valorisation écologique des cours d'eau – Entretien de la ripisylve.....	42
3.2.2.1 Rôle de la végétation rivulaire	42
3.2.2.2 Principaux travaux envisageables	43
3.2.2.3 Plan de restauration.....	45
3.2.2.4 Plan d'entretien	47
4 – RECAPITULATIF – COUT ET PHASAGE	50
4.1 SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT PROPOSÉ	50
4.1.1 Gestion des crues	50
4.1.2 Valorisation des milieux.....	51
4.1.3 Mise en œuvre.....	51
4.2 ESTIMATION DES COÛTS ET DES PRIORITÉS	52
4.2.1 Phasage – Priorités	52
4.2.2 Estimation des coûts.....	54
4.2.2.1 Vallon de l'Ermitage.....	54
4.2.2.2 Vallon de Vabre et de St Jean	56
4.2.2.3 Marderic à Ansouis.....	57
4.2.2.4 Marderic à Villelaure.....	57
4.2.2.5 Interventions ponctuelles sur ouvrages (autres que celles déjà préconisées dans la « gestion des crues »).....	58
4.2.2.6 Récapitulatif.....	60

PREAMBULE

Le Marderic et ses principaux affluents présentent un caractère torrentiel marqué ; leur crues, soudaines et brutales peuvent être particulièrement dévastatrices et dommageables comme a pu le montrer la crue « historique » de 1925.

Plus récemment, les crues de 1986 puis de 1993 et 1994 sont venues rappeler l'acuité du risque inondation qui, sur des secteurs soumis à une forte pression urbanistique, a pu être considérablement augmenté.

Conscients des problèmes et soucieux de la sécurité de leur administrés et de leurs biens, les élus ont souhaité disposer d'une étude hydraulique permettant de quantifier ce risque et d'établir une cartographie des zones inondables.

Ils ont également souhaité qu'au-delà de la portée à connaissance du risque, l'étude puisse permettre de définir les mesures destinées à limiter et gérer ce risque et de développer une **réflexion concertée à l'échelle du bassin versant** intégrant tous les aspects liés à l'eau et débouchant in fine sur un schéma d'aménagement et de gestion du Marderic, de ses affluents et de son bassin versant.

Ce schéma permettra de mettre en place une **gestion globale, durable et équilibrée** des cours d'eau en intégrant la gestion des crues, la préservation de l'écosystème, la conciliation des usages, la restauration et la valorisation du milieu naturel et du patrimoine en cohérence avec l'évolution du bassin versant, ses différentes entités et leurs enjeux.

1 – PRINCIPES DE GESTION ET OBJECTIFS D'AMENAGEMENT

1.1 Diagnostic – Problématique

Hydrologie

Les cours d'eau du bassin versant du Marderic se caractérisent par un **régime** typiquement **méditerranéen** :

- **crues violentes et soudaines** ; leur brutalité se trouve en outre accentuée par la morphologie du bassin versant (vallons amont très pentus, concomitance des apports des trois principaux vallons),
- **étiages sévères** avec assèchement de la plus grande partie du réseau hydrographique. Quelques secteurs restent en eau, principalement sur le secteur d'Ansouis mais les débits restent très bas (un à quelques litres par seconde) et les écoulements se perdent avant d'arriver à Villelaure.

Il en résulte des **cours d'eau peu domestiquables**, leur hydrologie naturelle pouvant difficilement être contrariée.

Hydraulique – Inondabilité

Le développement de l'urbanisation en bordure des cours d'eau et dans les champs d'expansion naturels des crues se traduit aujourd'hui par des **zones à enjeux inondables** pour les crues moyennes à fortes sur le bassin versant aval (Ansouis, Villelaure).

A la traversée de ces zones vulnérables les cours d'eau ont le plus souvent été rectifiés, recalibrés, endigués. Pour les fortes crues, les endiguements se révèlent le plus souvent **inefficaces** (merlons de terre dont la continuité n'est pas assurée à Ansouis) ou **potentiellement aggravants** (rupture accidentelle à Villelaure).

Par ailleurs, la soudaineté des crues n'autorise par un délai d'alerte ou d'intervention permettant une mise en sécurité des personnes et des biens.

Il en résulte un **risque** pour la population riveraine et un **refus des inondations**.

Milieu naturel

Dans l'ensemble le milieu naturel est **pauvre et peu valorisé**. La qualité de l'eau est en effet mauvaise du fait :

- des rejets polluants (caves vinicoles et stations d'épuration communales)
- des faibles débits des cours d'eau qui limitent fortement leur capacité auto-épuration.

De fait, les rejets polluants ont un impact considérable sur le réseau hydrographique, le principal ruisseau affecté étant le ruisseau de l'Ermitage.

BASSIN VERSANT DU MARDERIC

ETAT DES LIEUX - SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC

SYNTHESE DU DIAGNOSTIC

Hydrologie : régime méditerranéen

→ Cours d'eau peu domesticables

Inondabilité : vulnérabilité importante à l'aval

→ Risques et refus des inondations

Milieu naturel : pauvre et peu valorisé

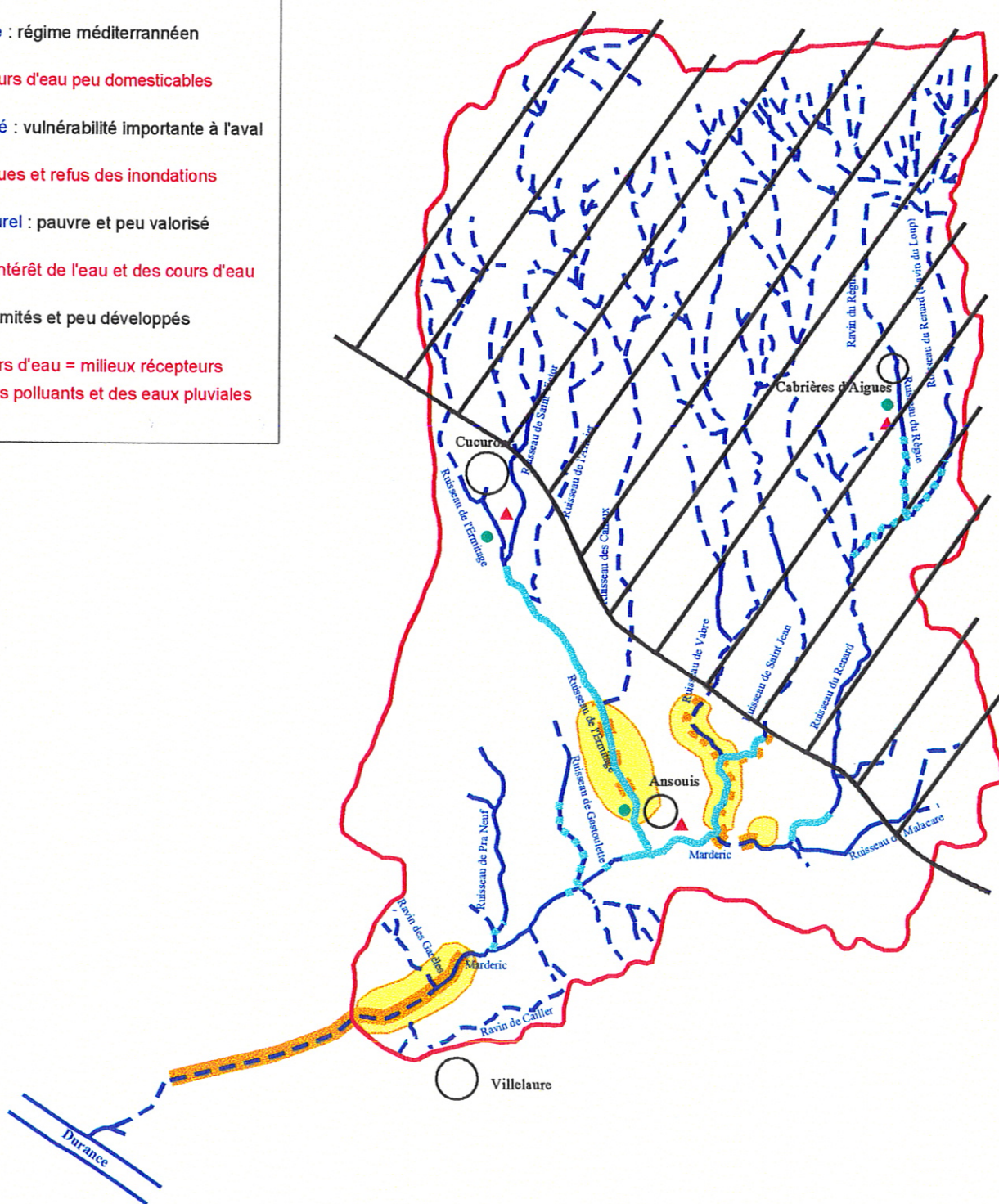
→ Désintérêt de l'eau et des cours d'eau

Usages : limités et peu développés

→ Cours d'eau = milieux récepteurs de rejets polluants et des eaux pluviales

LEGENDE

-  SECTEURS EN EAU
-  STEP
-  COOPÉRATIVES VINICOLES
-  SECTEURS ENDIGUÉS
-  VALLONS, RAVINS
-  ZONES URBANISÉES EXPOSÉES



Le milieu aquatique, notamment sous ses aspects piscicoles, présente un **intérêt** et un **potentiel très faible** étant donné :

- les étiages sévères et les assecs fréquents et prolongés
- la mauvaise qualité de l'eau,
- la banalisation de l'habitat aquatique par l'uniformisation des faciès sur les secteurs recalibrés et les endiguements.

Il en résulte un **désintérêt de l'eau** et des cours d'eau.

Usages

Les usages sont très limités et très peu développés, principalement du fait :

- des étiages sévères et de toute façon des faibles débits caractérisant les écoulements moyens,
- de la mauvaise qualité de l'eau,
- du faible intérêt paysager (vallons amont souvent impénétrables) et de la ripisylve partiellement éliminée (zones agricoles, secteurs urbanisés),
- de la perception réduite de l'eau du fait des vallons encaissés et des endiguements.

Il en résulte que les cours d'eau ne sont réduits à l'état de **milieu récepteur des rejets polluants et des eaux pluviales** malgré un environnement patrimonial intéressant (sites et monuments d'intérêt reconnu).

Socio-culturel

Au final, la perception de l'eau et des rivières peut se résumer comme suit :

- **le développement récent de l'urbanisation a ignoré l'eau :**
l'espace dans lequel s'écoulent les cours d'eau est vécu comme une gêne et une nuisance,
de nombreux secteurs sont exposés au risque d'inondation.
- **la culture de l'eau et de sa complexité est en voie de perte** avec un :
refus de l'eau et des inondations
désintérêt pour les cours d'eau
- rien n'a été préservé ni valorisé : l'approche de la rivière n'a été axée que sur la **réduction des éléments de sa valeur patrimoniale** :
les cours d'eau ne sont considérés que comme des exutoires sans prendre en compte le fait qu'ils peuvent constituer des éléments :
 - de valorisation des milieux
 - du cadre de vie
 - de structuration du paysage.

On notera qu'un effort a cependant été réalisé, notamment sur la commune d'Ansouis, quant à la perception de l'eau et la valorisation des abords des cours d'eau.

1.2 Élaboration des principales de gestion et des objectifs d'aménagement

Les principes de gestion et les objectifs d'aménagement du bassin versant du Marderic ont été définis dans le cadre de réunions de travail avec les élus des communes concernés et le comité de pilotage.

1.2.1 Principaux résultats

En particulier les différentes investigations (enquêtes, reconnaissances, établissements d'un diagnostic à l'échelle du bassin versant et validation par les élus et le comité de pilotage) ont permis de mettre en évidence :

▪ **les thèmes concourant à la gestion de l'eau sur le bassin versant du Marderic :**

- les crues,
- les usages
- le patrimoine culturel et naturel
- le tourisme
- la sensibilisation
- l'occupation du sol

▪ **les entités homogènes en terme de priorité et d'enjeux**

Ces entités se distinguent à la fois par les contrastes paysagers et la morphologie des cours d'eau qui les traversent et par les enjeux qui leur sont liés :

- principaux secteurs bâtis exposés aux crues situés sur le réseau hydrographique aval (Ansouis, Villelaure) avec des cours d'eau peu prisés mais pouvant être valorisés (en particulier autour d'Ansouis),
- bassin versant amont caractérisé par des vallons encaissés, souvent peu accessibles traversant des zones à faible enjeu.

▪ **la prééminence du thème de la gestion des crues**

▪ **les objectifs et les principes de gestion :**

**protection des personnes et des biens
EN ÉQUILIBRE AVEC
la revalorisation des cours d'eau**

Ces objectifs et principes de gestion ont ensuite conduit au choix d'une stratégie d'intervention axée sur :

- **la réduction des inondations et la gestion du risque (gestion des crues)**
- **l'amélioration de la qualité de l'eau et la valorisation patrimoniale.**

2 – SCHEMA D'AMENAGEMENT

2.1 Trame

La traduction des principes de gestion et des objectifs d'aménagement a permis de définir un schéma d'aménagement à l'échelle du bassin versant avec un programme d'actions.

Le programme d'actions s'articule autour des deux idées forces du schéma :

- **la gestion des crues et des risques**
- **la valorisation des cours d'eau.**

Il se développe autour de différents thèmes :

- l'écêtement
- la maîtrise des débordements,
- la mise en sécurité des personnes (gestion de l'endiguement)
- la gestion de l'occupation des sols et des zones inondables
- la restauration et l'entretien des cours d'eau
- la qualité des eaux et le traitement des rejets
- la valorisation écologique.

2.2 Mesures d'accompagnement

Il s'agit des mesures relevant du cadre institutionnel et associatif qui apparaissent très souhaitables dans le cadre de la mise en œuvre du schéma. La liste ci-dessous n'est pas exhaustive.

Sensibilisation

La sensibilisation de l'ensemble des acteurs apparaît comme un préalable indispensable à la bonne compréhension des aménagements préconisés dans le cadre du schéma. Qu'il s'agisse de gestion des crues ou de tout autre thème abordé dans le schéma, elle se déclinera sous deux formes : **concertation** et **information**. La concertation entre les communes, les acteurs locaux, les propriétaires... pourra nécessiter l'intervention de médiateurs.

Mesures d'indemnisation

Ces mesures concernent l'emprise des bassins écrêteurs ou des aménagements hydrauliques (recalibrage...) permettant de maîtriser les débordements. Elles seront adaptées au cas par cas et devront être le fruit d'un consensus entre les communes et les propriétaires : achat des terres, indemnisations annuelles ou en cas d'inondation pour les bassins écrêteurs...

POS

Une réglementation des POS devra être établie à l'échelle du bassin versant, elle tendra à préserver les zones d'expansion des crues (esprit PPR) ainsi que les axes d'écoulement.

Système d'alerte

La mise en place d'un système d'alerte en collaboration avec les pompiers permettra d'améliorer la sécurité des personnes. Il pourrait être rattaché aux annonces météorologiques.

Financement – Clé de répartition

En plus de l'implication des partenaires financiers des communes, il peut s'avérer nécessaire de revoir leur clé de répartition des communes, étant donné la répartition spatiale des aménagements.

3 – PROGRAMME D’ACTIONS

3.1 Gestion des crues et des risques

La réduction des inondations et des risques visant à assurer la protection des personnes et des biens se décline selon :

- **un principe : Gérer les écoulements de crue**
- **des objectifs d’aménagement**
 - limiter et ralentir les écoulements
 - écrêter les crues
 - maîtriser les débordements
 - mettre en sécurité
- **des moyens d’actions**
 - écrêtement naturel
 - bassins de rétention
 - amélioration de la capacité de transit
 - entretien adapté de la ripisylve
 - gestion des endiguements
 - gestion des zones inondables et aménagement du territoire
- **des contraintes**
 - gérer au mieux la situation existante mais sans fatalisme
 - concilier les potentialités techniques et financières
 - la non aggravation des conditions d’écoulement à l’aval
 - le respect des autres principes et objectifs définis dans le cadre du schéma c’est à dire la revalorisation des cours d’eau.

3.1.1 Scénarios étudiés

Différents types d’actions sont a priori envisageables pour limiter le risque inondation ; on citera notamment :

- l’écêtement des crues qu’il s’agisse de l’écêtement naturel (ou optimisé) le long du réseau hydrographique ou de l’écêtement des crues dans des ouvrages spécifiquement conçus à cet effet (bassins de rétention),
- la mise au gabarit des cours d’eau (recalibrage – endiguements) et des ouvrages (redimensionnement).

3.1.1.1 Ecrêtement des crues

a) Laminage des crues le long du réseau hydrographique

Ecrêtement naturel des crues

L'écêtement naturel des crues, par leur épandage dans leur champ d'expansion naturel, s'avère être **très limité ou préjudiciable** sur le réseau hydrographique du Marderic . En effet, les zones de rétention naturelles (zones tampons) sont :

- **quasi-inexistantes sur le réseau hydrographique** amont (ravins, vallons encaissés et pentus favorisant l'écoulement des crues plutôt que leur expansion latérale),

- le plus souvent **urbanisées vers l'aval** lorsque la morphologie des vallées (moins encaissées) permet un laminage naturel des crues. C'est le cas notamment des vallons qui se sont ouverts à l'urbanisation sur la commune d'Ansouis : ruisseau de l'Ermitage, ruisseau de St Jean et du Vabre, Marderic quartier Précoutaou. Ces secteurs bâtis en lit majeur des cours d'eau sont parfois plus ou moins protégés, au moins pour les crues les plus fréquentes, par les divers aménagements qui ont pu être réalisés (recalibrage, endiguements). Pour des crues fortes ces aménagements **ne suffisent pas** et les débordements en lit majeur sont observés ; ces débordements préjudiciables contribuent néanmoins à laminier les crues vers l'aval. Même si ces zones de rétention peuvent apparaître faibles (estimées sommairement à environ 60000 m³ pour des crues décennales et à 160000 m³ pour des crues centennales) comparées aux volumes des crues du Marderic à Villelaure (de l'ordre de 2.5 et 6 millions de m³ pour des crues respectivement décennales et centennales), il n'empêche qu'elles participent à **l'écêtement des crues** caractérisant l'état actuel et leur suppression ne pourrait conduire **qu'à l'aggravation de la situation en aval.**

Ecrêtement optimisé des crues

Par ailleurs les zones de rétention (champ d'expansion naturel ou potentiel des crues) que l'on pourrait se proposer d'aménager et d'optimiser posent de sérieuses difficultés ; les zones à faibles enjeux (friches, prairies, cultures) sur lesquelles on pourrait utilement favoriser l'expansion des crues sont en effet peu nombreuses ; elles sont essentiellement situées en bordure rive droite du Marderic entre Ansouis et Villelaure (les vallons affluents étant trop pentus, lorsqu'ils ne sont pas en partie urbanisés, pour permettre une rétention efficace et à moindre frais). Leur optimisation est par ailleurs rendue difficile dans la mesure où la plupart d'entre elles sont déjà inondées pour les fortes pluies (Marderic sur le quartier Précoutaou, Marderic en amont de la RD 37 à Villaure) et constituent déjà des zones de rétention dont le rôle tampon peut difficilement être augmenté.

b) Ecrêtement dans les bassins de rétention

Principe

Ces ouvrages permettent le laminage des crues en stockant **temporairement** les débits de pointe des crues pour les évacuer ensuite en phase de décrue. Ils permettent ainsi :

- de limiter la fréquence des débordements en aval (jusqu'à concurrence de la crue de projet ayant servi de base à son dimensionnement),
- de réduire l'importance et le coût des travaux (dimension des ouvrages...) à réaliser en aval pour limiter les dommages,
- de stocker le débit excédentaire engendré par certains aménagements et de permettre ainsi la non aggravation de la situation initiale.

C'est une solution qui a l'avantage d'améliorer la situation de tous les avaliers et de ne pas consister simplement en une amélioration locale des conditions d'écoulement (tel le recalibrage) potentiellement aggravante pour l'aval. Elle a cependant ses limites : au delà de la crue de projet qui a servi à son dimensionnement, l'ouvrage se produira par le laminage escompté de même qu'en cas de deux crues successives si le bassin n'a pas eu le temps de se vidanger après la première onde de crue. L'ouvrage ne peut cependant pas être aggravant pour l'aval : au pire, il est « transparent » vis à vis des crues (totalement inopérant) et le débit en sortie de bassin est égal au débit entrant dans l'ouvrage, c'est à dire au débit naturel de crue.

Ces ouvrages peuvent être réalisés par décaissement du terrain naturel et/ou par barrage d'un cours d'eau ou talweg (édification d'une digue transversale). La réduction des débits rejetés en sortie de l'ouvrage et le plus souvent réalisée par la mise en œuvre d'un ouvrage de fuite en fond de bassin, convenablement calibré, qui permet également la vidange automatique (gravitaire) du bassin après la crue.

Le dimensionnement de l'ouvrage est réalisé pour un risque de défaillance de l'ouvrage (période de retour de l'événement pouvant causer la saturation du bassin) et à partir des caractéristiques des écoulements entrants (débit de pointe, durée...) dans le bassin (correspondant à la crue que l'on cherche à laminar) et sortant (débit de rejet maximal) définissant ainsi l'importance de l'écêtement que l'on souhaite obtenir.

Le terrain sur lequel est installé le bassin de rétention n'est pas obligatoirement sacrifié puisqu'il n'est en eau que durant la crue, il peut donc avoir un mode de l'utilisation de sols compatible avec des submersions temporaires et/ou, par exemple, faire l'objet d'un aménagement de valorisation paysagère.

Application au bassin versant du Marderic

L'aménagement d'ouvrages de rétention destinés, uniquement par l'écrêtement des crues qu'ils procureraient, à limiter les débordements et les inondations à la traversée de zones bâties pose en pratique de grande difficultés, du fait :

- des possibilités de stockage par rapport aux volumes nécessités,
- de la combinaison difficile des différents ouvrages répartis sur les principales branches du réseau hydrographique pour avoir, par leur action conjuguée, une efficacité à l'échelle du bassin versant.

Du fait de la morphologie et de l'occupation des sols en bordure des cours d'eau, les **possibilités de rétention** s'avèrent en effet **très réduites**. Le réseau amont, constitué de ravins et vallons pentus et encaissés, n'offre que peu de possibilités de stockage y compris avec des endiguements de l'ordre de la dizaine de mètres (volumes de rétention de l'ordre de quelques à une dizaine de milliers de m³ par site).

En aval, les principaux sites permettant l'aménagement de bassins de rétention de plus grande dimension sont le plus souvent bâtis (ruisseau de l'Ermitage à Ansouis, Marderic quartier Précoutaou, ruisseau de Vabre et de St Jean à Ansouis).

Quelques sites peuvent néanmoins être aménagés en bassin de rétention (lieu-dit la Couaste sur le ruisseau de l'Ermitage à Cucuron, sur le ruisseau de St Jean ou du Vabre à Ansouis, (cf. § 3.1.2).

Les volumes de stockage que l'on peut raisonnablement dégager sur ces sites restent cependant nettement **insuffisants** pour pouvoir espérer **solutionner l'ensemble des problèmes**.

En effet, le laminage des crues du Marderic dans un objectif d'amélioration de la situation à Villelaure nécessite d'écrêter les fortes crues (décennales, vingtennales...) à partir desquelles des désordres peuvent être observés (débordement au droit de l'ouvrage de St Marcel, mise à contribution de l'endiguement).

Or l'écrêtement de ces fortes crues nécessite des volumes de rétention sans commune mesure avec ceux que l'on peut raisonnablement obtenir par l'aménagement d'ouvrages de rétention ; les volumes de rétention nécessités dépassent en effet **500 000 m³** pour un niveau de protection minimal (crues décennales à vingtennales) et atteignent plutôt l'ordre de grandeur de **1 à 2 millions de m³** si l'on veut écrêter les fortes crues type cinquantennales par exemple.

On pourrait envisager de **répartir** ce volume de rétention sur plusieurs ouvrages, placés par exemple sur les principaux affluents du Marderic (ruisseau de l'Ermitage, ruisseau du Vabre, ruisseau de St Jean, ruisseau du Renard) de façon à permettre, par leur **action conjuguée**, un écrêtement significatif des fortes crues du Marderic.

En fait, on se rend vite compte que **les volumes de rétention nécessités** pour un tel objectif dépassent nettement les **possibilités de stockage des sites** qui pourraient être envisagés. Les volumes de rétention requis sont en effet très importants si l'on veut obtenir une efficacité de l'aménagement à l'échelle du bassin versant, du fait :

- de l'objectif de protection sur la commune de Villelaure qui impose d'écarter les **fortes crues** du Marderic susceptibles de causer des problèmes,
- des débordements se produisant pour des **crues bien plus fréquentes** sur les vallons affluents du Marderic, principalement autour d'Ansouis. La protection de ces secteurs urbanisés nécessite un écrêtement des crues à la valeur du débit admissible sans débordement, c'est à dire à un débit relativement bas et donc pénalisant en terme de volume de rétention nécessité.

Au final l'écrêtement sévère des fortes crues des affluents du Marderic nécessite des volumes de rétention de l'ordre de **400 000 m3** (crues vingtennales) à **1 millions de m3** (crues cinquantennales) par vallon.

De tels volumes de rétention **dépassent les potentialités des sites** que l'on pourrait envisager.

3.1.1.2 Mise au gabarit des cours d'eau

La mise au gabarit des cours d'eau a pour objectif d'assurer une capacité de transit correspondant au niveau de protection que l'on se fixe en privilégiant artificiellement **l'évacuation des crues** plutôt que leur expansion.

Cette augmentation de la débitance du cours d'eau peut être réalisée essentiellement par le **recalibrage ou l'endiguement** du lit mineur.

Ce type d'aménagement se heurte à un certain nombre de difficultés tant sur le plan hydraulique que sur le plan environnemental.

Sur le plan hydraulique ce type d'aménagement présente l'inconvénient majeur de ne protéger que **localement** les secteurs aménagés et de conduire sur le principe à une **aggravation** de la situation en **aval** par suppression des champs d'inondation des crues et augmentation du routage des crues vers l'aval ; Au final ces aménagements se traduisent par une augmentation de l'ampleur (débits de pointe) et de la soudaineté des crues en aval.

Dans le cas du bassin versant du Marderic, on remarquera surtout que la protection efficace des zones bâties exposées aux crues nécessite que de telles mises au gabarit soient réalisées sur de **grands linéaires** puisque les zones à protéger :

- s'étendent quasiment à l'ensemble du vallon (ruisseau de l'Ermitage par exemple),
- sont plus localisées mais la cause des dommages (points de débordements) concernent un important linéaire (cas du Marderic sur le quartier Précoutaou).

Ces mises au gabarit, si elles sont étendues à l'ensemble des vallons urbanisés et exposés de la commune d'Ansouis, se révèlent être éminemment **préjudiciables** pour la commune de Villelaure. En effet, en supposant que l'on se fixe un degré de protection décennal sur ces vallons, le volume déstocké pour une forte crue (type centennale) induit par les travaux de mise au gabarit atteindrait l'ordre de grandeur de **100 000 m³**. Si ce volume peut paraître faible au regard du volume global des crues centennales du Marderic à Villelaure (de l'ordre de 6 millions de m³), il n'est pas contre absolument pas négligeable lorsqu'on le compare au volume des crues dans leur phase intense (« pointe » de la crue) qui dans le cas du Marderic peut être extrêmement brève (2 heures par exemple) comme a pu le monter la crue de 1986.

Pour une crue brève, le volume écoulé pendant sa phase intense (2 heures) est de l'ordre de **100 000 m³** en occurrence décennale et de l'ordre de **300 000 m³** en occurrence centennale. La suppression des 100 000 m³ de rétention consécutivement aux travaux de mise au gabarit des vallons sur la commune d'Ansouis se traduirait inévitablement par une **aggravation sensible** de la situation à **Villelaure**, cette aggravation se révélant **inadmissible** compte tenu de la configuration du cours d'eau à la traversée de l'agglomération (nombre d'habitations exposées, risque de rupture de l'endiguement).

En outre, toujours sur le plan hydraulique, on se souviendra que les endiguements peuvent avoir de nombreux **effets pervers** particulièrement préjudiciables :

- ils reportent les problèmes sur l'autre rive ou en amont, le plus souvent en les aggravant,
- ils créent un risque supplémentaire lié à la rupture accidentelle et brutale des digues (effet « vague ») sans possibilité de mise en sécurité,
- ils empêchent le retour des eaux vers le cours d'eau, en cas de débordement toujours possible pour une forte crue dépassant la capacité de l'aménagement ou en cas de rupture accidentelle, et peuvent par conséquent engendrer des inondations sous des hauteurs d'eau bien plus élevées qu'en l'état initial,
- ils inspirent à tort un sentiment de sécurité qui conduit les riverains à exposer davantage de biens dans les zones inondables ainsi protégées (jusqu'à un certain point seulement) et donc à une augmentation de la vulnérabilité et des préjudices susceptibles d'être subis. Il est en effet de meilleure gestion d'être inondé plus fréquemment mais avec peu de dommage plutôt que plus rarement mais, le cas échéant, bien plus gravement.

Enfin on précisera que ces mises au gabarit ont des impacts particulièrement préjudiciables sur l'environnement elles artificialisent les cours d'eau (recalibrages géométriques) et isolent (endiguement) le lit mineur de sa plaine alluviale (les diverses connexions étant rendues plus difficiles par cette séparation des biotopes). Au final ces aménagements conduisent à une **banalisation** des cours d'eau par uniformisation des faciès et des conditions d'écoulement et donc à un **appauvrissement du milieu aquatique**.

Ce genre d'aménagement étendu à de grands linéaires et sans mesures conservatoires ou compensatoires, s'avère être un **non sens** à l'échelle d'un **bassin versant**.

3.1.2 Aménagements proposés

L'inefficacité et/ou les effets néfastes des aménagements présentés ci-dessus ne permet pas d'envisager de solutionner de manière judicieuse, cohérente et réaliste **l'ensemble des problèmes** du bassin versant du Marderic à partir de scénarios unitaires tels que le « tout écrêtement » ou le « recalibrage-endiguement intégral ».

Ainsi, une meilleure protection des personnes et des biens ne peut être raisonnablement obtenue que par une approche qui joue des **complémentarités** de **chaque type** d'aménagement et qui devront être **adaptés au cas par cas**.

On proposera ainsi un schéma d'aménagement localement adapté à la situation de chaque vallon et comprenant à la fois des ouvrages de rétention, des interventions de mise au gabarit de cours d'eau et de redimensionnement, d'ouvrages et dispositifs de protection rapprochés.

L'efficacité de ces interventions pourra être utilement **complétée et appuyée** par des **mesures préventives** telles que la gestion des zones inondables et leur intégration dans les POS...

3.1.2.1 Vallon de l'Ermitage à Ansouis

Contexte – Problématique – Principe d'aménagement

Sur ce vallon :

5 habitations sont exposées aux crues décennales

9 habitations sont exposées aux crues centennales

L'objectif est d'assurer au minimum une **protection décennale** du secteur bâti.

Cet objectif peut être atteint par l'aménagement d'un **bassin de rétention** en amont (lieu-dit « la Couaste ») associé à une **amélioration de la capacité de transit** du cours d'eau en aval.

Bassin de rétention amont

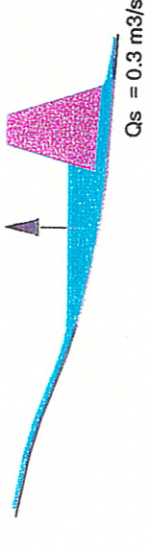
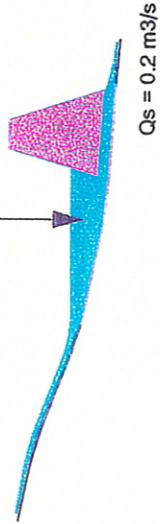
Sur le ruisseau de l'Ermitage amont un bassin de rétention peut être aménagé, à proximité du confluent avec le ruisseau de St Victor, sur le lieu-dit « la Couaste ».

Les caractéristiques de l'ouvrage (emprise, hauteur et position de l'endiguement) pourront être définies plus précisément dans le cadre des études spécifiques préalables à l'aménagement. Il s'agira en particulier d'empiéter le moins possible dans les vignes du secteur et de concevoir un endiguement facilitant son intégration paysagère et compatible avec l'occupation des sols du lieu (mazets à proximité immédiate du ruisseau de St Victor).

Ce site présente l'avantage de pouvoir offrir un important volume de rétention permettant de bloquer une grande partie des écoulements amont du ruisseau de l'Ermitage.

Il a l'inconvénient d'être partiellement occupé ou bordé par des vignes et des mazets et de ne pas capter les écoulements du ruisseau des canaux qui participe pour moitié aux crues du ruisseau de l'Ermitage aval.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN BASSIN ECRETEUR

HORS PERIODE DE CRUE	EN PERIODE DE CRUE : Phase 1 arrivée de la crue
Ouvrage de vidange permettant de limiter le débit de sortie au débit maximum souhaité à l'aval (Le débit est fonction du niveau d'eau dans le bassin). $Q_e = 0.05 \text{ m}^3/\text{s}$  $Q_s = Q_e = 0.05 \text{ m}^3/\text{s}$ Le bassin est vide et laisse passer sans modification débit naturel.	Le bassin stocke un volume d'eau correspondant à la différence des débits entrant et sortant $Q_e = 2 \text{ m}^3/\text{s}$  $Q_s = 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$
EN PERIODE DE CRUE : Phase 2 en fin de crue	EN PERIODE DE CRUE : Phase 3 la crue est finie
Le bassin est rempli : on a le débit sortant maximum $Q_e = 0.15 \text{ m}^3/\text{s}$  $Q_s = 0.6 \text{ m}^3/\text{s}$	La crue est finie : le bassin se vide par l'ouvrage de vidange $Q_e = 0.05 \text{ m}^3/\text{s}$  $Q_s = 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$
Q_e : Débit entrant	Q_s : Débit sortant

Pour cet ouvrage, on peut envisager a priori une emprise de l'ordre de 8 ha avec un linéaire de digue d'environ 400 m et de hauteur maximale avoisinant les 6 m.

Un tel ouvrage permettrait, avec un volume de rétention d'environ **130 000 m³**, un écrêtement sévère des crues décennales du ruisseau de l'Ermitage amont (apports du ruisseau de l'Ermitage amont stricto-sensu et de ceux du ruisseau de St Victor) en ne restituant en sortie d'ouvrages qu'un débit maximal de l'ordre de **3 m³/s** (pour un débit d'entrée naturel de **9.5 m³/s**).

Cet écrêtement se traduit, sur le ruisseau de l'Ermitage aval à la traversée de la zone bâtie, par une réduction des débits décennaux de **23 à 17 m³/s**.

Cette réduction sensible des débits (près de 30%) est toutefois **non suffisante** pour éviter les débordements (le débit maximal évacuable, à la limite des débordements généralisés, étant de l'ordre de 10 m³/s) par ce seul aménagement sur le ruisseau de l'Ermitage aval.

Pour atteindre un niveau de protection décennal il est donc nécessaire de **compléter** l'écrêtement amont par une **amélioration de la capacité de transit du ruisseau à l'aval**.

En effet, l'aménagement d'un ou plusieurs autres bassins de rétention en complément de celui de la « Couaste » ne paraît pas judicieux :

- sur le ruisseau des canaux l'aménagement de tels bassins eu égard à la morphologie du vallon, serait onéreuse pour un volume de rétention et donc une efficacité somme toute limitée,
- sur le ruisseau de l'Ermitage en aval du bassin de la « Couaste », l'aménagement d'un autre bassin de rétention serait onéreux et peu efficace étant donné que les écoulements du ruisseau sont déjà pour la plus grande partie interceptés par le bassin de rétention amont.

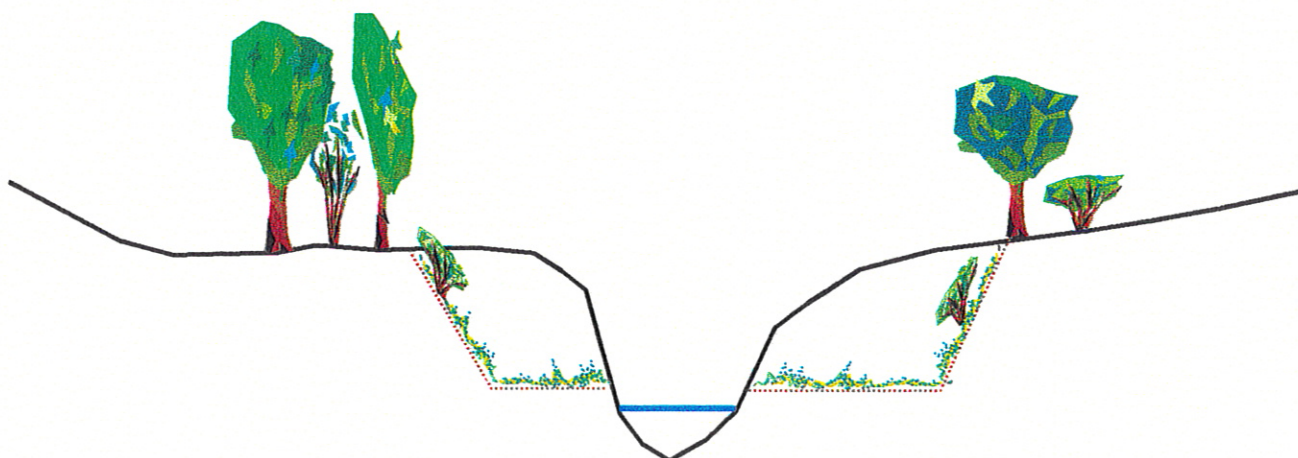
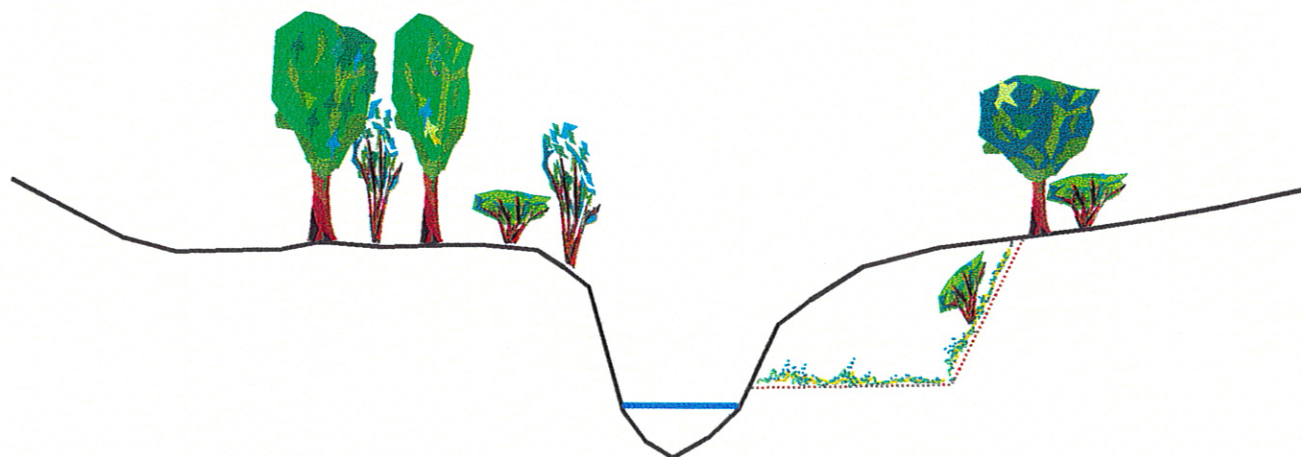
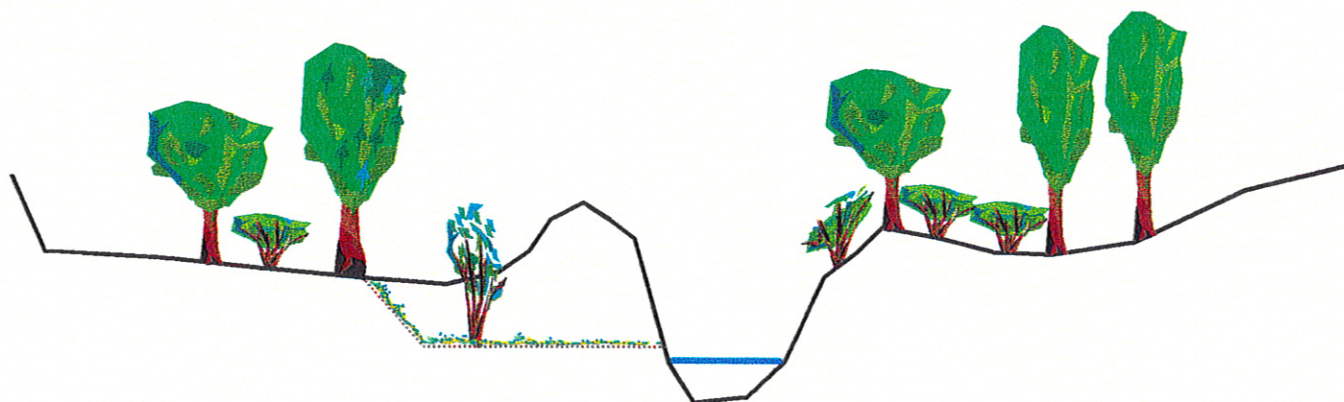
Amélioration de la capacité de transit en aval

L'amélioration de la capacité de transit du ruisseau de l'Ermitage aval peut être obtenue par **recalibrage** du cours d'eau et **réfection** (redimensionnement) des ouvrages insuffisants ou inadaptés. Ce recalibrage ne sera pas aggravant pour l'aval puisque le **déstockage** induit par l'augmentation de la capacité de transit sera **compensée** par la réalisation du bassin de rétention en amont.

Ce recalibrage sera réalisé sous la forme d'une **risberme**, par rapport à un recalibrage plus classique et plus géométrique (type trapézoïdal) cette risberme, qui ne sera mobilisée qu'en crue, présentera l'avantage de ne pas modifier les écoulements d'étiage et les écoulements moyens et de ne pas conduire à une augmentation inconsidérée de la vitesse d'écoulement en crue. Cette risberme permettra ainsi de satisfaire l'objectif hydraulique sans conduire à une banalisation du cours d'eau par uniformisation de ses faciès ; elle constituera en outre une bonne opportunité de valorisation du cours d'eau tant sur le plan du milieu aquatique et de la qualité de l'eau que sur le plan paysager. La risberme sera en effet **végétalisée et plantée** (arbustes et arbres en sommet de berge) ce qui, au-delà de l'aspect hydraulique de stabilisation et de lutte contre l'érosion, permettra une valorisation paysagère du cours d'eau.

Principes de la risberme

- . Retalutage des berges
- . Végétalisation de la risberme
- . Plantations diversifiées sur les talus et le haut des berges (si nécessaire)
- . Suppression de l'endiguement



L'aménagement de **petits seuils** (en rondins par exemple) dans le lit mineur, en complément du recalibrage, permettra d'assurer une certaine diversité des faciès et une meilleure oxygénation de l'eau.

En pratique la risberme devra être **adaptée** à chaque profil (en fonction de sa morphologie, de la hauteur de berge et de l'utilisation des sols riverains) avec **suppression de l'endiguement** lorsque celui-ci existe. La suppression de l'endiguement conduit à une largeur de risberme plus importante mais permet, d'une part, d'éviter les effets hydrauliques pervers liés aux endiguements et, d'autre part, d'intégrer au mieux l'aménagement au sein de l'hydrosystème alluvial (pas d'isolement du cours d'eau).

Un niveau de protection décennal nécessite, en complément du bassin de rétention amont de 130 000 m³, une section d'écoulement de l'ordre de 9 m² ce qui conduit, selon les profils à l'aménagement d'une risberme de **5 à 15 m** de large. Cette risberme peut être aménagée sur l'une ou l'autre rive ou même sur les deux rives (dans la mesure où l'on répartit sur les deux rives la surlargeur nécessaire) en fonction des possibilités foncières et de l'utilisation des sols. A priori cette risberme pourrait être envisagée en rive gauche, excepté sur le secteur amont, où elle pourrait être aménagée en rive droite.

Au total cette risberme concernerait un linéaire de cours d'eau d'environ **850 m** depuis le confluent avec le ruisseau des canaux jusqu'au droit du lieu-dit « Pierre-feu » environ 350 m en amont de la RD 37.

Sur ce dernier tronçon de **350 m en amont de la RD37** l'aménagement d'une risberme n'est **pas justifié ni souhaitable**. Sur ce secteur le ruisseau traverse une zone humide à faible enjeu qu'il n'y a pas lieu de recalibrer et qu'il est recommandé de maintenir en l'état tant sur le plan écologique que sur le plan hydraulique (champ d'expansion naturel des crues).

Sur le tronçon amont aménagé en risberme, le recalibrage du cours d'eau devra s'accompagner de **la réfection de deux ouvrages de traversée** :

- l'ouvrage situé à l'aval immédiat du confluent avec le ruisseau des Canaux. Cet ouvrage insuffisant en crue et facilitant le blocage des embâcles pourra être avantageusement remplacé par un ouvrage cadre de plus grande dimension. L'ouvrage devra être mis en œuvre de façon à ne **pas conduire à une surélévation de la route** par rapport à l'état actuel. Il est en effet primordial de mettre en œuvre un ouvrage de type submersible avec berceau de crue le plus « transparent » possible et permettant l'évacuation des fortes crues après surverse sur la route, au minimum comme à l'état actuel. La mise en place d'un ouvrage qui ne satisferait pas cette condition pourrait en effet conduire, pour les fortes crues, à une aggravation de la situation de l'habitation située à l'aval immédiat en rive gauche (les débordements sur la chaussée pouvant être générés non seulement en cas d'insuffisance de cet ouvrage mais également en cas de débordements provenant du ruisseau des Canaux),
- de l'ouvrage (accès à une propriété privée) située à mi-parcours du tronçon aménagé et dont les caractéristiques dimensionnelles (largeur notamment) devront être compatibles avec le cours d'eau recalibré afin de ne pas faire obstacle aux écoulements de crue.

3.1.2.2 Ruisseau du Vabre et de St Jean à Ansouis

Contexte – Problématique – Principes d'aménagement

Sur ces deux vallons :

4 habitations sont exposées aux crues décennales

11 habitations sont exposées aux crues centennales.

L'objectif est d'assurer au minimum, sur ces deux vallons, une **protection décennale** du secteur bâti.

Cet objectif peut être atteint par l'aménagement d'un **bassin de rétention** sur le ruisseau de St Jean (amont du chemin de St Estève) associé d'une **amélioration de la capacité de transit** du ruisseau de St Jean et du ruisseau du Vabre.

Bassin de rétention

a) Sites proposés

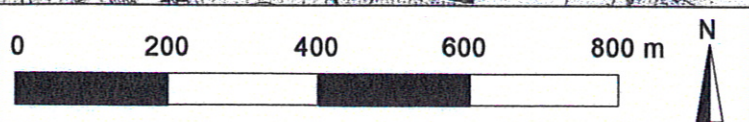
Sur le ruisseau de St Jean et le ruisseau du Vabre, trois sites plus ou moins favorables à l'aménagement d'un bassin de rétention peuvent être retenus :

Site 1 : sur le lieu-dit « la Delevy » sur le ruisseau de St Jean. Ce site est, de par sa topographie, particulièrement propice à l'aménagement d'un bassin de rétention de grande dimension. Avec un endiguement d'un linéaire d'environ 380 m pour une hauteur maximale d'une dizaine de mètres il permettrait de dégager un volume de rétention de l'ordre de 180 000 m³. Il présente cependant un inconvénient majeur au niveau de l'occupation des sols puisqu'il est entièrement situé en vignoble.

Site 2 : en amont du chemin de St Estève sur le ruisseau de St Jean. Situé à l'aval immédiat du site précédent, ce site avec un endiguement d'environ 330 m de long pour une hauteur maximale de l'ordre de 8 m permettrait de stocker un volume de l'ordre de 50 000 m³.

Le site est occupé en culture. La topographie du site oblige à un certain décaissement du terrain si l'on veut optimiser autant que faire se peut la capacité de stockage de la retenue.

Site 3 : sous « Sarlin » sur le ruisseau du Vabre. Ce site occupé en friche est assez encaissé mais permet, moyennant une digue assez haute, d'obtenir un volume de stockage relativement intéressant. Avec une hauteur maximale d'endiguement de l'ordre de 10 m, pour un linéaire de digue d'une centaine de mètres, on peut obtenir un volume de rétention d'environ 45000 m³.



Site 1

V = 180 000 m³
(vigne)

Site 3

V = 45 000 m³
(friche)

Site 2

V = 50 000 m³
(culture)

Vallon de Vabre et de Saint-Jean

Principaux sites pour l'aménagement
de bassins de rétention

b) Eléments de choix

Parmi ces trois sites, le plus intéressant sur le plan hydraulique est celui du lieu-dit « la Delevy » (site 1). La topographie du site, particulièrement favorable, permet en effet de dégager une capacité de stockage et donc une efficacité de laminage très nettement supérieure à celle que l'on peut obtenir sur les deux autres sites. Son mode d'occupation des sols (vigne) ne permet cependant pas, a priori, de la retenir et ce d'autant plus qu'il ne permettrait de toute façon pas de régler à lui seul tous les désordres et d'assurer un niveau de protection satisfaisant, eu égard à l'investissement nécessaire, notamment :

- au droit de l'ouvrage sous le chemin de St Estève
- sur le ruisseau du Vabre
- au droit de l'ouvrage sous le chemin de Brinde.

Parmi les deux sites restant, de capacité sensiblement équivalentes, le plus intéressant sur le plan hydraulique est celui situé en amont du chemin de St Estève bien que son occupation des sols (culture) soit un peu plus pénalisante que celle du site « sous Sarlin » sur le ruisseau du Vabre (friche). En effet sa réalisation permet de s'affranchir, pour un niveau de protection décennal, du recalibrage du ruisseau de St Jean entre le chemin de St Estève et le chemin de Brinde. Or sur ce secteur, le recalibrage du cours d'eau serait contraignant du fait de sa configuration. En effet, le cours d'eau est fortement endigué en rive gauche (occupée en culture), avec un terrain naturel assez proche du fil d'eau du ruisseau (la rive droite se trouve par contre à une altitude bien plus élevée).

Le recalibrage du cours d'eau, surtout s'il est mené sous forme de risberme et avec suppression de l'endiguement, nécessiterait par conséquent une surlargeur très importante du cours d'eau qui empiéterait considérablement sur les terres riveraines.

A l'inverse, la réalisation du bassin de rétention « sous Sarlin » bien qu'intéressante sur le principe par la contribution à la limitation des débits évacués vers l'aval ne permet pas de s'affranchir, pour un niveau de protection décennal :

- du recalibrage (partiel) du ruisseau du Vabre à l'aval de l'ouvrage (laminage dans le bassin de rétention insuffisant eu égard à la capacité trop réduite des sections les plus limitantes du ruisseau),
- du recalibrage du ruisseau de St Jean sus-évoqué, entre le chemin de St Estève et le chemin de Brinde.

c) Bassin de rétention proposé

Au final, les considérations évoquées ci-dessus conduisent à proposer le **site 2** (en amont du chemin de St Estève) pour l'aménagement d'un bassin de rétention. Ce site apparaît être en effet le plus judicieux compte tenu à la fois de l'intérêt et de l'efficacité hydraulique de l'ouvrage et des contraintes foncières et des possibilités financières.

Cet ouvrage de rétention, d'une capacité de stockage d'environ **50 000 m³**, permettra un écrêtement très significatif des crues décennales en ne restituant en sortie d'ouvrage qu'un débit maximal de **7 m³/s**, alors que le débit d'entrée dans l'ouvrage (débit de la crue naturelle non écrêtée) est de **10.2 m³/s**, soit une réduction d'environ 30% des débits de pointe.

Sur le ruisseau de St Jean aval, la réduction des pointes de crue est un peu moindre du fait des apports naturels non écrêtés du ruisseau du Vabre qui contribuent schématiquement pour moitié à la crue du ruisseau de St Jean aval. Celle-ci reste cependant sensible puisqu'en aval du chemin de Brinde au droit duquel se situe le confluent ruisseau de St Jean/ruisseau du Vabre, la réduction des points de crue est de l'ordre de 15% avec un débit naturel décennal de **16.5 m³/s** qui se trouve réduit à **14 m³/s**.

Ce bassin de rétention en amont du chemin de St Estève ne permettra cependant pas, **à lui seul**, d'atteindre un niveau de protection décennal sur le ruisseau de St Jean et le ruisseau de Vabre à la traversée des zones à enjeux de la commune d'Ansouis.

En effet :

- la situation le long du ruisseau du Vabre ne sera pas modifiée par l'aménagement du bassin de rétention qui n'interceptera que les écoulements du ruisseau de St Jean,
- l'écrêtement des débits du ruisseau de St Jean n'est pas suffisant, eu égard à la capacité trop limitée de certains tronçons ou ouvrages de traversée, pour permettre sans dommage l'évacuation des débits décennaux fussent-ils écrêtés de 15 ou 30%.

L'obtention d'un niveau de protection décennal à la traversée des secteurs à enjeux nécessite donc, en **complément** du bassin de rétention en amont du chemin de St Estève, des travaux permettant **d'améliorer la capacité de transit** au moins sur les secteurs ou ouvrages les plus **défaillants**.

En particulier il faut améliorer la capacité de transit :

Sur le ruisseau du Vabre : - en amont de la voie d'Ansouis à Sannes
 - en amont du confluent avec le ruisseau de St Jean

Sur le ruisseau de St Jean : - au droit de l'ouvrage de traversée du chemin de St Estève
 - au droit de l'ouvrage de traversée du chemin de Brinde (ou chemin de Pertuis)
 - en amont de la RD 37.

On précisera que malgré les travaux nécessités en complément du bassin d'écrêtement, l'intérêt de cet ouvrage de rétention, demeure fondamental puisque :

- d'une part, il permet de **limiter les travaux de recalibrage** (élargissement du cours d'eau, redimensionnement des ouvrages de traversée) sur le ruisseau de St Jean, en rendant leur intégration (emprise) plus aisée, et surtout il permet de s'affranchir de toute opération de recalibrage du ruisseau de St Jean entre le chemin de St Estève et le chemin de Brinde (secteur sur lequel une telle opération s'avère délicate),

- d'autre part, il permet de **compenser** globalement l'effet de **déstockage** induit par les recalibrages et redimensionnement d'ouvrages qui, en l'absence de cet ouvrage de rétention, s'avéreraient être préjudiciables pour l'aval en particulier à Villelaure où toute aggravation de la situation, aussi minime soit-elle, ne peut être admise compte tenu des risques encourus.

Par ailleurs, la réalisation de l'ouvrage de rétention sur le ruisseau du Vabre sous Sarlin (site 3) en complément du bassin de rétention en amont du chemin de St Estève (site 2) n'apparaît pas pertinente. En effet elle augmente considérablement le coût de l'aménagement sans permettre (l'écêtement des crues, malgré les deux bassins de rétention, restant encore insuffisant) :

- un gain important en terme de niveau de protection pour les secteurs bâtis en aval,
- de s'affranchir pour autant des travaux de recalibrage nécessités sur les secteurs ou ouvrages les plus défaillants (ouvrages de traversée du chemin de St Estève et du chemin de Brinde notamment).

Amélioration de la capacité de transit

a) Sur le ruisseau du Vabre

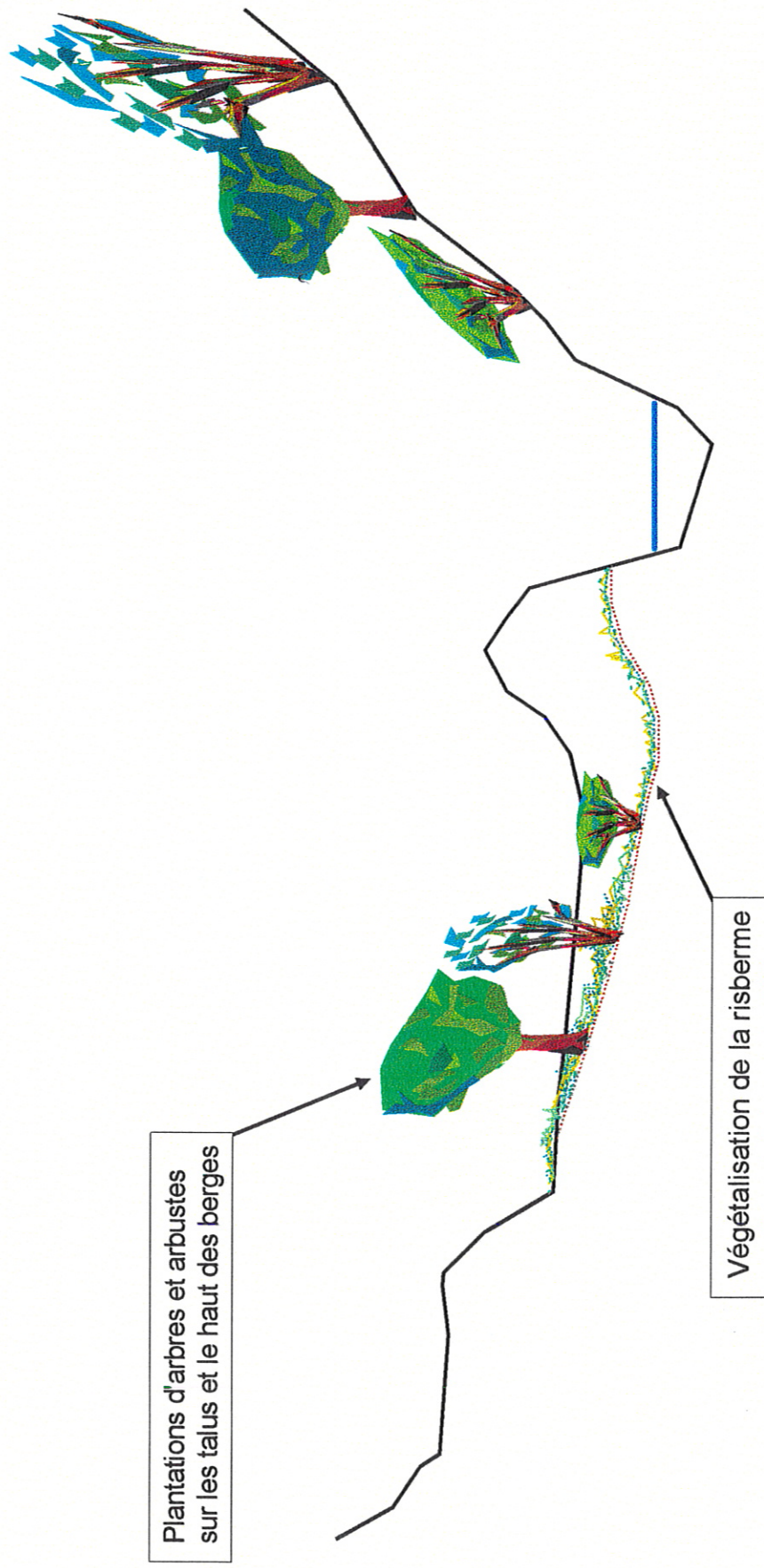
En amont de la voie d'Ansouis à Sannes

En amont de la voie d'Ansouis à Sannes, le ruisseau du Vabre sera recalibré sur **200 m** afin de lui donner un gabarit lui permettant d'évacuer la crue décennale. La morphologie du cours d'eau sur ce secteur (ruisseau calé en bordure de relief en rive droite et terrain naturel proche du fil d'eau sur la rive gauche endiguée sur laquelle sont situées les habitations) ne permet pas d'envisager aisément un recalibrage en risberme à moins d'empiéter considérablement sur les propriétés en rive gauche.

On peut par contre, afin de minimiser autant que faire se peut la surlargeur du ruisseau, envisager un **recalibrage** utilisant la totalité de la **hauteur de berge** et en préservant, en fond du cours d'eau, un **chenal** de façon à ne pas modifier les conditions d'écoulement des écoulements en étiage. L'élargissement nécessité en rive gauche serait alors de l'ordre de 5 à 6 m ; il ne poserait a priori pas trop de problème foncier (il ne nécessite que le déplacement d'un cabanon, environ une cinquantaine de mètres en amont de la voie d'Ansouis à Sannes).

Cet élargissement du ruisseau en rive gauche s'accompagnera de la **suppression** de l'endiguement. La section élargie sera par ailleurs **végétalisée et plantée** notamment en sommet de berge de façon, d'une part, à pérenniser l'aménagement (lutte contre l'érosion) et, d'autre part, à valoriser le cours d'eau.

Principe de la risberme sur le ruisseau du Vabre en amont du confluent avec le ruisseau de Saint-Jean



En amont du confluent avec le ruisseau de St Jean

Sur ce secteur le ruisseau du Vabre est calé contre le relief en rive gauche et endigué en rive droite sur laquelle, pour les crues dépassant la capacité de l'endiguement, les débordements se produisent. Ces écoulements s'étendent jusqu'au chemin de Brinde, puis le longent jusqu'à l'ouvrage de traversée au niveau duquel ces écoulements, conjugués à ceux du ruisseau de St Jean, causent d'importants préjudices.

La protection décennale de ce secteur nécessite à la fois le **recalibrage du ruisseau du Vabre** et le **redimensionnement de l'ouvrage de traversée** sous le chemin de Brinde. Le redimensionnement de cet ouvrage est évoqué au paragraphe suivant dans le cadre de la mise au gabarit du ruisseau de St Jean et de ses ouvrages.

Pour ce qui concerne le recalibrage du ruisseau du Vabre, celui-ci doit être réalisé sur un linéaire d'environ **130 m** en amont du confluent avec le ruisseau de St Jean. Il prendra la forme d'une risberme aménagée sur la rive droite du ruisseau, actuellement occupée en friche, avec **suppression** de l'endiguement. Cette risberme sera profilée en « V » et aura un tracé qui s'incurvera progressivement jusqu'au droit de l'ouvrage de traversée sous le chemin de Brinde (à redimensionner, cf. ci-dessous) de façon à assurer un meilleur entonnement à l'amont de l'ouvrage. Cette risberme sera **plantée et végétalisée** de façon à pérenniser l'aménagement et à permettre une valorisation du secteur.

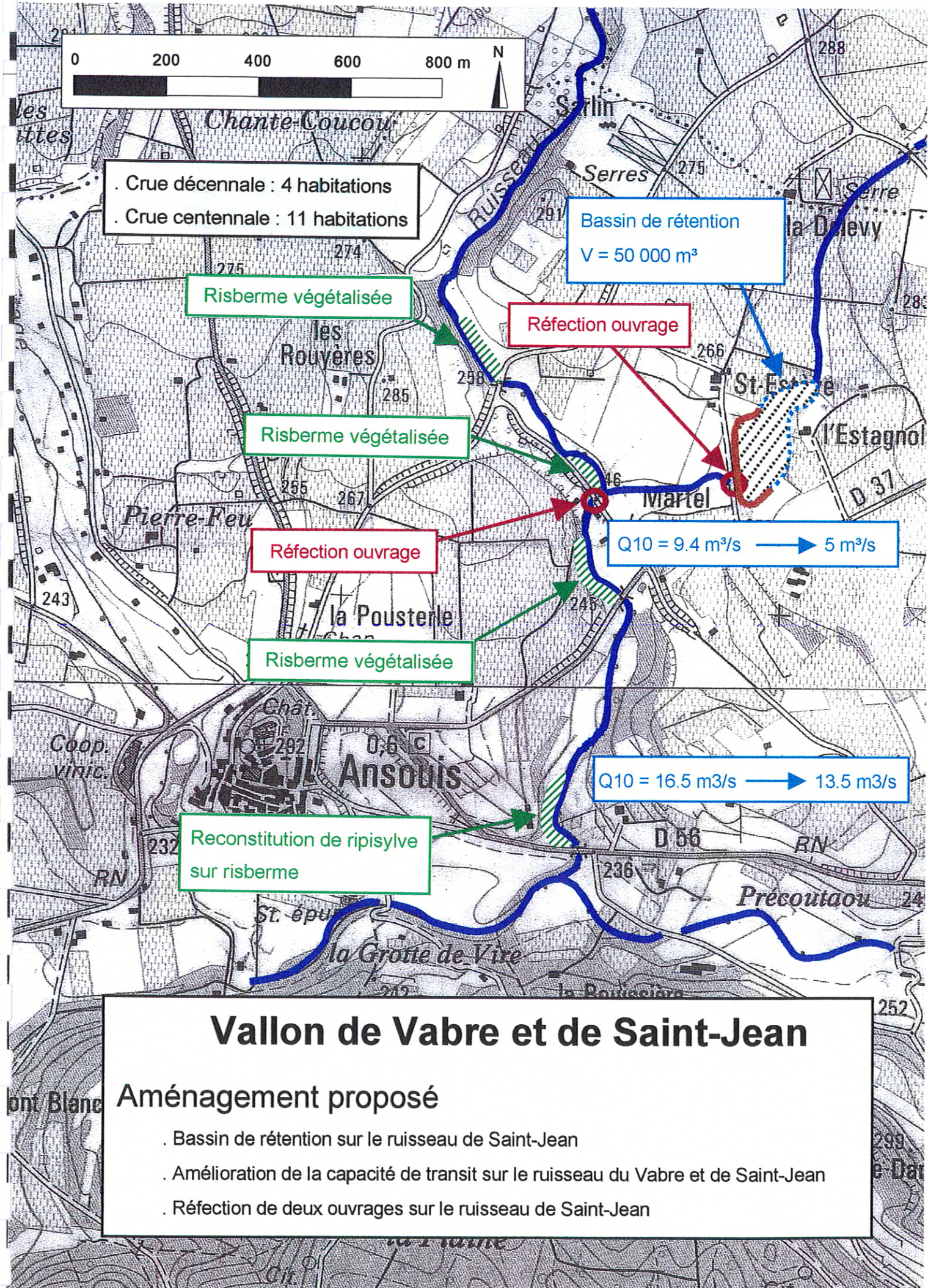
Sur l'aval, au niveau du confluent avec le ruisseau de St Jean et à l'entonnement de l'ouvrage de traversée sous le chemin de Brinde, la risberme devra être **protégée**, de même que la berge rive gauche du ruisseau de St Jean qui lui fera place, par des **enrochements**.

b) Sur le ruisseau de St Jean

Ouvrages de traversée (chemin de St Estève et chemin de Brinde)

L'obtention d'une capacité décennale nécessite le **redimensionnement** des ouvrages de traversée du **chemin de St Estève** et du **chemin de Brinde**, dont les capacités sont trop réduites pour permettre l'évacuation sans dommage des crues décennales fussent-elles pour partie laminées dans le bassin de rétention amont. Il s'ensuit, pour de telles crues, une surverse par-dessus la chaussée et, pour le chemin de Brinde, des écoulements canalisés pour partie par la chaussée qui dévalent ensuite dans les propriétés bâties en contrebas en rive gauche du ruisseau.

Ces deux ouvrages doivent être remplacés par des ouvrages de plus grande section hydraulique, permettant le passage du débit décennal et limitant le risque de blocage d'embâcle. On privilégiera pour la réfection de ces traversées hydrauliques des ouvrages de type cadre permettant d'obtenir une bonne capacité d'évacuation pour une hauteur d'ouvrage relativement modeste. Ces ouvrages devront en effet être mis en œuvre **sans conduire à une surélévation** de la chaussée à leur droit, avec maintien ou amélioration si possible du berceau de crue .



. Crue décennale : 4 habitations
. Crue centennale : 11 habitations

Bassin de rétention
 $V = 50\,000\text{ m}^3$

Risberme végétalisée

Réfection ouvrage

Risberme végétalisée

Réfection ouvrage

$Q_{10} = 9.4\text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 5\text{ m}^3/\text{s}$

Risberme végétalisée

$Q_{10} = 16.5\text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 13.5\text{ m}^3/\text{s}$

Reconstitution de ripisylve
sur risberme

Vallon de Vabre et de Saint-Jean

Aménagement proposé

- . Bassin de rétention sur le ruisseau de Saint-Jean
- . Amélioration de la capacité de transit sur le ruisseau du Vabre et de Saint-Jean
- . Réfection de deux ouvrages sur le ruisseau de Saint-Jean

Ces dispositions permettront d'évacuer au minimum comme à l'état actuel et après surverse sur la chaussée, les crues supérieures à celles pour lesquelles sont dimensionnés les ouvrages **sans aggraver** la situation des propriétés riveraines.

Cette contrainte, parmi d'autres dont l'aménagement de la risberme à l'amont immédiat de l'ouvrage sous le chemin de Brinde, devra être intégrée dans le calage altimétrique de ces ouvrages et dans leur insertion dans le profil en long du cours d'eau.

Pour ce faire, les cours d'eau au droit de ces ouvrages pourront être, le cas échéant, localement recalibrés et reprofilés.

En amont de la RD37

A l'aval immédiat du chemin de Brinde le gabarit du ruisseau de St Jean (calé contre le relief en rive droite et fortement endigué en rive gauche) lui permet d'évacuer sans problème la crue décennale. Plus en aval, le gabarit du ruisseau et l'endiguement en rive gauche sont moindres et ne permettent plus l'évacuation des fortes crues sans débordements. Par ailleurs, l'endiguement est localement et volontairement rompu sur ce secteur (brèches) de façon à permettre, pour les fortes crues, l'évacuation des eaux qui traversent la propriété après leur débordement et leur canalisation partielle au droit du chemin de Brinde.

Une meilleure protection de ce secteur bâti en rive gauche du ruisseau peut être obtenue en **améliorant la capacité de transit** du cours d'eau à l'aval immédiat de ce secteur bâti, soit sur **180 m** en amont de la RD37 (le recalibrage du cours d'eau au droit même du secteur bâti s'avérant délicat, de par le relief marqué en rive droite et les propriétés bâties en rive gauche).

Sur ce secteur une **risberme** sera aménagée en rive droite du cours d'eau (zone boisée qui, sur l'emprise de la risberme, sera **revégétalisée et replantée**) jusqu'au franchissement de la RD37.

Cette risberme permettra ainsi d'assurer, par l'abaissement de la ligne d'eau induit, une meilleure protection du secteur bâti en amont sans avoir à recalibrer ou réendiguer le cours d'eau à la traversée de cette zone. Elle permet ainsi de maintenir en l'état la brèche dans l'endiguement et donc de favoriser l'évacuation des eaux de débordement amont en cas de forte crue.

Le **maintien de cette brèche** est un élément fondamental pour la **gestion du risque** sur ce secteur.

La risberme en rive droite permettra en outre d'assurer un meilleur entonnement au droit de l'ouvrage de traversée sous la RD 37.

Sur le ruisseau de St Jean aval (sur environ **200 m** en amont de la RD56) une risberme peut être également aménagée en rive droite du ruisseau pour des motifs autres qu'hydrauliques (risberme paysagère).

3.1.2.3 Le Marderic à Ansouis (quartier Précoutaou)

Contexte – Problématique – Principe d'aménagement

Sur ce secteur :

- 2 habitations sont exposées aux crues décennales
- 4 habitations sont exposées aux crues centennales.

L'objectif est d'assurer la **protection des 2 habitations** exposées aux crues fréquentes. Il peut être réalisé à partir d'un dispositif de **protection rapprochée**.

Difficultés pour des dispositifs de protection par des bassins de rétention ou des travaux de mise au gabarit du Marderic

Bassins de rétention

On pourrait envisager la protection des habitations exposées aux crues par des ouvrages de rétention implantés en amont, par exemple sur le ruisseau du Renard, dont le bassin versant constitue la plus grande partie de la superficie drainée par le Marderic au droit du quartier Précoutaou.

La capacité très réduite du Marderic sur le lieu-dit Précoutaou (sensiblement inférieure à la capacité décennale) et les écoulements non drainés par le ruisseau du Renard mais contribuant néanmoins pour une part non négligeable à la formation des crues du Marderic (apports de ses affluents rive gauche, principalement le ruisseau de Malacare mais également le ruisseau de Roqueventrenne) oblige à un **écrêtement très sévère** des apports du ruisseau du Renard si l'on veut augmenter efficacement le niveau de protection des habitations du quartier Précoutaou.

Un niveau de protection **décennal** (écrêtement du ruisseau du Renard permettant de limiter les crues du Marderic sur le quartier Précoutaou à la valeur du débit évacuable par le cours d'eau sans débordement) nécessite en effet un volume de rétention de l'ordre de **300 000 m³**. La morphologie du ruisseau du Renard assez vallonnée et encaissée, ne permet de dégager par l'aménagement de bassins de rétention par barrage du cours d'eau, que des volumes de l'ordre de **100 à 150 000 m³ par site** et pour des digues d'une dizaine de mètres de haut.

Au final, le prix de ces ouvrages (il en faudrait plusieurs pour obtenir un niveau de protection décennale) associé à certaines contraintes d'intégration, de conception d'ensemble ou d'ordre foncier (certains sites parmi les plus intéressants sur le plan de la topographie se révélant l'être beaucoup moins au niveau de l'utilisation des sols : vignoble...) et comparés au nombre d'habitations exposées ne rend **pas pertinent** ce type d'aménagement pour protéger la zone bâtie du secteur Précoutaou.

Ce type d'aménagement ne permettrait en outre **aucune gestion du risque** puisqu'il serait inopérant (pas de laminage en cas de saturation des ouvrages de rétention) pur des fortes crues dépassant la capacité de stockage des bassins d'écêtement.

Marderic à Ansois

Aménagement proposé

. Protection rapprochée par merlon d'endiguement

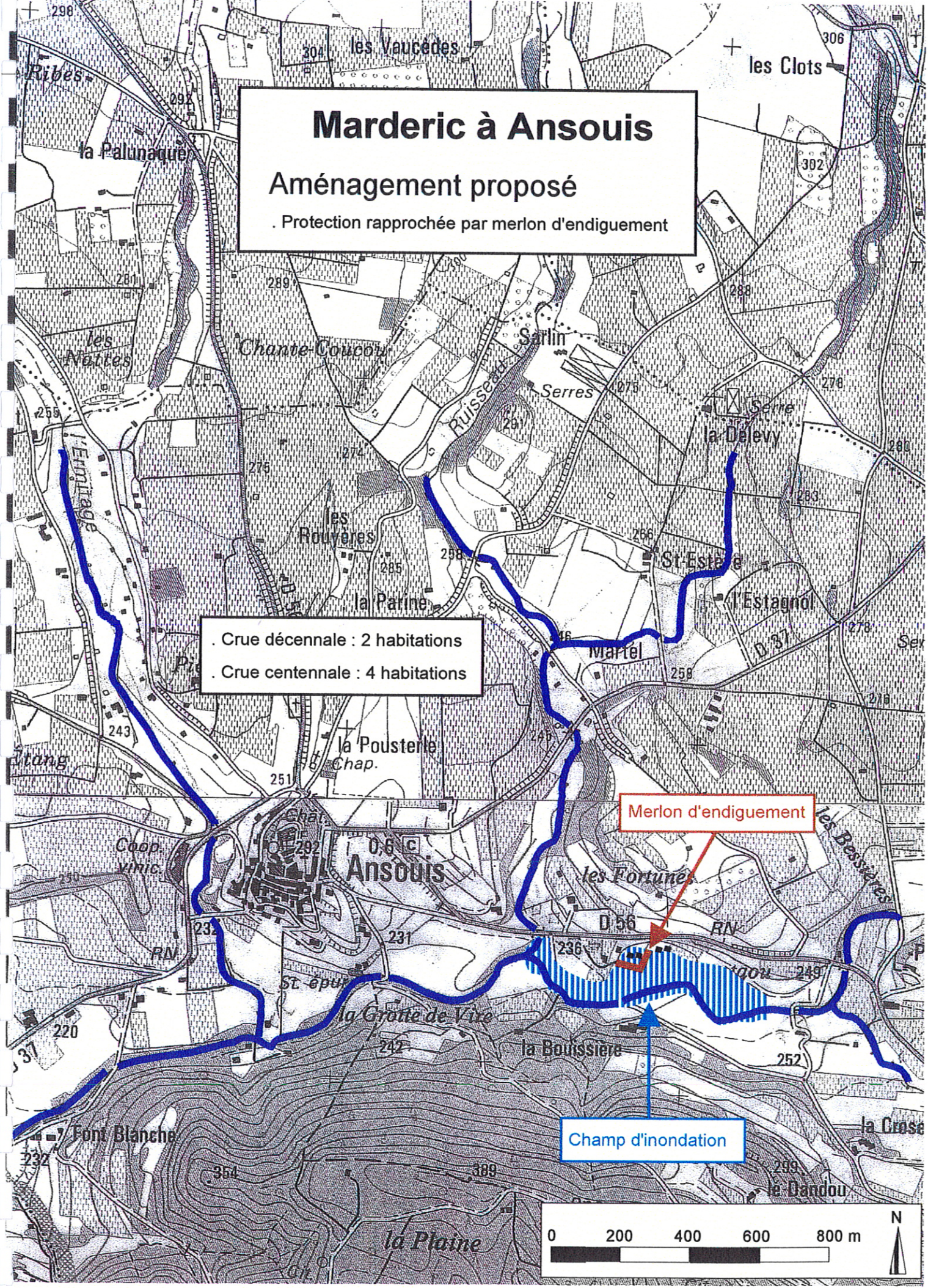
. Crue décennale : 2 habitations
. Crue centennale : 4 habitations

Merlon d'endiguement

Champ d'inondation

0 200 400 600 800 m

N



Mise au gabarit du cours d'eau

La protection des habitations du quartier Précoutaou par l'amélioration de la capacité de transit du Marderic pose de sérieuses difficultés :

- les débordements se produisent en divers points, du fait de l'hétérogénéité des sections et des endiguements, et alimentent le lit majeur rive droite depuis l'amont. La mise au gabarit du cours d'eau nécessiterait de ce fait d'intervenir sur un important linéaire depuis, schématiquement la RD56 à l'amont jusqu'au confluent avec le ruisseau de St Jean à l'aval,
- la mise au gabarit du cours d'eau s'avère par ailleurs délicate à mettre en œuvre :
 - un endiguement du supérieur du cours d'eau ne conduirait qu'à :
 - **isoler** davantage le lit mineur de sa plaine alluviale,
 - créer un **risque supplémentaire** pour les fortes crues (risque de rupture accidentelle et brutale de l'endiguement suivie d'un effet « vague ») alors qu'en l'état ce risque n'existe pas puisque le lit majeur est déjà largement inondé.

Par ailleurs il serait nécessaire d'assurer la **continuité** de cet endiguement sur l'ensemble du linéaire aménagé et en particulier au niveau des ouvrages de traversée :

- de l'accès à la propriété à l'amont immédiat du confluent avec le Vallat de Roqueventrenne
- de la VC n°104 (ancien chemin d'Ansouis),
- un recalibrage géométrique trapézoïdal du cours d'eau conduirait à **banaliser** le Marderic et à en faire un canal plus qu'une rivière par uniformisation des faciès et des conditions d'écoulement. Par ailleurs, l'augmentation des vitesses d'écoulement qui en résulterait pour les fortes crues serait importante.

La morphologie en « V » du lit majeur sur ce secteur et le cours d'eau endigué en rive droite et calé en bordure du relief en rive gauche ne **permet pas d'envisager aisément** la mise en place d'une **risberme**. Une telle risberme mise en place avec **suppression** de l'endiguement, demanderait en effet, compte tenu de la morphologie sus-évoquée du cours d'eau et de sa plaine alluviale, une **emprise très importante** : surlargeur de l'ordre d'une trentaine ou quarantaine de mètres au droit du quartier Précoutaou pour un niveau de protection **décennal**.

Par ailleurs, un peu plus en aval de ce lieu-dit Précoutaou en amont du chemin de la Bouissière un recalibrage géométrique du cours d'eau avec suppression de l'endiguement pose déjà des difficultés du fait du **fil d'eau** du Marderic situé à une altitude très proche du **terrain naturel** en rive droite.

- enfin et surtout la mise au gabarit du Marderic sur ce quartier se traduit par un **déstockage** très important et éminemment **préjudiciable** pour l'aval puisqu'il s'agit sur ce lieu-dit Précoutaou d'une des plus grandes zones d'expansion des crues du Marderic au sein de laquelle un axe d'écoulement préférentiel et majeur se développe. Sa suppression conduirait à une aggravation certaine de la situation à **Villelaure** (ampleur et soudaineté des crues) celle-ci se révélant **inadmissible** compte tenu des risques encourus.

Au final, une protection ce de secteur par une mise au gabarit du Marderic **ne peut être**, pour l'ensemble de ces raisons, raisonnablement **retenue**.

Protection rapprochée

En fait la meilleure protection que l'on puisse envisager sur ce secteur est une **protection rapprochée** du secteur bâti exposé aux crues.

Ce dispositif de protection rapprochée peut consister en un **merlon d'endiguement** ceinturant les deux habitations les plus exposées. Un tel dispositif est plus ou moins existant mais nécessite d'être repris et réaménagé car il s'est révélé insuffisant et inadapté (surverse et rupture partielle) lors des dernières crues importantes du Marderic.

Ce merlon de protection occupera un linéaire de l'ordre de 130 m pour une hauteur de l'ordre de 1.5 m. Il sera réalisé selon les **règles de l'art** de façon à s'assurer de sa pérennité. En particulier, il aura une largeur en crête de l'ordre de 3.5 m et aura un talutage doux de l'ordre de 1 (V) pour 3 (h) afin d'assurer sa stabilité et de faciliter son intégration paysagère. Le merlon sera en outre compacté et végétalisé (herbes à enracinement profond) et recouvert d'un géotextile biodégradable (stabilisation le temps de la prise de la végétation). Ce merlon devra en outre être muni d'une semelle parafouille en enrochements.

Dans cette optique de stabilisation de l'aménagement il serait également souhaitable de laisser se développer la végétation arborée à l'amont immédiat du merlon (en phase de reconstitution) de façon à mieux le protéger (végétation jouant le rôle de filtre et permettant de briser l'énergie de l'écoulement).

Ce type de protection présentera l'avantage d'assurer une protection qui peut aller bien au-delà du niveau décennal et qui peut, le cas échéant, être étendu aux deux autres habitations du secteur récemment installées à l'amont immédiat des deux maisons les plus fréquemment inondées, et qui sont exposées aux crues plus fortes du Marderic. Par ailleurs on précisera que ce type de protection n'est en rien préjudiciable pour l'aval puisque, contrairement à un aménagement du Marderic par recalibrage par exemple, le **déstockage** qui en résulte est **insignifiant à l'échelle du bassin versant**.

3.1.2.4 Le Marderic à Villelaure

Contexte – Problématique – Principe d'aménagement

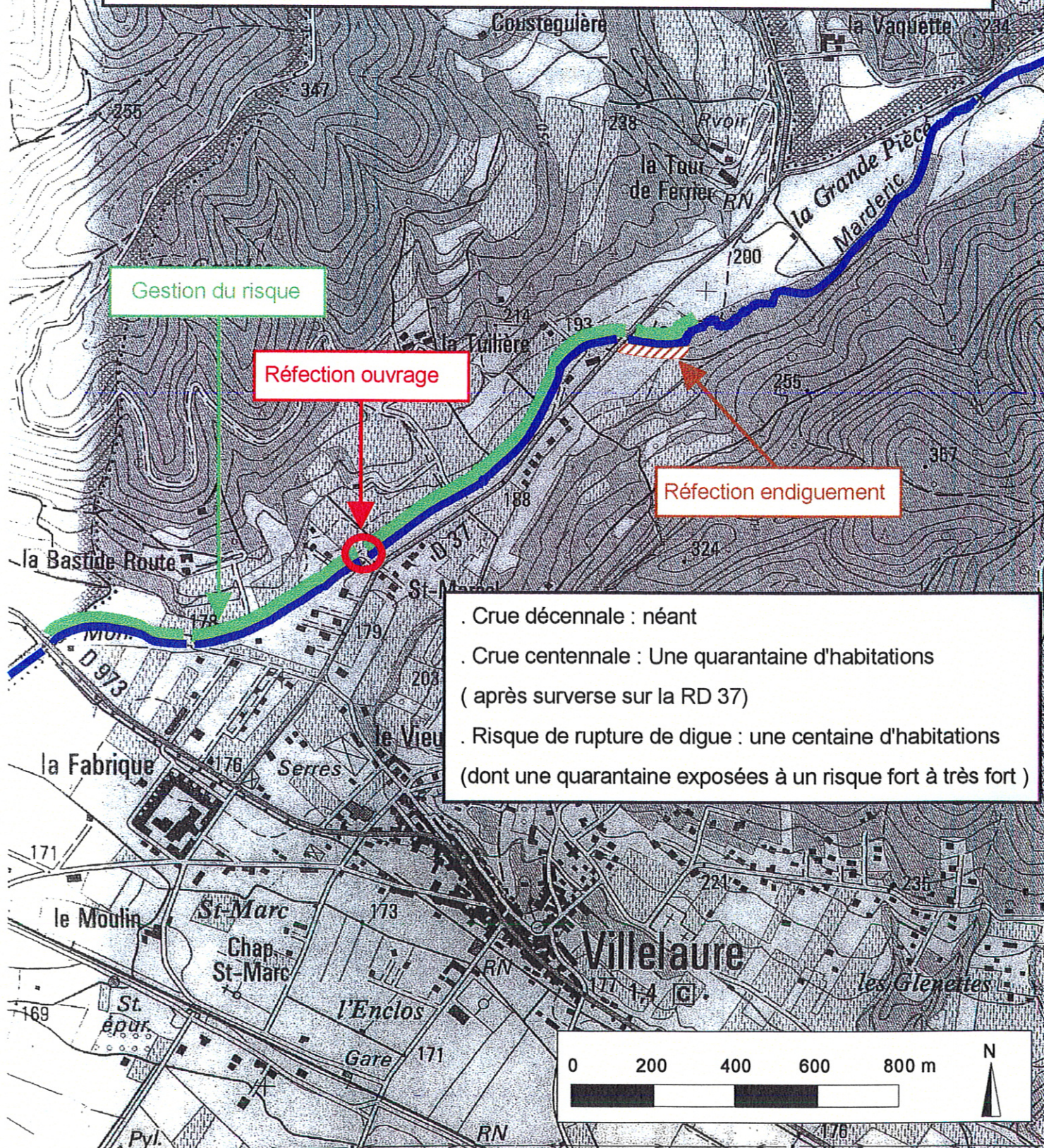
Sur ce secteur :

- **aucune** habitation n'est exposée aux crues décennales
- une **quarantaine** d'habitations sont exposées aux crues centennales (principalement après surverse sur la RD 37)

Marderic à Villelaure

Aménagement proposé

- . Réfection de l'ouvrage de Saint-Marcel
- . Gestion de l'endiguement (réfection de l'endiguement en amont de la RD 37)
- . Gestion du risque



- . Crue décennale : néant
- . Crue centennale : Une quarantaine d'habitations
(après surverse sur la RD 37)
- . Risque de rupture de digue : une centaine d'habitations
(dont une quarantaine exposées à un risque fort à très fort)

- près d'une **centaine** d'habitations sont exposées à un risque de rupture de digue dont pur une quarantaine d'entre elles le risque apparaît fort à très fort (habitations situées directement derrière l'endiguement).

L'objectif est d'éviter ou limiter la **surverse**, pour les fortes crues, **sur la RD37** à l'origine des plus grands dommages et de limiter autant que faire se peut le **risque de rupture de digue**. Cet objectif nécessite, d'une part, une **intervention** au niveau de **l'ouvrage de franchissement de St Marcel** au niveau duquel les débordements se produisent vers la RD37 et d'autre part, une **intervention ou une gestion** au niveau de l'**endiguement**.

Ouvrage de St Marcel

L'ouvrage actuel de St Marcel, bien que conçu comme un ouvrage submersible, est à l'origine pour les fortes crues de débordement qui gagnent la RD 37 par la rive gauche et qui sont particulièrement préjudiciables pour les habitations situées au droit et en aval de cet ouvrage sur cette rive gauche.

Les dysfonctionnements de cet ouvrage de St Marcel et les dommages qu'il peut occasionner sont principalement dus :

- aux dimensions très réduites de l'ouvrage (deux travées de faible dimension) fréquemment insuffisantes et qui de plus favorisent le blocage d'embâcles,
- au profil en long du Marderic au droit de l'ouvrage (seuil à l'aval immédiat de l'ouvrage se traduisant en amont de l'ouvrage par des hauteurs de berge (rive droite) ou d'endiguement (rive gauche) sensiblement plus faibles qu'en aval de l'ouvrage,
- à l'accès à l'ouvrage à partir de la RD37 qui constitue une rupture de l'endiguement et un point de débordement privilégié.

Afin de limiter les risques de surverse sur la RD 37 il faut intervenir sur l'ouvrage de St Marcel et sur le Marderic lui-même.

Une **première solution** consisterait en le **réaménagement de l'ouvrage** en le laissant **en lieu et place**. Il faudrait alors redimensionner l'ouvrage (section hydraulique offrant une plus grande capacité et limitant le risque de blocage d'embâcles) tout en laissant au maximum la possibilité de surverse par-dessus l'ouvrage pour ne pas faire obstacle à l'écoulement des fortes crues (ouvrage conçu comme submersible).

Afin de limiter encore les risques de débordement on peut envisager un abaissement du seuil à l'aval de l'ouvrage et un reprofilage du Marderic à l'amont de l'ouvrage, éventuellement complété par un recalibrage localisé au droit de l'ouvrage qui serait calé sur le nouveau profil en long du cours d'eau.

Une hauteur de chute minimale est à conserver à l'aval de l'ouvrage (suppression totale du seuil à proscrire) afin de ne pas risquer de modifier la morphodynamique du cours d'eau et de générer une érosion régressive qui pourrait remonter jusqu'à l'ouvrage de la RD 37 en amont, lequel est déjà affouillé, et remettre en question sa stabilité.

Une **deuxième solution** consisterait à l'**enlèvement** pur et simple de cet ouvrage et de l'accès, à cet endroit, à l'autre rive à partir de la RD37. Le caractère accidentogène du raccordement de cet accès à la RD37 incite en effet à la suppression de cet accès. Dans ce cas, après enlèvement de l'ouvrage, les risques de débordements seront plus limités. On pourra les limiter encore davantage en intervenant sur le cours d'eau de la même manière (abaissement du seuil, reprofilage amont complété le cas échéant par un recalibrage localisé) que dans le cas précédent et avec les mêmes contraintes et précautions (érosion régressive).

Une **troisième solution** consisterait en l'**enlèvement** de cet ouvrage de St Marcel et en l'**aménagement** un peu plus en amont par exemple d'un **autre ouvrage** de franchissement dans la mesure où l'on souhaite maintenir sur ce secteur un accès à l'autre rive à partir de la RD37.

L'enlèvement de l'ouvrage actuel peut s'envisager de la même manière que dans le cas précédent, avec abaissement du seuil et reprofilage amont et éventuellement recalibrage localisé. Le nouvel ouvrage de franchissement devra répondre aux caractéristiques définies dans le cadre de l'option consistant à réaménager l'ouvrage actuel, à savoir : section suffisante pour permettre l'évacuation des débits de crue les plus fréquents et limiter le risque de blocage d'embâcle tout en étant le plus « transparent » possible pour les fortes crues. Le principal problème lié à l'aménagement de ce nouvel ouvrage est qu'il ne faut pas qu'il génère un **risque nouveau** ou une aggravation de la situation à proximité (ou en amont) du lieu où il est implanté (nombreuses habitations en rive gauche exposées à un risque fort en cas de surverse sur la RD37 soit après surverse par-dessus l'endiguement soit après sa rupture accidentelle).

En particulier l'accès à partir de la RD37 à ce nouvel ouvrage ne peut a priori pas être réalisé sans aménager une brèche dans l'endiguement qui se traduit alors par un point de **débordement potentiel privilégié**.

Gestion de l'endiguement

Solution extrême

La solution extrême et idéale pour se prémunir du risque accidentel de rupture de l'endiguement consisterait à retrouver une **situation saine** qui pourrait être obtenue par :

- en aval de l'ouvrage de franchissement de la **RD37 et jusqu'à la RD973** : le **déplacement** de la route et des habitations riveraines en rive gauche du Marderic, avec un **endiguement** reconstitué en **lit majeur**, de façon à se prémunir de tout risque de rupture accidentelle,
- **en amont de la RD37** : la **suppression** de l'endiguement et le **déplacement** des habitations en assurant le raccordement avec le secteur précédent du point de vue du risque inondation.

Il va de soi que cette solution par le retour à une situation saine pose de grandes difficultés tant sur le plan foncier que financier et psychologique et ne peut être raisonnablement retenue.

Une autre solution serait, à défaut de pouvoir reconstituer l'endiguement en lit majeur, de procéder au confortement de l'endiguement existant en bordure du lit mineur sur l'ensemble de son linéaire. Elle pose également un problème financier lié au coût des travaux nécessités.

Solution raisonnable

Une solution raisonnable du point de vue de la gestion du risque consiste à gérer du mieux possible la situation existante et à intervenir sur le secteur présentant **les plus gros risques** tant au niveau des personnes et des biens exposés qu'au niveau de la structure même de l'endiguement notoirement insuffisant. Il s'agit du secteur situé en **amont immédiat de l'ouvrage de franchissement de la RD37** sur lequel les habitations sont situées immédiatement derrière l'endiguement et dans le champ naturel d'expansion des crues du Marderic. Elles sont donc particulièrement exposées en cas de surverse ou rupture de l'endiguement.

Par ailleurs l'endiguement du Marderic sur ce secteur est réalisé par un merlon de terre protégé par des enrochements dont la mise en place ne semble pas avoir été soignée (absence de semelle para fouille et de géotextile, pose des blocs...).

Le confortement de cet endiguement s'avère nécessaire si l'on veut se prémunir du mieux possible du risque de rupture.

Deux principaux aménagements sont envisageables :

- soit l'aménagement d'une **semelle enrochée** en pied de l'endiguement afin de se prémunir de tout risque d'affouillement de la carapace d'enrochements,
- soit de la **réfection complète** de l'endiguement et de sa protection enrochée avec une mise en œuvre des enrochements réalisée dans les règles de l'art.

On pourrait également envisager le confortement des enrochements existants par la réalisation, en pied de digue, d'un caisson de palplanches avec injection de béton. Ce type d'aménagement, s'il est plus facile à mettre en œuvre que la semelle enrochée, présente cependant deux inconvénients majeurs par rapport à cette dernière solution : d'une part elle est beaucoup plus onéreuse et d'autre part elle est beaucoup plus difficilement intégrable sur le plan esthétique et peu compatible avec l'objectif de valorisation du Marderic.

Par ailleurs, cet endiguement aurait avantage à être protégé contre les déversements, en plus de l'affouillement. En effet, les protections absolues (contre un débit universel) n'existant pas, cet endiguement pourra être un jour ou l'autre, dépassé ; dans ce cas le déversement par-dessus la digue sera inévitable et, si elle n'est pas protégée, elle sera rapidement détruite. Afin de se prémunir de ce risque (rupture brutale de l'ouvrage se traduisant par un « effet vague »), l'endiguement pourra avantageusement être équipé d'un ouvrage type déversoir de décharge. Cet ouvrage permettra, en cas d'événement extrême, de ne laisser passer au travers de l'endiguement (par un ouvrage spécialement conçu à cet effet) que le seul débit de pointe de la crue, limitant ainsi considérablement les écoulements dirigés vers la zone urbanisée implantée derrière l'endiguement.

Gestion du risque

Malgré la réfection du pont de St Marcel et le confortement de l'endiguement en amont de la RD37, le **risque** n'est **pas supprimé** à Villelaure du fait d'une **situation acquise** sur laquelle il est bien difficile de revenir.

Il reste par conséquent à gérer du mieux possible.

Cette gestion du risque peut se décliner en 3 niveaux :

- **1^{er} niveau : surveillance du cours d'eau et gestion de l'endiguement** ; il s'agira de procéder à une surveillance étroite du cours d'eau de manière à :
 - repérer le plus tôt possible (et intervenir en conséquence) tout élément risquant de perturber l'écoulement (embâcle...) et de risquer d'endommager les digues,
 - ne pas réaliser d'aménagement sans une concertation et une logique d'ensemble prenant en compte la gestion du risque. En particulier les aménagements ne doivent en aucun cas fragiliser un point précis de l'endiguement ou reporter le problème ailleurs compte tenu des risques encourus.
- **2^{ème} niveau : alerte, information, intervention** : elles peuvent être mises en œuvre au travers de prévisions météo-hydrologique, d'une diffusion des prévisions et des alertes et de l'organisation des secours.

Prévision météo-hydrologique

Actuellement, les épisodes orageux de type cévenol ou régénératifs sont prévisible de 24 à 36 heures à l'avance et les zones concernées (de l'ordre de 1 à 3 départements) peuvent être précisées moins de 6 heures à l'avance. Mais la localisation précise du phénomène a un préavis de courte échéance.

L'événement n'étant pas à exclure, l'organisation des secours doit être immédiate. La prévision et la surveillance doit s'opérer en temps réel. Il est donc nécessaire de disposer d'un système de révision local, selon l'importance des risques encourus.

METEO-France a mis au point des outils « d'annonce de crue », de surveillance satellite (couplée à un imagerie adaptée à l'hydrologie urbaine) et continue ses recherches de protection par prévision « radar urbain » à courte longueur d'onde. En prenant en compte les installations actuelles de mesures, une étude de faisabilité de prévision météo-hydrologique ou météo-radar peut être entreprise, afin de permettre une organisation communale des secours et prévenir les autres communes en aval.

Diffusion des prévisions et des alertes

Les alertes sont basées sur des estimations et sur la probabilité de transformation des phénomènes observables en événement catastrophique. De plus, les inondations liées à ces phénomènes sont très brutales et dues principalement au ruissellement aggravé par des phénomènes d'embâcles. Les fausses alertes ne sont donc pas à exclure. Toutefois la sécurité publique étant menacée, il y a lieu de prendre en compte avec vigilance tous risques annoncés.

La diffusion aux personnes concernées et l'alerte de la population doivent être déterminées par les plans de secours avec un dispositif d'appel automatique (un fichier téléphonique des sinistrables doit obligatoirement être tenu à jour).

Organisation des secours et assistance

L'organisation des secours est de la responsabilité de l'état (plan ORSEC, etc...) et du Maire (Code des Communes).

En complément des plans de secours et plans d'urgence de l'Etat, la Commune peut élaborer un plan de secours lui donnant une souplesse d'intervention selon le système d'alerte choisi. Celui-ci peut s'inscrire dans un plan général de secours regroupant toutes les mesures d'urgence lors des risques majeurs susceptibles de se produire.

Pour le risque d'inondation proprement dit est à étudier tout particulièrement :

l'intervention exceptionnelle pour la sécurité publique : elle doit définir précisément toutes les mesures et conduites à tenir dans les cas d'inondation,

L'organisation des secours communaux impliquent la mise en place :
d'unités de secours (information des sinistrables, évacuation des zones à risque, sauvetage, pompage des bâtiments...),
des mesures de sauvegarde (déviation de la circulation, déviation des ruissellements),
du contrôle de l'hygiène et qualité de l'eau destinées à la consommation
des structures d'accueil et d'hébergement.

- **3^{ème} niveau : Information, sensibilisation, communication :** la stratégie de communication et de sensibilisation doit reposer sur le droit à l'information et l'affichage du risque.

Les citoyens ont droit à l'information sur les risques majeurs connus auxquels ils sont soumis. Il est indispensable de les informer afin de les protéger et de les inciter à remplir leurs obligations. A cet égard, il est rappelé que si l'Etat et la Commune se partagent nombre de responsabilités en matière de prévention des risques naturels majeurs, les citoyens ont également des devoirs (par exemple, en matière d'entretien des cours d'eau, de débroussaillage ou de respect des règles de construction parasismique).
(Code rural, Code forestier : art. L322-3 – Décret 91-461 du 14 mai 1991).

La réglementation (Loi du 22/07/87 art. 21, décret du 11/10/90) définit une série de documents, support de cette information :

- le **dossier communal synthétique** qui recense les risques connus sur la commune est élaboré sous l'autorité du Préfet et est notifié au Maire,
- le Maire, à son tour, élabore un **document d'information** qui définit plus précisément les risques sur la commune et recense les moyens et les actions à mettre en œuvre pour en minimiser les effets.
- enfin, le Maire réalise des **affiches** apposées dans les lieux publics.

La question de l'information – et surtout celle de l'éducation de la population pour de nouveaux comportements envers son environnement urbain – est la partie la plus délicate à traiter.

Il faut tenir compte du fait que :

- la réalité du risque est difficile à conceptualiser,
- la population ne se sent pas concernée,
- le contexte des catastrophes est complexe,
- les individus attendent d'être pris en charge alors qu'ils devraient être les premiers acteurs de leur sécurité.

Une sensibilisation et une approche concrète vis à vis du risque est nécessaire. Il faut souligner l'importance d'une communication claire entre les spécialistes et tous les citoyens. Pour cela il convient d'élaborer et de largement diffuser une « **dossier d'information du Maire** ».

3.1.3 Interventions ponctuelles sur les ouvrages

Il s'agit d'interventions de :

- curage (ouvrages ensablés)
- reprise ou confortement (ouvrages endommagés ou partiellement détériorés)
- réfection, remplacement ou redimensionnement (ouvrages mal conçus, sous dimensionnés, fortement détériorés).

Pour ce que concerne les interventions de remplacement ou de redimensionnement d'ouvrages, il ne s'agit pas d'intervenir sur tous les ouvrages de faible capacité ; en effet, d'une part, ceux-ci sont très nombreux et le coût en serait démesuré et, d'autre part, ces interventions systématiques ne conduiraient sur le principe qu'à canaliser encore plus rapidement les eaux vers l'aval ce qui est contraire à l'objectif de ralentissement des écoulements et du routage des crues. Par ailleurs, la plupart de ces ouvrages de faible capacité ne pose pas de problèmes particuliers dans la mesure où les débordements qu'ils peuvent provoquer sont en général peu dommageables (la plupart de ces ouvrages, sur le réseau hydrographique aval notamment, sont conçus en ouvrage submersible).

En fait les interventions de **redimensionnement** doivent être **limitées** aux ouvrages réellement **nécessiteux** c'est à dire à ceux dont le sous-dimensionnement est flagrant (insuffisance pour les crues fréquentes) et/ou les débordements préjudiciables (inondation de zone bâtie, inondation et détérioration d'infrastructures : routes...).

INTERVENTIONS PONCTUELLES SUR OUVRAGES

0 1 2 Km



Remplacement - Réfection dans le cadre de la gestion des crues
à l'échelle du bassin versant



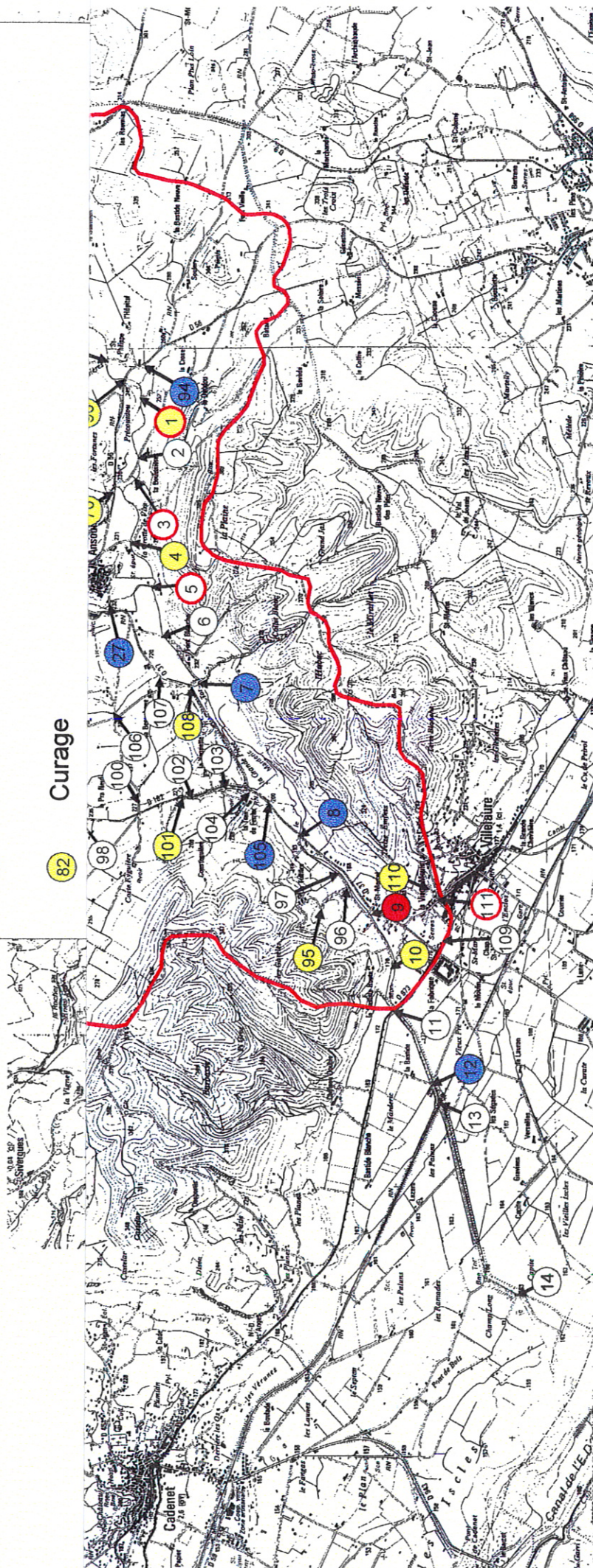
Remplacement - Réfection



Confortement



Curage



Sur ces ouvrages il s'agira d'intervenir afin de limiter autant que faire se peut les dommages qu'ils peuvent occasionner (dimensionnement en fonction du site et des enjeux) mais tout en restant **cohérent à l'échelle du bassin versant** (capacité aussi homogène que possible le long du réseau hydrographique) et dans le respect des principes et objectifs définis dans le cadre du schéma (en général la préférence doit être donnée à des ouvrages cadres submersibles).

Les principales interventions ponctuelles sur ouvrages que l'on peut envisager sont résumées ci-dessous (la numérotation des ouvrages se réfère à celle utilisée dans le cahier « fiches d'ouvrages »).

On précisera que les interventions de curage, d'enlèvement des dépôts et branchages n'auront **rien de définitif**. Elles nécessiteront des interventions complémentaires ultérieures qui pourront être programmées au coup par coup en fonction des besoins.

N° ouvrage	Cours d'eau	Intervention préconisée
12	Marderic	Confortement du radier aval (reprise par béton) et de la berge aval RG déstabilisée (reprise par enrochements)
10	Marderic	Curage des travées latérales ensablées
9	Marderic	Remplacement, cf § 3.1.2.4
8	Marderic	Confortement des piles et des culées par un caisson de palplanches et injection de béton
7	Marderic	Confortement du radier (béton et/ou enrochements) et reprise des enrochements RG aval
5	Marderic	Remplacement par un ouvrage cadre submersible
4	Marderic	Curage des buses engravées. Un léger reprofilage du cours d'eau peut le cas échéant être envisagé
3	Marderic	Remplacement par un ouvrage cadre submersible avec reprofilage et recalibrage localisé du cours d'eau et protection des berges aval par des enrochements (opération en cours)
1	Marderic	Curage de l'atterrissement aval ou remplacement par un ouvrage cadre submersible avec une meilleure intégration de l'ouvrage dans le profil en long du cours d'eau et protection du chemin

27	Ruisseau de l'Ermitage	Reprise de la partie aval affouillée de l'ouvrage (confortement par béton)
24	Ruisseau de l'Ermitage	Remplacement ou réfection, cf. § 3.1.2.1
23	Ruisseau de l'Ermitage	Remplacement, cf. § 3.1.2.1
21	Ruisseau de l'Ermitage	Confortement du mur en retour aval (reprise par du béton)
20	Ruisseau de l'Ermitage	Curage atterrissement contre le culée RG
40	Ruisseau de l'Ermitage	Curage sous ouvrage
34	Ruisseau de l'Ermitage	Enlèvement du mur effondré en amont RG et confortement des berges amont RD et RG Tronçonnage de l'arbre menaçant de s'écrouler en amont RD

52	Ruisseau des Canaux	Curage des buses ou remplacement par un ouvrage cadre submersible
45	Ruisseau des Canaux	Reprise par enrochements du coursier aval disloqué

70	Ruisseau du Vabre	Curage atterrissement contre la culée RG
68	Ruisseau du Vabre	Remplacement, Cf § 3.1.2.2
55	Ruisseau du Vabre	Protection contre l'érosion légère en aval par des enrochements

87	Ruisseau de St-Jean	Remplacement, Cf. § 3.1.2.2
60	Ruisseau de St-Jean	Reprise et confortement du coursier aval (béton) et de la berge aval RG (enrochements) ou remplacement par un ouvrage cadre submersible
61	Ruisseau de St-Jean	Remplacement par un ouvrage cadre submersible

89	Ruisseau du Renard	Aménagement et ancrage (parafouille) d'un radier aval et prolongement sur une dizaine de mètres de la protection enrochée des berges aval
90	Ruisseau du Renard	Curage atterrissement contre la culée RG
87	Ruisseau du Renard	Confortement (béton) de la buse affouillée en aval
86	Ruisseau du Renard	Reprise et confortement du radier

81	Amont ravin du Loup	Enlèvement des dépôts et branchages obstruant partiellement l'ouvrage
82	Amont ravin du Loup	Enlèvement des dépôts et branchages obstruant partiellement l'ouvrage et reprise du coursier aval légèrement érodé
71	Affluent Ruisseau du Renard	Curage sous l'ouvrage, rejointoiement de quelques pierres descellées
74	Ravin du Règue	Remplacement du Ø 600 sous chaussée par un Ø 1000 ou cadre équivalent jusqu'au raccordement avec le Ø 100 existant à l'aval
73	Ravin du Règue	Curage sous l'ouvrage et rejointoiement de quelques pierres
94	Ruisseau de Malacare	Confortement de l'ouvrage affouillé (rideau de palplanches à l'amont et à l'aval immédiat et radier béton) et aménagement de « points durs » (seuils de fond...) en amont ou en aval permettant de limiter l'érosion
108	Ruisseau de la Platane	Curage atterrissement amont et confortement du radier aval affouillée (reprise par béton)
105	Ruisseau de Pra Neuf	Rescellement des quelques pierres déchaussées
101	Ruisseau de Pra Neuf	Curage des dépôts obstruant l'ouvrage
95	Ravin des Garèles	Curage aval et confortement de la berge aval RG par pieux de bois
111	Ravin de Cailler	Remplacement du Ø 300 par Ø 600 jusqu'au raccordement au Ø 600 aval existant du réseau d'assainissement de Villelaure (longueur supposée = 50 m)
110	Ravin de Cailler	Désensablement de l'ouvrage et reprofilage localisé en amont (le fossé est de toute façon interrompu quelques dizaines de mètres en aval : eaux évacuées par le chemin)

3.1.4 Actions complémentaires : gestion de l'occupation des sols et des zones inondables – Etudes spécifiques

Au-delà des actions préconisées dans les pages précédentes, la gestion du risque sur le bassin versant du Marderic nécessite des actions ou investigations complémentaires qui peuvent se décliner essentiellement en deux pôles principaux :

- **la gestion de l'occupation des sols et des zones inondables,**
- **les études complémentaires spécifiques.**

3.1.4.1 Gestion de l'occupation des sols et des zones inondables

La gestion de l'occupation des sols comprend à la fois la gestion des zones inondables et celle des versants constituant des zones d'aggravation potentielle du risque (augmentation du ruissellement, de l'érosion... mais aussi de la pollution), dont l'étude nécessite le plus souvent des investigations complémentaires spécifiques.

Gestion des zones inondables

Champ d'expansion des crues

Compte tenu de l'objectif de ralentissement du routage des crues vers l'aval et des risques encourus à Villelaure, il est indispensable de **préserver** au maximum voire **d'optimiser** lorsque c'est possible, **les champs d'expansion naturels des crues**.

Ces zones inondables ont en effet un rôle fondamental en ce qui concerne l'atténuation des crues et la gestion du risque :

- elles contribuent à **laminer** les crues vers l'aval,
- elles permettent (écoulements secondaires dans le lit majeur) de **limiter les débits** et les vitesses d'écoulement dans le lit mineur (lutte contre l'érosion).

Sur ces zones, toute **nouvelle urbanisation** est absolument à **proscrire** afin :

- de ne pas **exposer** de nouveaux secteurs vulnérables aux crues,
- de ne pas **motiver** d'aménagement de protection qui conduirait à mettre hors d'eau ces secteurs et donc à **supprimer** ces zones tampons dont l'effet serait très préjudiciable pour l'aval.

Afin de maintenir ces zones inondables en l'état, il est recommandé de préconiser sur ces sites **une utilisation des sols compatible** avec le **caractère inondable** des terres (prairie naturelle...) et par exemple :

- de maintenir sur ces secteurs un zonage ND lorsque c'est déjà le cas et de renforcer ce classement en affichant ces sites comme zones inondables « aménagées »,
- de remplacer à terme les cultures les plus vulnérables par des cultures peu sensibles aux submersions,

- de valoriser ces zones inondables (aménagement en parcours sportif ou de détente...) plutôt que de les condamner mais bien sûr sans en augmenter inconsidérément la vulnérabilité, c'est à dire les dommages potentiels liés aux crues (valeur des biens et équipements exposés).

Secteurs urbanisés ou urbanisables

Le développement urbanistique devrait être maîtrisé et contrôlé en intégrant le risque lié aux crues de façon à gérer ce risque et surtout à ne pas aggraver la situation.

Dans cet objectif, il est particulièrement souhaitable :

- **d'interdire** le développement de l'**urbanisation** dans les **zones inondables** afin :
 - de ne pas exposer de nouveaux bâtis au risque inondation
 - de préserver les champs d'expansion des crues.
- de ne pas **prétexter** des travaux de protection pour des zones bâties et exposées pour **urbaniser davantage** dans des secteurs naturellement (ou artificiellement) soumis au risque inondation,
- **d'interdire les travaux de protection** dont l'effet est **préjudiciable** dans le cadre de la gestion des crues et du risque ; il s'agit de tout aménagement visant à supprimer sans mesures compensatoires les champs d'expansion des crues (recalibrages, remblaiements) et surtout des endiguements qui au-delà de l'effet de déstockage induit ont de nombreux effets pervers :
 - ils **reportent** les risques sur l'autre rive ou en amont
 - ils génèrent un **risque supplémentaire** lié au risque de rupture accidentelle,
 - ils inspirent **à tort** un sentiment de sécurité qui conduit les riverains à oublier le risque.

A ce titre on soulignera que les actions préconisées dans le cadre du schéma prévoient :

- à Villelaure où l'endiguement est continu : le **confortement** de l'endiguement sur le secteur présentant le risque le plus important (et à défaut de pouvoir intervenir raisonnablement sur l'ensemble du linéaire à la traversée du secteur bâti)
- sur les secteurs recalibrés où l'endiguement est discontinu ou hétérogène : la mise au gabarit du cours d'eau **sans reconstituer** l'endiguement,
- d'interdire les aménagements ponctuels susceptibles **d'aggraver la situation** : ouvrages de franchissement en remblai par exemple (accès parcelles) susceptibles de faire obstacle à l'écoulement des fortes crues ou de générer un risque par un phénomène d'embâcle – débâcle...

3.1.4.2 Zones d'aggravation potentielle du risque – Etudes complémentaires

Certaines activités (défrichements, pratiques agricoles, exploitation de la ressource...) peuvent avoir une incidence préjudiciable sur le régime et l'équilibre des cours d'eau, qu'il s'agisse de l'augmentation du ruissellement, de l'apparition de phénomènes d'érosion ou encore du transport de matières polluantes (fines, produits phytosanitaires...).

Sur le bassin versant du Marderic on citera en particulier :

- **l'extension du vignoble**
- **l'extraction de graviers** sur les ravins amont.

Pour ces deux activités, des études complémentaires spécifiques permettraient d'établir un diagnostic suffisamment précis pour permettre de déterminer **l'origine des phénomènes** causant des désordres (ruissellement, érosion...). Le cas échéant il y aura ensuite lieu d'envisager des **actions** pour améliorer la situation et limiter le risque. Parmi ces actions on distinguera :

- les **actions correctives** : elles rentrent dans le cadre de la maîtrise des ruissellements et des érosions. Elle peuvent être menées localement mais doivent rester compatibles avec les objectifs du schéma d'aménagement à l'échelle du bassin versant ; il peut s'agir :
 - d'ouvrages de rétention
 - d'ouvrages de correction torrentielle,
 - de l'utilisation de techniques agricole adaptées...
- les **actions préventives** : elles rentrent dans le cadre de la gestion du risque à l'échelle du bassin versant et peuvent, par exemple, être mises en œuvre au travers :
 - de l'élaboration des POS
 - de la surveillance des cours d'eau
 - de la mise en sécurité (prévisions, plan d'alerte, plan de secours)
 - d'une stratégie de communication (sensibilisation, information et affichage du risque).

Incidence du vignoble

Une étude spécifique, à l'instar de la réflexion menée sur le bassin versant de l'Eze, permettrait de mieux quantifier l'incidence du vignoble sur le mécanisme de formation des crues et dans le cadre de la lutte contre l'érosion, pour , le cas échéant, prendre des mesures réductrices qui s'imposent (aménagements à la parcelle, enherbement des contours, bassins de rétention...).

Le vignoble par son sol, le plus souvent désherbé chimiquement, ses sillons... se traduit en effet par un ruissellement et une érosion des sols accrue par rapport à des surfaces rurales standards. Il peut donc, en ce sens, avoir un rôle majeur sur le mécanisme de formation des crues en aval.

A priori, bien que la superficie viticole du bassin versant soit relativement grande, les caractéristiques de ce vignoble (très morcelé et à la topographie douce, ne s'agissant pas de vignoble de coteau) ne le rendent pas forcément très déterminant pour la lutte contre les inondations et l'érosion des sols et ne justifient pas nécessairement l'adoption de mesures réductrices de grande ampleur.

Les études et observations réalisées sur d'autres bassins versants montrent en outre que si le vignoble put avoir un rôle important dans la formation des crues fréquentes à moyenne, son rôle est bien plus modeste pour les événements pluviométriques très intenses, à l'origine des fortes crues, pour lesquelles le ruissellement est de toute façon très important et peu dépendant du type d'occupation des sols (vignoble ou autre).

Erosion des ravins amont – Extraction de graviers

Les ravins du réseau hydrographique peuvent présenter une activité torrentielle intense (glissement de berges, érosion régressive, charriage...) avec des phénomènes d'incision spectaculaires mais très proches. Il s'agit pour l'essentiel du ravin du Règue et du ravin du Loup en amont de Cabrières d'Aigues sur lesquels d'importants prélèvements de graviers et de sables dans leur lit de même qu'un déficit d'apport des versants (blocage par couverture végétale) ont probablement contribué à modifier leur morphodynamique. Compte tenu de l'importance de l'érosion sur ce secteur, une étude spécifique de ces ravins s'avère particulièrement souhaitable.

On notera cependant, qu'à l'échelle du bassin versant, il n'a pas été identifié de problème général à ce niveau.

Cette étude, de type Restauration des Terrains de Montagne devra intégrer :

- l'étude du comportement des ravins
- l'origine des phénomènes érosifs
- l'impact des prélèvements de matériaux du lit de ces ravins.

Elle permettra d'établir le cas échéant :

- les travaux à entreprendre sur le lit des ravins de façon à limiter l'érosion, on pourra par exemple envisager l'aménagement de barrages de correction torrentielle,
- les mesures à mettre en place pour limiter l'érosion des versants et/ou l'érosion du lit des ravins : on pourra par exemple préconiser des plantations sur les versants et interdire les extractions de sables et graviers, ou au contraire ne pas trop chercher à limiter l'érosion des versants de façon à ne pas augmenter le déficit de charge solide des ravins.

Les **extractions de matériaux** dans le lit de ces ravins devraient d'ores et déjà et avant que leur incidence ne soit quantifiée plus précisément par une étude spécifique, être **limités** ; on pourrait par exemple n'autoriser que les prélèvements particuliers à l'aide d'engins manuels et **interdire les extractions** à grande échelle à l'aide de **pelles mécaniques**.

3.2 Valorisation du milieu

Si la valorisation du milieu aquatique se heurte à certaines difficultés telles que les étiages sévères, les rejets polluants (stations d'épuration, caves vinicoles) ou les faciès artificialisés (endiguements, recalibrage...) des cours d'eau (Marderic à Villelaure notamment), il n'empêche que certains secteurs ou sites offrent de **bonnes potentialités** de revalorisation, celles-ci concernent particulièrement :

- **les secteurs en eau** y compris en étiage, essentiellement autour d'Ansouis (ruisseau de l'Ermitage, ruisseau de St Jean, Marderic),
- **l'effort entrepris** pour limiter les rejets polluants que ce soit au niveau des rejets domestiques (rénovation des stations d'épuration en cours) ou des apports des coopératives (études en cours de réalisation),
- des secteurs recalibrés sous forme de risberme qui peuvent être **à cette occasion** valorisés (habillage paysager),
- des secteurs et sites présentant un **intérêt** ou une **opportunité** particulière,
- de l'effort déjà réalisé sur la commune d'Ansouis quant à la perception de l'eau et des cours d'eau.

La valorisation et la requalification environnementale des cours d'eau sur le bassin versant du Marderic, doit s'articuler autour des deux pôles suivants :

- **l'amélioration de la qualité de l'eau**
- **la valorisation écologique des cours d'eau.**

3.2.1 Amélioration de la qualité de l'eau

Sur le bassin versant du Marderic les foyers de pollution sont peu nombreux puisque limités essentiellement aux **stations d'épuration communales** et aux rejets des **caves vinicoles** (coopératives et caves privées). Ces rejets ont un **impact important** sur le réseau hydrographique étant donné les débits très faibles des cours d'eau (excepté lors des courtes périodes de montée des eaux) qui en limitent considérablement leur dilution et la capacité auto-épuratoire. Le principal ruisseau affecté est le **ruisseau de l'Ermitage** puisqu'il reçoit les rejets de la station d'épuration et de la cave coopérative du Cucuron puis, en aval, ceux de la cave d'Ansouis.

L'amélioration de la qualité des rejets est donc essentielle pour l'amélioration de la qualité des eaux et du milieu aquatique.

3.2.1.1 Assainissement des collectivités

Les principaux foyers de pollution, pour la pollution d'origine domestique sont relatifs aux dispositifs d'épuration des communes d'Ansouis, Cabrière d'Aigues et Cucuron.

Les communes de Cadenet et Villelaure rejettent en effet leurs eaux usées (après traitement) dans la Durance et la commune de Sannes, caractérisé par un habitat très épars, ne dispose pas d'un système d'assainissement collectif.

La loi sur l'eau prescrit l'élaboration d'un schéma directeur d'assainissement pour toutes les communes. Ce schéma a notamment pour objectif la réalisation d'un zonage d'assainissement des eaux usées : délimitation des zones d'assainissement collectif et des zones d'assainissement autonome.

L'élaboration du zonage prend en compte la situation actuelle et les contraintes existantes : inondabilité, épaisseur et nature des sols, vulnérabilité et sensibilité de l'aquifère, dispersion ou regroupement de l'habitat.

Les communes de Cabrières d'Aigues et de Cucuron n'ont pas fait réaliser à ce jour une telle étude.

Une étude est en cours sur la commune de Villelaure (dont la majeure partie des zones habitées est située hors bassin du Marderic) ainsi que sur la commune d'Ansouis. La loi sur l'eau n'indique pas de date butoir pour l'assainissement collectif des communes de moins de 2000 habitants mais il est admis que les études de zonage doivent être réalisées avant le 31 décembre 2005.

Dans le contexte actuel il existe donc un déficit d'informations précises sur les systèmes d'assainissement existants et les actions à entreprendre.

Néanmoins, il est possible de donner des préconisations adaptées aux communes concernées.

Stations d'épuration

Les communes doivent s'équiper de dispositifs performants de capacité en adéquation avec la **population raccordable à moyen terme**.

Cet effort a été réalisé par la commune de Cucuron en 1998 (reconstruction de la station d'épuration) et devrait l'être pour la commune de Cabrières d'Aigues en 1999.

Il reste à la commune d'Ansouis de réaliser les études et les travaux nécessaires.

Réseaux d'assainissement

Les réseaux d'assainissement sont assez développés et permettent une assez bonne collecte sur Cucuron et dans une moindre mesure sur Ansouis et Cabrières d'Aigues.

Sur ces deux dernières communes, il reste à raccorder les quartiers périphériques (quartier Est de Cabrières par exemple).

Par ailleurs, les trois communes concernées ayant de grandes zones périphériques à urbaniser, il convient dès maintenant de prévoir le **type d'assainissement** dont elles pourront être équipées : extension des réseaux existants, assainissement collectif secondaire, assainissement semi-collectif, assainissement autonome.

Un schéma d'assainissement aidera les communes à construire leur politique d'assainissement et plus généralement de développement.

Cas de Sannes

Au niveau de Sannes, une étude d'assainissement devra être menée pour vérifier le bon état et le bon fonctionnement actuel des systèmes existants avant de proposer le cas échéant de solutions alternatives à l'assainissement autonome, à savoir des dispositifs d'assainissement semi-collectifs desservant plusieurs habitations.

3.2.1.2 Réduction des rejets des caves vinicoles

Les caves coopératives vinicoles d'Ansouis, Cabrières d'Aigues et Cucuron rejettent d'importants flux polluants dans le milieu récepteur. Ces flux sont périodiques et concentrés essentiellement sur quelques semaines à quelques mois. Conscients du problème, les caves ont réalisé des études afin de maîtriser et épurer les rejets.

Les dernières en date viennent d'être validées très récemment.

Elles ont comporté des analyses de paramètres physico-chimiques sur 24 h. A titre d'exemple, la cave coopérative d'Ansouis rejette en période de pointe 470 kg de DBO5 par jour, ce qui correspond au rejet d'une ville de près de 8000 habitants selon les ratios classiquement utilisés pour la DBO5.

Les différentes études réalisées sont concordantes entre elles et préconisent entre autre :

- la **diminution du volume des effluents** à traiter (par exemple par la séparation des eaux de refroidissement des cuves et des eaux souillées)
- l'amélioration de la **qualité des sols** pour faciliter le nettoyage à sec (raclette)
- l'utilisation de **nettoyeurs haute pression** (réduction du volume d'effluent)
- la **ségrégation** des eaux pluviales et des eaux souillées,
- le **traitement** des effluents avant rejet.

Les filières de traitement envisageables sont peu nombreuses :

- épandage
- traitement biologique aérobie ou anaérobie.

L'**épandage** est la solution financièrement la plus avantageuse mais pose le problème de trouver des terrains susceptibles d'être amendés par les effluents, dans le respect de la réglementation.

Le **traitement biologique** nécessite un investissement beaucoup plus important et également un coût de fonctionnement plus élevé que dans le cas de l'épandage.

A l'heure actuelle, les caves coopératives doivent décider des filières à mettre en œuvre avant de réaliser les études et schémas complémentaires : plan d'épandage, restructuration des filières de vinification, restructuration du réseau pluvial.

Au-delà des caves coopératives (groupement de producteurs dont la production globale est importante) dont les rejets perturbent fortement le milieu récepteur, il existe également des **producteurs privés** à prendre en compte. En effet, bien que la production de ces caves privées se situent bien en deçà de celles des caves coopératives, leur impact sur le milieu récepteur peut être important, du fait notamment du caractère intermittent et concentré des rejets.

Parmi ces exploitations viti-vinicoles privées on citera notamment :

sur la commune d'Ansouis :

- St Estève de Néri (700 hl/an)
- Château Turcan (700 hl/an),

sur la commune de Cabrières d'Aigues :

- domaine des Vaudois (700 hl/an),

sur la commune de Cucuron :

- Conque Soulière (1100 hl/an)
- les Valons (200 hl/an)

Au total ces exploitations produisent 3400 hl/an. Un tel volume apparaît relativement faible comparativement à la production des caves coopératives (15 000 hl/an) pour celle de Cabrières d'Aigues, 33 000 hl/an pour celle d'Ansouis et 40 000 hl/an pour celle de Cucuron.

A titre d'exemple, la cave coopérative d'Ansouis pour 33 000 hl (soit 3300 m³) de vin annuellement produits rejette environ 2000 m³ d'effluent dont 1200 m³ en période critique (septembre à novembre).

Bien que nous n'ayons pas d'informations spécifiques sur la consommation d'eau de ces établissements privés (et donc de leur volume d'effluent) il est vraisemblable qu'elle dépasse (par litre de vin produit) celle des caves coopératives qui réalisent des économies d'échelle.

La maîtrise et la réduction des pollutions générées par ces établissements nécessite la réalisation d'études-diagnostic à l'instar de celles réalisées pour les coopératives.

La technique d'élimination des effluents par épandage est probablement la seule viable compte tenu des volumes limités à traiter et des implications financières potentielles.

3.2.1.3 Mesures complémentaires

Si la **limitation des rejets** et l'équipement en **dispositifs de traitement adaptés** des principaux foyers polluants constitue une condition **sine qua non** à l'amélioration de la qualité de l'eau, certaines autres actions moins spectaculaires et intégrées à la valorisation paysagère des cours d'eau permettront de limiter encore l'impact de ces rejets ; il s'agit principalement des travaux de **restauration des cours d'eau** qui consistent essentiellement en

Ces plantations ont un rôle fondamental dans la lutte contre la pollution des cours d'eau puisqu'elles permettent de **fixer** une bonne partie de la pollution et d'assurer une **régulation ombrothermique** des cours d'eau ; cette régulation de la température permet de limiter les risques d'eutrophisation des cours d'eau et d'augmenter leur capacité auto-épurative.

Sur le bassin versant du Marderic le rôle de ces mesures complémentaires apparaît particulièrement important du fait :

- de la capacité auto-épuratoire **naturellement très limitée** des cours d'eau du fait de leur régime hydrologique,
- des **rejets diffus** nitrates et phosphatés sur ce bassin à dominante agricole et viticole qui, associés aux très faibles écoulements, augmentent le risque d'eutrophisation,
- des **efforts entrepris** et consentis pour limiter les rejets polluants (stations d'épuration, caves coopératives) dont l'impact sur les cours d'eau en sera d'autant plus limité si l'on facilite le pouvoir auto-épuratoire des cours d'eau.

Ces mesures seront particulièrement efficaces sur le **ruisseau de l'Ermitage** puisque, d'une part, il bénéficiera d'une restauration importante de sa végétation rivulaire (plantations en aval du bassin de rétention de la « Couaste » et sur le secteur recalibré en risberme) et, d'autre part, il présente un intérêt particulier puisqu'il est toujours en eau mais reçoit quelques rejets polluants majeurs (station d'épuration et cave coopérative de Cucuron puis cave d'Ansouis).

Sur ce ruisseau, l'aménagement de **petits seuils en rondins** sur le tronçon recalibré, permettra en outre une meilleure **oxygénation** de l'eau, et contribuera à améliorer la qualité de l'eau.

3.2.2 Restauration – Valorisation écologique des cours d'eau – Entretien de la ripisylve

3.2.2.1 Rôle de la végétation rivulaire

Au-delà de la **fonction essentielle** qu'elle peut avoir sur **l'hydraulique** (maintien des conditions optimales d'écoulement des crues, limitation du risque de formation d'embâcles, stabilisation des berges) la végétation rivulaire joue de **nombreux rôles** parmi lesquels :

- zone d'échange biologique entre le milieu terrestre et le cours d'eau
- zone de nourriture, de repos et de reproduction pour l'avifaune
- ombrage de la rivière, retardement des effets de l'eutrophisation
- diversification de l'habitat
- fixateur et épurateur de la pollution
- repère visuel du paysage.

La restauration et l'entretien de la ripisylve revêt par conséquent un intérêt majeur non seulement sur le plan de la **gestion des crues** mais également sur le plan **environnemental**.

Les travaux de restauration et d'entretien de la ripisylve doivent cependant être **adaptés** et **différenciés** selon les secteurs, il doivent en effet intégrer :

- la vocation et les enjeux (hydrauliques, hydrobiologiques...) des tronçons concernés,
- la dynamique des cours d'eau (érosion, transport, dépôt),
- la position des travaux dans le cours d'eau (lit mineur, berges, risbermes, lit moyen...),
- les principes et objectifs définis dans le cadre du schéma à l'échelle du bassin versant.

3.2.2.2 Principaux travaux envisageables

Les plantations

Elles sont destinées à reconstituer la ripisylve des cours d'eau sur les secteurs où elle est fortement dégradée ou inexistante.

Leur mise en place doit être préconisée sur les tronçons où la présence de cette végétation est compatible avec la vocation et l'enjeu des terrains riverains et la dynamique du cours d'eau.

Elle est particulièrement recommandée :

- sur les secteurs déficients et nécessaires où l'absence d'une végétation suffisante ne permet pas une bonne **régulation ombrothermique** ni une bonne **stabilité des berges**,
- sur les secteurs présentant un **intérêt** ou un **potentiel particulier** dans le cadre de la valorisation patrimoniale du cours d'eau,
- sur les secteurs **recalibrés en risberme** pour lesquels les travaux de protection des personnes et des biens offre une opportunité d'aménagement paysager concomitant.

Elagage, recépage et débroussaillage

Ces interventions visent à restaurer et/ou maintenir la végétation rivulaire (naturelle ou anthropique) dans un état souhaité et compatible avec les enjeux et les usages.

Elles sont donc différenciées selon leur contexte et leur finalité :

- sur les **secteurs à fort enjeux** (traversée des zones urbanisées) il s'agit de privilégier dans le lit mineur des **conditions optimales d'écoulement** des crues avec enlèvement systématique des bois morts et des obstacles manifestes à l'écoulement. Pour ce faire il sera procédé :

- * à un débroussaillage des talus et des bas des berges
- * à la coupe des arbres penchés, sous-cavés et dans le lit mineur

- * à l'élimination des branches basses (et des bois morts) perturbant l'écoulement ou susceptibles de former des embâcles ou de générer des érosions,
 - * au maintien et le cas échéant à la plantation des arbres en sommet de berges, contribuant à leur stabilité.
- sur les secteurs où les enjeux sont **faibles ou modérés**, (pas de zones urbanisées exposées aux crues) les interventions devront être beaucoup plus douces et sélectives, il s'agira de procéder à :
- * un élagage – recépage – débroussaillage **sélectif** de la végétation sur les talus et le haut des berges permettant à la fois de **valoriser** les abords du cours d'eau et de **stabiliser** les berges,
 - * un enlèvement **systématique ou sélectif**, selon les enjeux, des bois morts.

L'élimination des embâcles

La gestion des embâcles (obstruction des ouvrages hydrauliques, érosions des berges, rupture de digue) est essentielle sur le bassin versant du Marderic.

Elle a pour objectif :

- d'assurer le libre écoulement des crues dans la traversée des zones urbaines sensibles tout en assurant une meilleure intégration du cours d'eau dans son espace urbain ou péri-urbain,
- d'assurer la pérennité des ouvrages,
- de valoriser le milieu biologique et paysager et de concilier les différents usages,
- de limiter les interventions dans un but écologique et économique.

Ces interventions doivent une fois encore intégrer la vocation des tronçons concernés, les enjeux qui leur sont liés et la dynamique des cours d'eau.

En raison des enjeux liés à l'urbanisation (protection contre les crues, valorisation des cours d'eau) un enlèvement systématique des embâcles, bois morts et détritiques divers, devra être effectué dans le lit mineur, sur les talus et le haut des berges :

- au droit et à l'amont de tout ouvrage sensible (pont...),
- dans les traversées des secteurs bâtis notamment sur les secteurs endigués et en amont immédiat de ceux-ci.

Le caractère naturel et sauvage et l'accessibilité réduite aux vallons et ravins du réseau hydrographique amont ne nécessite pas un enlèvement aussi systématique des embâcles et bois morts ; il pourra être effectué sur ces secteurs un enlèvement sélectif des bois morts.

3.2.2.3 Plan de restauration

L'objectif de ce plan est de restaurer les cours d'eau en **conciliant tous les usages** dont ils peuvent faire l'objet, qu'il s'agisse d'usages **hydrauliques** (évacuation des crues, stabilité des berges) ou **environnementaux**, ces deux pôles n'étant par ailleurs **pas incompatibles**.

Dans le cas du Marderic et de ses affluents, cette restauration des cours d'eau doit conduire à réhabiliter le milieu, par des aménagements de valorisation écologique (qui pourront également avoir un intérêt hydraulique) qui consistent essentiellement en une reconstitution de la ripisylve qui pourra être mise en œuvre :

- sur les secteurs qui doivent faire l'objet d'un recalibrage en risberme (aménagement hydraulique et écologique concomitant),
- sur certains tronçons spécifiques présentant un intérêt particulier.

Secteurs recalibrés en risberme

Ces secteurs présentent une opportunité intéressante de valorisation par un aménagement écologique (reconstitution de la ripisylve) concomitant aux travaux de recalibrage.

Cette reconstitution de la ripisylve consiste essentiellement en une plantation de la risberme, de son talus et du sommet de berge (respectivement, par exemple, par un mélange herbacé, des arbustes et des arbres). Les essences devront être adaptées au site (nature des sols, profondeur par rapport au niveau moyen de l'eau, exposition) et présenter des caractéristiques compatibles avec leur vocation ; elle devra en effet assurer plusieurs rôles parmi lesquels :

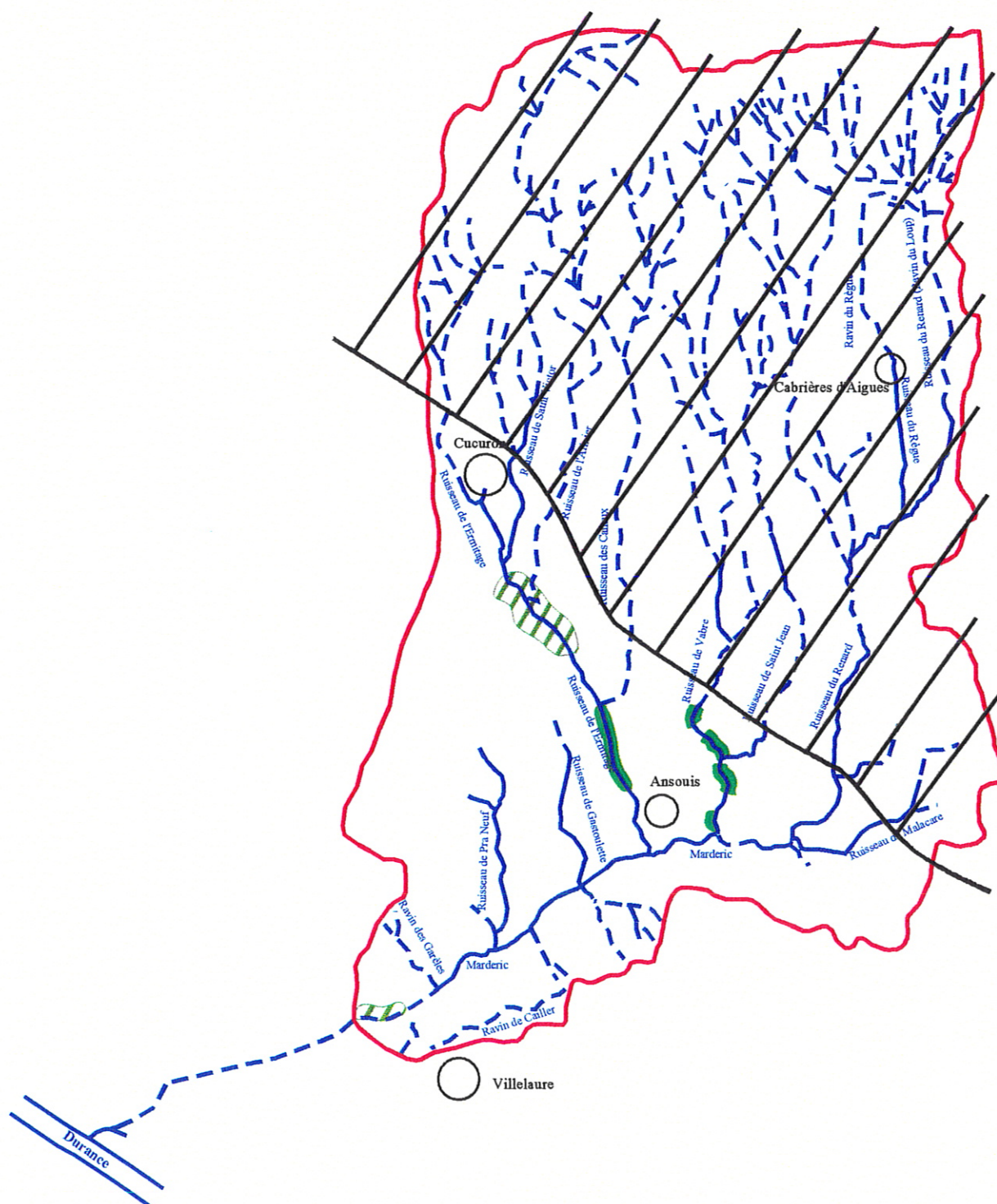
- limitation des érosions et stabilisation et tenue des berges, des talus et de la risberme,
- diminution du rayonnement solaire sur l'eau,
- qualité environnementale, écologique et paysagère,
- diversification des habitats, source de nourriture et abri pour la faune (avifaune, faune terrestre et aquatique).

Il est vivement recommandé de réaliser ces aménagements paysagers à **l'occasion des travaux de recalibrage**, d'une part, pour limiter leur coût et d'autre part, pour stabiliser le plus rapidement possible la risberme et les zones terrassées.

Ces aménagements de valorisation écologique concernent :

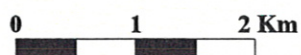
- le ruisseau de l'Ermitage sur environ 850 m : sur ce linéaire la risberme et les abords seront plantés, sans obligatoirement procéder à un alignement de la végétation. Cette reconstitution de la ripisylve sera complétée par l'aménagement de petits seuils en

REQUALIFICATION ECOLOGIQUE DES COURS D'EAU



LEGENDE

-  Reconstitution de ripisylve sur risberme
-  Reconstitution de ripisylve sans risberme



rondins, dans le lit mineur du ruisseau, qui permettront une meilleure oxygénation de l'eau,

- le ruisseau de Vabre en amont de la voie d'Ansouis à Sannes sur un linéaire d'environ 200 m : sur ce secteur où la risberme complète le chenal d'étiage, on peut envisager des plantations en sommet de berges sous forme de bosquets buissonnants avec quelques arbres de haut jet et un enherbement des talus et de la risberme,
- le ruisseau de Vabre en amont du confluent avec le ruisseau de St Jean sur un linéaire d'environ 130 m. Sur cette large risberme on peut envisager des plantations d'arbres en bordure de risberme (sans conduire à un alignement systématique de ceux-ci) avec un enherbement de la risberme et quelques buissons disposés en bosquets,
- ruisseau de St Jean en amont de la RD 37 sur environ 180 m : sur ce tronçon où la rive droite, sur laquelle sera aménagée la risberme, est déjà plantée en bois, il s'agira surtout de remettre en état le site avec des plantations d'arbres en sommet de berge et des plantations de quelques arbustes ou arbres (plutôt sous forme éparse en bosquets que sous forme linéaire) sur la risberme.

Aménagements de valorisation écologique spécifiques

Ces travaux de restauration et de reconstitution de la ripisylve, non motivés par l'opportunité d'aménagement concomitant qu'offrent les recalibrages en risberme, peuvent être conduits sur des secteurs présentant une bonne potentialité de revalorisation patrimoniale.

Il s'agit notamment :

- du ruisseau de St Jean à l'amont de la RD 56, sur un linéaire d'environ 200 m. Sur ce secteur le ruisseau est toujours en eau mais présente un faciès encaissé et assez géométrique. Ce secteur peut être valorisé par l'aménagement d'une risberme (en rive droite) à vocation écologique. Cette risberme devra faire l'objet d'une plantation par des arbres, arbustes et mélanges herbacés,
- du ruisseau de l'Ermitage en aval du bassin de rétention de la « Couaste », entre « le Martinet » et « la Riaille » sur un linéaire d'environ 1000 m. Sur ce secteur on peut envisager une amélioration de la qualité biologique du cours d'eau par des plantations (mélange d'arbres et arbustes) sur les deux rives en laissant quelques trouées,
- du Marderic en amont de la RD 973, sur un linéaire d'environ 400 m. Sur ce secteur qui bénéficie, en rive droite, d'un chemin de promenade mais qui est totalement dénudé de toute végétation, on peut envisager une valorisation du cours d'eau par un alignement d'arbres (feuilles de couleurs différentes pour l'intérêt esthétique par exemple) ; On peut également envisager, le long de ce chemin, quelques équipements légers tels que bancs, corbeille-poubelle...

3.2.2.4 Plan d'entretien

L'entretien des cours d'eau intervient après les travaux de restauration et de valorisation afin de les **pérenniser**. Ils permettent de maintenir la vocation et l'usage des tronçons et de limiter la fréquence et le coût des travaux à réaliser.

Un mauvais entretien ou un entretien inadapté pouvant se révéler **plus néfaste** qu'une absence totale d'intervention, la **sectorisation** du réseau hydrographique et la définition des travaux sur chaque tronçon est nécessaire.

L'entretien et la gestion de la ripisylve, dans une optique de **gestion des crues** et de protection des personnes et des biens, doit essentiellement répondre aux objectifs suivants :

- freiner les écoulements et limiter l'érosion,
- limiter les risques de blocage d'embâcles,
- préserver les conditions optimales d'écoulement des crues.

Cette ripisylve doit également être un des vecteurs de la **valorisation** des cours d'eau et de leurs abords. Les travaux d'entretien des cours d'eau doivent être cohérents avec les objectifs définis ci-dessus et les travaux de restauration qu'ils permettront de pérenniser. Ceux-ci conduisent à la sectorisation suivante :

Secteurs amont (vallons, ravins)

☞ **Non entretien contrôlé**

Sur ces secteurs l'objectif est de :

- ralentir les crues et limiter l'érosion,
- favoriser une autogestion des vallons et ravins.

On procédera sur ce réseau hydrographique amont au **non entretien contrôlé**. Il ne s'agit pas d'un **abandon** mais bien d'un degré **d'entretien adapté** aux zones rurales sans enjeux.

Les interventions se limitent à l'enlèvement des détritiques et matériaux non naturels (gravats, plastiques, métal) et à un enlèvement des plus gros embâcles. Les débris ligneux dans le lit mineur sont laissés en l'état. Les cours d'eau et les marges végétales évoluent librement avec un renouvellement naturel des espèces.

Fréquence d'intervention :

- enlèvement des matériaux non naturels : au coup par coup
- enlèvement des plus gros embâcles : tous les 5 ans
- reconnaissance des cours d'eau (surveillance) : tous les 2 ans.

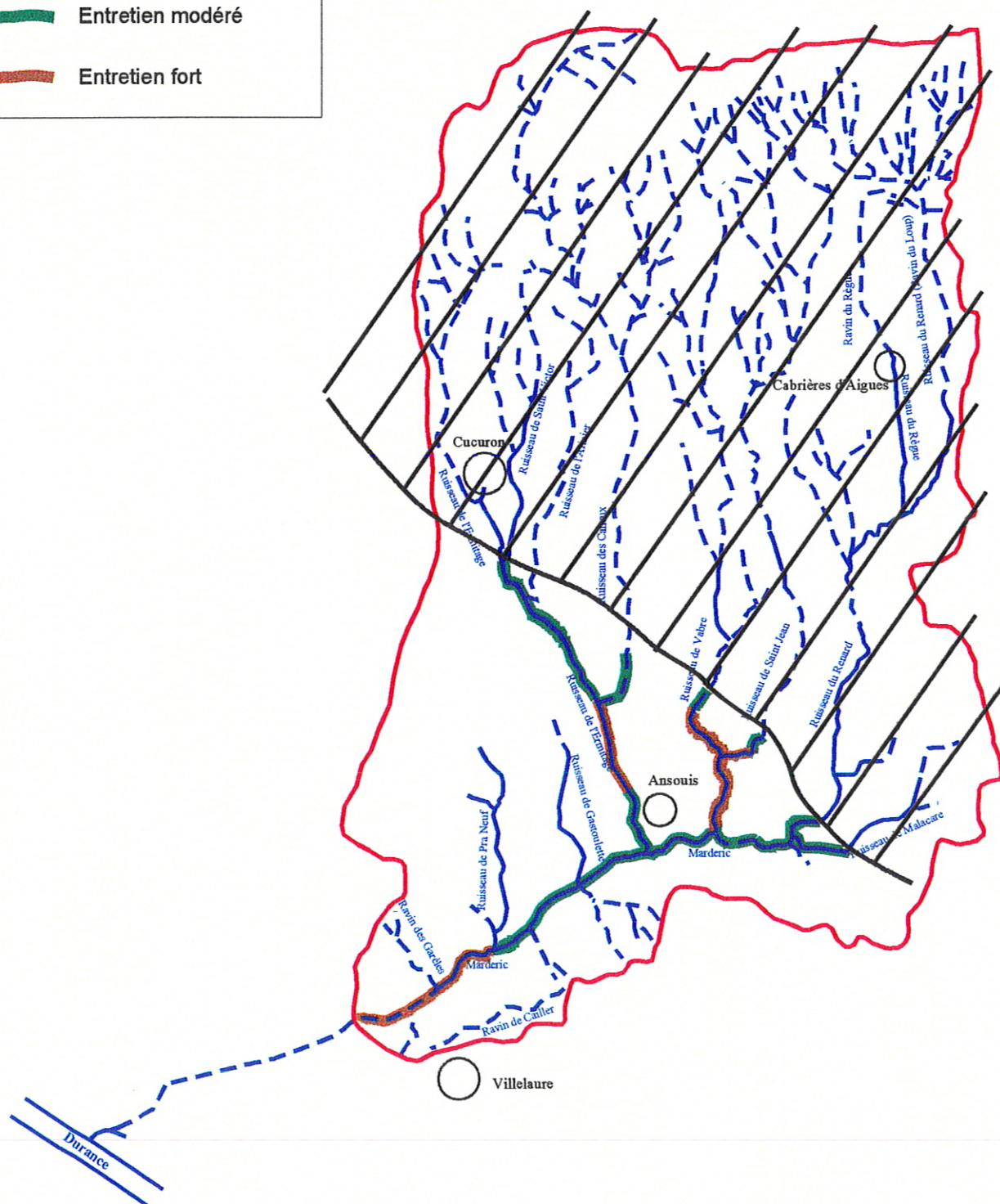
Secteurs intermédiaires et aval (autour d'Ansouis et à Villelaure)

- ☞ sur les zones à forts enjeux : **entretien fort**
- ☞ sur les zones à faibles enjeux : **entretien modéré**

ENTRETIEN DE LA RIPISYLVE

1990

Entretien fort



Secteurs à forts enjeux

Ces secteurs sur lesquels on procédera à un **entretien fort** concernant :

- les zones urbanisées exposées aux crues,
- les endiguements dont la rupture accidentelle ou le dépassement de capacité peut être catastrophique.

Ils concernent donc les ruisseaux de l'Ermitage, de Vabre et de St Jean à la traversée des zones bâties ainsi que le Marderic à la traversée de Villelaure.

Les objectifs sont de :

- préserver les conditions d'écoulement optimales des crues,
- préserver les ouvrages de protection linéaires (digues),
- préserver l'intérêt écologique et l'aspect paysager.

Les interventions consistent à **dégager le lit mineur** de tout ce qui perturbe l'écoulement des crues. L'entretien comprendra :

- l'enlèvement **systématique** des détritiques, bois morts et embâcles,
- la coupe **sélective** des arbres gênant l'écoulement ou risquant de tomber dans le cours d'eau,
- le débroussaillage **sélectif** des berges (éclaircissement de la végétation sur les risbermes),
- l'élagage des branches basses,
- le curage **localisé** des atterrissements,
- le fauchage des talus pour les secteurs endigués,
- la mise en valeur de la végétation rivulaire.

On précisera que le terme « fort » de ces travaux d'entretien se réfère à la surveillance très attentive qui doit être portée aux cours d'eau, en veillant à ce qu'aucun obstacle manifeste à l'écoulement des crues ne soit présent dans le lit mineur, et non pas au volume et à l'importance des travaux à réaliser.

Fréquence d'intervention :

- enlèvement des embâcles : au coup par coup,
- travaux d'entretien : biennale,
- reconnaissance des tronçons (surveillance) : après chaque crue et dans tous les cas au moins annuelle.

Secteurs à faibles enjeux

Sur les autres secteurs (non bâtis) du bassin intermédiaire et aval du Marderic, on préconisera un **entretien modéré** des cours d'eau.

Les objectifs sont de :

- ralentir les crues,
- limiter les risques de dysfonctionnements des ouvrages en aval (embâcles),
- favoriser l'équilibre biologique des cours d'eau,
- maintenir une bonne qualité écologique et paysagère et favoriser la fréquentation des cours d'eau par l'ensemble des usagers.

Les travaux consistent en des interventions légères sauf ponctuellement :

- débroussaillage, élagage, recépage **sélectifs légers**,
- coupe **sélective** des arbres risquant de tomber dans le cours d'eau,
- enlèvement des détritits, bois morts et embâcles.

On précisera que sur la commune d'**Ansouis**, ces interventions sont, avec l'accord de la commune et sous la maîtrise d'ouvrage du Parc Naturel Régional du Luberon, déjà **assurées** et **financées** dans le cadre du programme d'entretien pluri-annuel.

Fréquence d'intervention :

- enlèvement des embâcles : au coup par coup
- travaux d'entretien : triennale,
- reconnaissance des tronçons (surveillance) : après chaque forte crue et dans tous les cas au moins annuelle.

4 – RECAPITULATIF – COUT ET PHASAGE

4.1 Schéma d'aménagement proposé

4.1.1 Gestion des crues

Les scénarios de type « tout écrêtement » ou « tout recalibrage-endiguement » ne permet pas d'apporter une solution **satisfaisante** au problème posé par la **gestion des crues et des risques** sur le bassin versant du Marderic.

Une meilleure protection des personnes et des biens ne peut ainsi être raisonnablement obtenue que par une approche qui joue des **complémentarités** de chaque type d'aménagement (bassin de rétention, recalibrage, réfection d'ouvrages, gestion de l'endiguement, protection rapprochée) et qui doit être **adaptée** au cas par cas sur chaque vallon ou secteur.

Ces aménagements concernent plus particulièrement le secteur d'**Ansouis** (ruisseau de l'Ermitage, ruisseau de Vabre et de St Jean, Marderic sur le quartier Précoutaou) et le **Marderic à Villelaure** où les risques apparaissent les plus importants.

Sur le vallon de **l'Ermitage à Ansouis**, l'aménagement proposé vise à assurer un niveau de protection **décennal** du secteur bâti ; il est constitué d'un **bassin de rétention** amont complété par un **recalibrage en risberme** du ruisseau aval et la **réfection de deux ouvrages**.

Sur le ruisseau du **Vabre et de St Jean à Ansouis**, l'aménagement permet d'atteindre une protection **décennale** du secteur bâti ; il consiste en l'aménagement d'un **bassin de rétention** sur le ruisseau de St Jean, la **réfection de deux ouvrages** sur le ruisseau de St Jean et le **recalibrage** (sous forme de risberme) de **certain tronçons** du ruisseau du Vabre et du ruisseau de St Jean.

Sur le quartier **Précoutaou à Ansouis**, la protection contre les crues du Marderic des habitations exposées est obtenue par un dispositif de **protection rapprochée** (merlon d'endiguement).

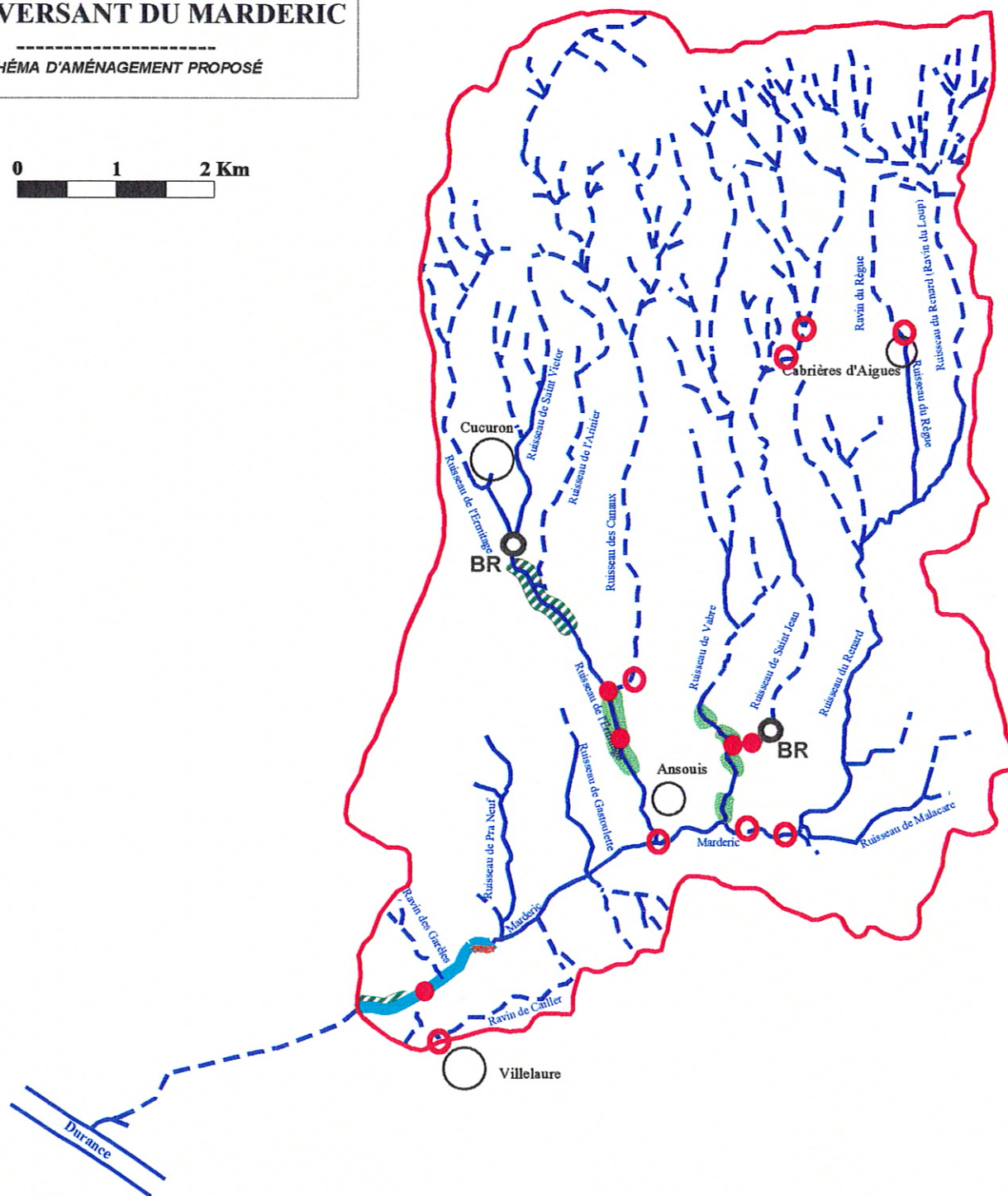
A **Villelaure**, une meilleure sécurité des personnes et des biens nécessite, d'une part, d'intervenir au niveau d'un **ouvrage** (pont de St Marcel à l'origine pour les fortes crues, de la surverse sur la RD37) et d'autre part, d'assurer une meilleure **gestion du risque** (gestion de l'endiguement) consistant au minimum en le confortement et la protection de la **digue rive gauche** du Marderic en **amont immédiat de la RD 37**.

Ces aménagements proposés répondent aux impératifs de **cohérence d'ensemble** à l'échelle du bassin versant du Marderic. Ils permettent d'augmenter le **niveau de protection du secteur bâti** tout en assurant une meilleure **gestion du risque** pour des crues supérieures à celles qu'ils permettent d'assumer. Ces aménagements peuvent bénéficier de **mesures complémentaires**, dans la logique du schéma, qui permettront d'améliorer la situation : interventions ponctuelles sur ouvrages, gestion des zones inondables et de l'utilisation des sols, études spécifiques...

BASSIN VERSANT DU MARDERIC

SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT PROPOSÉ

0 1 2 Km



LEGENDE

- Réfection d'ouvrages dans le cadre de la gestion des crues à l'échelle du bassin versant
- Réfection d'ouvrages dans le cadre d'un aménagement plus ponctuel
- ▬ Réfection d'endiguement
- Reconstitution de ripisylve sur risberme
- ▨ Reconstitution d'une ripisylve sans risberme
- BR ○ Bassin de rétention
- ▨ Gestion du risque

4.1.2 Valorisation des milieux

La valorisation des milieux pourra être réalisée à partir :

- de **l'amélioration de la qualité des eaux** ; il s'agira d'améliorer les traitements des principaux rejets polluants à savoir, d'une part, ceux des **stations d'épuration** communales (pour partie en cours ou réalisé : station de Cucuron et de Cabrière d'Aigues) et, d'autre part, ceux des **caves viticoles** qu'il s'agisse de coopératives ou de caves privées,
- d'un **plan de restauration et d'entretien** à la fois sectorisé, différencié et adapté à chaque entité homogène en fonction des enjeux, des usages et des potentialités. En particulier une **valorisation écologique** par reconstitution de la ripisylve sera effectuée sur **chaque tronçon** de cours d'eau sur lequel sera aménagé une risberme. Des interventions de valorisation **spécifiques** peuvent également être réalisées (plantations linéaires, équipements légers...) sur les secteurs offrant de bonnes potentialités.

4.1.3 Mise en œuvre

Le schéma une fois élaboré, il faut sans tarder se poser la question de l'**organisation** du bassin versant en vue de sa **mise en œuvre**.

Le Parc Naturel Régional du Luberon est actuellement chargé par les communes d'assurer la maîtrise d'ouvrage et l'animation de l'élaboration du schéma. Il poursuivra sa mission jusqu'à l'aboutissement de la démarche et il peut également continuer à apporter son concours pour la suite, de diverses façons.

Il est cependant nécessaire qu'une **réflexion** soit lancée et qu'une décision commune et explicite soit prise avant d'envisager la concrétisation des éléments du programme d'actions, ne serait-ce que pour déterminer les parties au **processus de contractualisation** avec les partenaires financiers.

Plusieurs pistes de réflexion peuvent être avancées, de façon non exhaustive :

- les communes peuvent demander au PNRL de continuer à porter directement l'application du schéma, en **maîtrise d'ouvrage déléguée**. Cela pose un certain nombre de problèmes, ne serait-ce que sur le plan légal (loi MOP de 1985).
- les communes peuvent se regrouper en **syndicat** à l'échelle du **bassin hydrographique du Marderic**. Dans ce cas, la structure pourra soit se doter d'un personnel technique soit passer une convention spécifique avec le PNRL pour se faire assister par la Mission Eau et Rivières.
- enfin, les communes du bassin peuvent être à l'initiative d'un **regroupement plus large**, associant les **bassins voisins** du Laval et de l'Eze, par exemple. Cette structure, plus importante, aura certainement plus de moyens et plus de légitimité vis-à-vis de ses partenaires extérieurs.

Ces propositions n'ont pour vocation que d'indiquer les pistes principales.

Quelle que soit la solution qui sera retenue, celle-ci se traduira par un **coût** qu'il convient d'ores et déjà d'estimer, en fonction de scénario retenu, et d'inscrire au programme d'actions.

4.2 Estimation des coûts et des priorités

4.2.1 Phasage – Priorités

Le phasage peut être déterminé à partir :

- **de l'urgence** des travaux et des **risques encourus**, la priorité étant la **protection des personnes et des biens**,
- de la **cohérence d'ensemble** des aménagements projetés
- des **opportunités** particulières.

On peut ainsi décliner les aménagements proposés en **3 niveaux** de priorité :

Priorité 1 : « Gestion des crues »

- **Protection** des secteurs urbanisés exposés aux **crues fréquentes** (vallon de l'Ermitage, vallons du Vabre et de St Jean, Marderic à Ansouis)
- **Gestion du risque** et protection des secteurs urbanisés exposés aux **crues fortes** (Marderic à Villelaure)

Avec :

- une **priorité** par vallon : bassin de rétention (d'une part parce que le recalibrage en aval est prévu compte tenu de l'écêtement amont et, d'autre part, afin d'annihiler l'effet de déstockage induit par la mise au gabarit du cours d'eau),
- une **opportunité de valorisation écologique concomitante** (reconstitution de la ripisylve sur les secteurs aménagés en risberme).

Priorité 2 :

- Intervention sur les **ouvrages ponctuels les plus nécessaires** et non déjà intégrés à la priorité 1

Priorité 3 :

- Intervention sur les **ouvrages ponctuels les moins nécessaires**
- **Aménagement de valorisation des cours d'eau** ne bénéficiant pas d'une opportunité d'aménagement particulier (liée à la priorité 1 par exemple).

Plutôt que de traiter les priorités par thème, on peut également envisager un phasage par type d'action à réaliser.

On pourrait ainsi, par exemple, proposer le programme d'actions quinquennal suivant :

1^{ère} année : Bassins de rétention

La Couaste	1 100 000 F
Amont chemin St Estève	1 500 000 F
	2 600 000 F

2^{ème} année : Création des risbermes (génie civil : terrassements et protection de berges) et remplacement des ouvrages afférent

Ermitage : 850 ml + OTH 23 et 24	670 000 F
Vabre et St Jean : 710 ml + OTH 67 et 68	600 000 F
	1 270 000 F

3^{ème} année : Protection rapprochée (merlon)

sur le Marderic à Ansouis..... 160 000 F

Réfection et protection contre les déversements anarchiques
de l'endiguement amont RD37 sur le Marderic à Ansouis400 à 600 000 F

Réfection – Remplacement de l'ouvrage de St Marcel
sur le Marderic à Villelaure..... 120 à 350 000 F

680 à 1 110 000 F

4^{ème} année : Reconstitution de la ripisylve et valorisation du milieu

Reconstitution ripisylve sur risbermes sur :

Ermitage (850 ml).....	160 000 F
Vabre et St Jean (710 ml)	110 000 F

Reconstitution ripisylve sur :

Ermitage, aval « la Couaste » (1000 ml)	70 000 F
Marderic à Villelaure (500 ml) amont RD 973 et équipements légers	60 000 F

Seuils en rondin (12 U)
sur Ermitage (850 ml)..... 150 000 F

550 000 F

5^{ème} année : Interventions ponctuelles sur ouvrages# 1 350 000 F

RECAPITULATIF

1 ^{ère} année.....	2 600 000 F
2 ^{ème} année	1 270 000 F
3 ^{ème} année	# 880 000 F
4 ^{ème} année	550 000 F
5 ^{ème} année	# 1 350 000 F
TOTAL	# 6 650 000 F

4.2.2 Estimation des coûts

Tous les coûts s'entendent **hors taxes et hors acquisitions foncières**.

4.2.2.1 Vallon de l'Ermitage

Gestion des crues

Priorité

Bassin de rétention « La Couaste » (130 000 m3)	1 100 000 F	1A
Recalibrage (risberme : 850 ml)	420 000 F	1B
Remplacement OTH 23 et 24 (par cadres)	250 000 F	1B
TOTAL	1 770 000 F	

Valorisation du milieu

12 seuils en rondin sur secteur aménagé en risberme.....	150 000 F	1B
Reconstitution de la ripisylve sur secteur aménagé en risberme (arbres, arbustes, herbe)	160 000 F	1B
Reconstitution de la ripisylve en aval de « la Couaste » : 1000 ml	70 000 F	3
TOTAL	380 000 F	

TOTAL GENERAL2 150 000 F

4.2.2.2 Vallon de Vabre et de St Jean

Gestion des crues

Priorité

Bassin de rétention St Estève.....	1 500 000 F	1A
(50 000 m3)		
Recalibrage (chenal d'étéage et risberme : 200 ml).....	80 000 F	1B
Recalibrage (risberme en « V » : 130 ml et protection aval par enrochements).....	110 000 F	1B
Recalibrage (risberme : 180 ml)	60 000 F	1B
Remplacement OTH : 67 et 68	300 000 F	1B
(par cadres)		
TOTAL	2 050 000 F	

Valorisation du milieu

Reconstitution de la ripisylve sur secteur aménagé en risberme (200 ml)	15 000 F	1B
(arbres, arbustes, herbes)		
Reconstitution de la ripisylve sur secteur aménagé en risberme (130 ml)	60 000 F	1B
(arbres, arbustes, herbes)		
Reconstitution de la ripisylve sur secteur aménagé en risberme (180 ml)	20 000 F	1B
(arbres, arbustes, herbes)		
Aménagement d'une risberme de valorisation écologique avec reconstitution de la ripisylve en amont de la RD56 (200 ml)	65 000 F	3
TOTAL	160 000 F	
TOTAL GENERAL	2 210 000 F	

4.2.2.3 Marderic à Ansouis

Gestion des crues

Priorité

Merlon de protection (L = 130 m ; H = 1.5 m).....	160 000 F	1A
avec semelle para fouille		

4.2.2.4 Marderic à Villelaure

Gestion des crues

Priorité

Réfection et protection contre déversements anarchiques de l'endiguement amont RD 27		1B
Semelle enrochée	400 000 F	
ou Réfection complète de l'endiguement	600 000 F	
 Réfection OTH 9 « St Marcel »		1B
enlèvement – reprofilage du lit	120 000 F	
et (éventuellement) remplacement par OTH amont	350 000 F	
 TOTAL	520 à 950 000 F	

Valorisation du milieu

Valorisation du cours d'eau amont RD 973 (500 ml)	60 000 F	3
(plantations, quelques équipements)		

TOTAL GENERAL580 à 1 010 000 F

4.2.2.5 Interventions ponctuelles sur ouvrages (autres que celles déjà préconisées dans la « gestion des crues »)

			Priorité
OTH 12	Confortement.....	20 000 F	2B
OTH 10	Curage	6 000 F	3
OTH 9	(cf. « Gestion des crues »).....	/	/
OTH 8	Confortement.....	430 000 F	2A
OTH 7	Confortement.....	25 000 F	2B
OTH 5	Remplacement.....	200 000 F	2A
OTH 4	Curage	8 000 F	3
OTH 3	Remplacement (en cours...).....	130 000 F	2A
OTH 1	Curage (éventuellement remplacement)	3 000 F (150 000 F)	2B
OTH 27	Confortement.....	5 000 F	2B
OTH 23	(cf. « Gestion des crues »).....	/	/
OTH 24	(cf. « Gestion des crues »).....	/	/
OTH 21	Confortement.....	5 000 F	2B
OTH 20	Curage	6 000 F	3
OTH 40	Curage	8 000 F	3
OTH 34	Confortement.....	7 000 F	2A
OTH 52	Curage (éventuellement remplacement)	4 000 F (60 000 F)	2A
OTH 45	Confortement.....	25 000 F	2B
OTH 70	Curage	5 000 F	3
OTH 67	(cf. « Gestion des crues »).....	/	/
OTH 68	(cf. « Gestion des crues »).....	/	/
OTH 55	Confortement.....	3 000 F	2B

OTH 60	Confortement (remplacement)	10 000 F (80 000 F) 2A	
OTH 61	Remplacement par cadre	80 000 F	2A
OTH 89	Confortement.....	30 000 F	2B
OTH 90	Curage	8 000 F	3
OTH 87	Confortement.....	8 000 F	2B
OTH 86	Confortement.....	20 000 F	2B
OTH 81	Curage	3 000 F	3
OTH 82	Curage	4 000 F	3
OTH 71	Curage – Confortement	6 000 F	3
OTH 74	Remplacement partie amont par Φ 1000.....	15 000 F	2A
OTH 73	Curage – Confortement	4 000 F	3
OTH 94	Confortement et aménagement d'un seuil.....	60 000 F	2A
OTH 108	Curage – Confortement	6 000 F	3
OTH 105	Confortement.....	1 000 F	3
OTH 101	Curage	2 000 F	3
OTH 95	Curage – Confortement.....	5 000 F	3
OTH 111	Remplacement Φ 300 par Φ 600 (50 ml).....	70 000 F	2A
OTH 110	Curage	8 000 F	3

TOTAL.....1 230 000 à 1 503 000 F

4.2.2.6 Récapitulatif

Gestion des crues

Priorité

Ermitage	1 770 000 F	1A-1B
St Jean –Vabre	2 050 000 F	1A-1B
Marderic à Ansouis	160 000 F	1A
Marderic à Villelaure	520 000 à 950 000 F	1B
TOTAL.....	4 500 000 à 4 930 000 F # 4 700 000 F	

Valorisation du milieu

Reconstitution de la ripisylve sur risbermes		
« Gestion des crues »	255 000 F	1B
Seuils en rondins.....	150 000 F	1B
Reconstitution de la ripisylve aval « Couaste ».....	70 000 F	3
Risberme de valorisation écologique amont RD56	65 000 F	3
Valorisation du cours d'eau amont RD 973	60 000 F	3
TOTAL	600 000 F	

Interventions ponctuelles sur ouvrages

Curage	65 000 F	(2A-2B) - 3
Confortement	654 000 F	2A-2B-3
Remplacement	495 000 à 785 000 F	2A-2B
(hors « Gestion des crues »)		
TOTAL	1 214 000 à 1 504 000 F # 1 350 000 F	

Total Général

Gestion des crues	4 700 000 F
Valorisation du milieu	600 000 F
Interventions ponctuelles	1 350 000 F
TOTAL	6 650 000 F