



# SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION</b>	
1.1. CONTEXTE	
1.2. LOCALISATION	
<b>2. MÉTHODOLOGIE D'ÉLABORATION DES CARTES</b>	
2.1. COLLECTE ANALYSE ET SYNTHÈSE DES DONNÉES ET ÉTUDES EXISTANTES	4
2.1.1. Réunion de démarrage	
2.1.2. Collecte et analyse de données existantes	
2.1.3. Géologie	
2.1.4. Hydrologie	
2.2. HYDROGÉOMORPHOLOGIE – ÉTUDES HYDRAULIQUES	12
2.2.1. Analyse hydrogéomorphologique	12
2.2.2. Études hydraulique	
2.3. ÉLABORATION DES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES	14
2.3.1. Carte hydrogéomorphologique	14
2.3.2. Carte des hauteurs de submersion	14
2.3.3. Carte d'aléas	14
2.3.4. Carte des enjeux	16
2.4. RENDU CARTOGRAPHIQUE	16
<b>3. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE – INTERPRETATIONS</b>	<b>17</b>
3.1. LE BASSIN VERSANT DE L'AVEYRON AMONT	17
3.2. DATE D'APPARITION DES CRUES	17
3.3. RECENSEMENT DES OUVRAGES	17
3.4. LES CONDITIONS D'ÉCOULEMENT EN CRUE	18
3.4.1. Vallée de l'Aveyron	18
3.4.2. Vallée de la Serre	20
3.4.3. Le Mayroux	20
3.4.4. Le Lugagnac	21
3.4.5. Le ruisseau de Laval	21
3.5. LES ENJEUX – NOTIONS DE VULNERABILITE	22
3.5.1. Vallée de l'Aveyron	22
3.5.2. Vallée de la Serre	23
3.5.3. Le Mayroux	23
3.5.4. Le Lugagnac	23
3.5.5. Le ruisseau de Laval	23
3.5.6. Récapitulatif	24
<b>4. CONCLUSION</b>	<b>25</b>
<b>5. ANNEXES</b>	<b>26</b>

# 1. INTRODUCTION

## 1.1. CONTEXTE

Dans le cadre de la politique de prévention des risques naturels, initiée par la loi du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement, l'État a engagé la procédure d'établissement d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) pour les zones inondables de l'Aveyron et de ses affluents.

Le Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI) « Aveyron amont » a été prescrit par arrêté préfectoral en date du 19 avril 2005. Il prend en compte les risques d'inondation en se basant sur les études et la cartographie déjà réalisées en 2005-2006, et sur les travaux d'aménagement postérieurs à 2006 qui ont une incidence sur la limite de la zone inondable définie dans les études de 2005-2006.

Les objectifs des Plans de Prévention des Risques d'Inondation s'accordent sur les principes suivants :

- Amélioration de la sécurité des personnes
- Information du public sur les risques éventuels
- Établissement de règles précises de construction
- Préservation des zones naturelles d'expansion des crues

Leur réalisation intègre les critères exigés (loi du 22 juillet 1987 et décret du 5 octobre 1995) pour tenir compte de la « nature et de l'intensité du risque encouru ». Ces critères sont les suivants :

- définition du type d'inondation,
- détermination des zones exposées au risque (enjeux),
- définition et délimitation des différentes fréquences d'inondation (aléas),
- détermination des hauteurs de submersion,
- détermination des vitesses d'écoulement,
- détermination des aléas et du zonage règlementaire.

## 1.2. LOCALISATION

Les communes concernées par ce PPRI sont La Loubière, Agen d'Aveyron, Montrozier, Bertholène, Laissac, Palmas et Coussergues.

Le secteur d'étude correspond à un linéaire d'environ :

- 23 km pour l'Aveyron,
- 5 km pour la Serre,
- 15 km pour les affluents (Mayroux et Jumels à Laissac, Lugagnac et Mas à Bertholène, Laval, Louyne et Pesquies à Agen d'Aveyron, Bouscas au village de Sansac, Merdans à Palmas, Rieutord, Pailhoriez et Canabols à La Loubière, Bieu à Montrozier)

Soit environ 43 km de linéaire de rivières étudiés.

## 2. MÉTHODOLOGIE D'ÉLABORATION DES CARTES

### 2.1. COLLECTE, ANALYSE ET SYNTHÈSE DES DONNÉES ET ÉTUDES EXISTANTES

#### 2.1.1. Réunion de démarrage

La réunion de démarrage a eu lieu le 7 mars 2016 à 14 h 30 en mairie de Laissac en présence de la DDT, du Bureau d'Etudes et des maires des communes concernées.

A l'issue de cette réunion, des rendez-vous ont été pris avec chacun des élus, à raison d'une demi-journée par commune (avec visite de terrain) afin que la SCP GRAVELLIER-FOURCADIER-ABADIE prenne connaissance des particularités de chaque secteur, que ce soit vis-à-vis des crues historiques de l'Aveyron ou des problèmes et enjeux liés à des affluents.

Ces réunions se sont tenues les :

- mercredi 6 avril : 9h00 à Bertholène  
14h00 à Montrozier
- lundi 18 avril : 9h00 à Coussergues  
14h00 à Palmas
- mercredi 20 avril : 9h30 à La Loubière  
14h00 à Laissac
- vendredi 29 avril : 9h30 à Agen d'Aveyron

#### 2.1.2. Collecte et analyse de données existantes

##### a) Visites des communes

Les éléments récupérés au cours des visites des communes étaient de natures suivantes :

- ⌚ Avis critiques sur les zones définies dans les cartes établies en 2005-2006,
- ⌚ Témoignages sur les crues de l'Aveyron les plus récentes et notamment celle de 2003,
- ⌚ Témoignages sur les crues d'affluents à enjeux notables (en particulier en traversée de bourgs),
- ⌚ Remise de photos et autres archives des crues (notamment 2003), vidéos amateurs,
- ⌚ Identification sur le terrain de niveaux atteints par les crues historiques (parcelles inondées, habitations ou infrastructures touchées,...),
- ⌚ Identification de niveaux de crue repérés pour 2003 (Aveyron) et 1999 (Lugagnac) et éventuellement pour des crues plus anciennes.

**Les avis critiques sur les cartes d'inondation** ont permis d'engager la réflexion sur l'actualisation des cartes hydrogéomorphologiques.

**Les témoignages des élus et de leurs administrés sur les problèmes d'inondation** vécus sur la commune ont permis d'engager la réflexion sur l'élaboration de la carte hydrogéomorphologique. Ils ont également permis de conforter la nécessité de réaliser les études hydrauliques avec modélisation pour :

- ⌚ le Mayroux à Laissac,
- ⌚ le ruisseau de Laval à Agen d'Aveyron.

D'autres affluents ont été identifiés comme posant problème :

- ⌚ Le ruisseau du Merdans à Palmas,
- ⌚ Le ruisseau du Pesquiès à Agen d'Aveyron,
- ⌚ Le ruisseau du Bouscas à Agen d'Aveyron.

Pour ces 3 ruisseaux il a été décidé, en accord avec la DDT que des études hydrauliques sommaires (sans modélisation) seraient réalisées afin d'arriver à un diagnostic du risque d'inondation.

Pour ce qui concerne le ruisseau de Lugagnac, la cartographie sera basée sur les résultats de l'étude du CETE de Clermont-Ferrand (2000) qui correspond à la cartographie de l'aléa d'inondation dans la traversée du bourg. La carte des zones inondables établie par SOGREAH (2004) a également été prise en compte en complément.

Courant septembre 2016, une campagne topographique a été entreprise sur le lotissement de Beauséjour et le stade pour actualiser les zones inondables et tenir compte des travaux réalisés depuis 2006.

Mentionnons que l'ouvrage cadre de la rue de l'Eglise a été recalibré d'une section initiale de 6 m<sup>2</sup> à une section actuelle de 9 m<sup>2</sup>. Cet ouvrage est désormais transparent aux écoulements centennaux (vérification de la capacité selon la formule de Manning Strickler).

Un parapet en béton a été réalisé le long de la RN88 entre le chemin d'Ayrinhac et la dernière traversée du fossé d'accotement (730 ml). Ce parapet vise à éviter les débordements du fossé sur la voirie. Il ne constitue pas une mesure de réduction vis-à-vis de la crue centennale par rapport au lotissement. En effet plusieurs traversées busées du fossé d'accotement côté falaise se rejettent dans le fossé présent côté voie ferrée, en amont du lotissement.

Un plan de synthèse des écoulements est présenté en annexe.

**Les niveaux de crues repérés sur le terrain** (murs d'habitations, clôtures,...) ont été recensés sous forme de fiches. Elles sont présentées en annexe. **Des niveaux de crues issus d'études hydrauliques existantes** ont également été exploités (notamment les repères de crue 1999 sur le Lugagnac).

## **b) Autres données et documents**

Les autres données et documents recueillis sont les suivants :

### **✦ Etude hydraulique relative au projet de déviation de la RN88 à Laissac (DDE12, 1990)**

Ce document a permis de récupérer les données sur le nouveau tracé du ruisseau du Mayroux et sur le débit de projet pour le dimensionnement du franchissement sous le remblai :

- Q100 Mayroux estimé à 30 m<sup>3</sup>/s
- Ouvrage dimensionné pour évacuer 54 m<sup>3</sup>/s

### **✦ Etude hydraulique secteurs du Roucadels et de Bournac (SOGREAH 2001)**

Cette étude a permis de récupérer les données sur la pluie (analyse hydrologique) qui ont servi de base au dimensionnement des aménagements :

- Pluie journalière décennale = 90 mm
- Pluie moyenne interannuelle = 1000 mm
- Coefficients de Montana utilisés pour une pluie < 36 minutes
  - a10 = 36,3 mm/h
  - b10 = 0,56
- Coefficients de Montana utilisés pour une pluie > 36 minutes
  - a10 = 36,2 mm/h
  - b10 = 0,73

### **✦ Cartographie Informatrice des Zones Inondables – Rapports R1 et R2 (SOGREAH 1997)**

Cette carte a servi de support aux visites de terrain. Les rapports R1 et R2 ont été utilisés dans le cadre du chapitre hydrologie (cf. § 2.3).

### **✦ Photographies aériennes (1992)**

Des planches de clichés aériens sur la vallée de l'Aveyron ont été mises à disposition par la DIREN. Elles présentent un recoupement stéréoscopique qui a permis d'observer le relief et d'identifier :

- Les terrasses alluviales,
- Le lit majeur (crue rare à exceptionnelle),
- Le lit moyen (débordements très fréquents à fréquents).

Ces informations ont ensuite été recoupées avec le travail de terrain réalisé en Phase 2 (Hydrogéomorphologie).

### **✦ Le cadastre**

Les planches cadastrales digitalisées ont été fournies par le SMICA. Elles ont servi de fond de plan pour les zooms au 1/5000<sup>e</sup> en zone urbaine à fort enjeu.

### **✦ Les scans IGN**

Agrandis à l'échelle du 1/10000<sup>e</sup> ils ont servi de fond de plan pour la cartographie générale (zones à enjeu faible ou modéré).

### 2.1.3. Géologie

L'Aveyron et la Serre s'écoulent pour la partie amont du tronçon d'étude sur des formations de calcaires et dolomites (calcaire fin et calcarénite, dolomies et laminites).

Le bassin versant est caractérisé en rive gauche par la présence de formations cristallophylliennes (orthogneiss des Palanges) et en rive droite par des formations de calcaires du jurassique (cause Comtal).

A l'aval on note la prédominance de roches du permien et notamment de l'Autunien rouge indifférencié sur laquelle repose l'agglomération ruthénoise.

### 2.1.4. Hydrologie

#### a) Crues historiques

Les crues historiques dans le bassin de l'Aveyron sont celles de 1875, 1906, 1930 (mars), 1981.

Les plus récentes sont celles du **25 octobre 1979**, du **14 décembre 1981**, du **5 novembre 1994** et du **3 décembre 2003**.

Pour la commune de Bertholène, citons également la crue du **4 mai 1999**.

#### b) Valeurs statistiques

Le linéaire étudié présente 2 stations limnimétriques, une sur la Serre et une sur l'Aveyron.

#### L'Aveyron

Le bassin versant de l'Aveyron présente une superficie de :

- ⌚ 270 km<sup>2</sup> au niveau de la station de Pont de Manson à l'amont de la confluence avec la Serre,
- ⌚ 519 km<sup>2</sup> à l'aval de la zone d'étude (en ajoutant le BV de la Serre, 93 km<sup>2</sup> et le BV intermédiaire de l'Aveyron, 156 km<sup>2</sup>)

La station de référence sur l'Aveyron est celle de Palmas à Pont de Manson (O5042510). Les valeurs données pour la superficie du bassin versant étaient de 249 km<sup>2</sup> ou de 286 km<sup>2</sup>. Cette difficulté d'estimer la surface du bassin est liée à l'existence d'une zone fortement karstique à l'amont. La valeur définitive à prendre en compte (suite à un entretien téléphonique avec M. RAUZY de la DIREN Midi-Pyrénées, gestionnaire de la station) est de **270 km<sup>2</sup>**.

Cette station présente 36 années de valeurs (mise en service en 1968). Les plus fortes hauteurs enregistrées sur l'échelle limnimétrique sont :

Dates	Hauteurs (m)	Débits (m <sup>3</sup> /s)
03/12/03	4,12	<b>113</b>
05/11/94	4,02	<b>109</b>
26/10/79	3,85	<b>105</b>

L'arrangement statistique des 25 valeurs de crues enregistrées entre 1968 et 2003 selon la méthode de Gumbel, donne les résultats suivants :

Crues	Ajustement théorique
5 ans	90
10 ans	108
50 ans	148
100 ans	<b>164</b>

Le débit caractéristique retenu est donc de 164 m<sup>3</sup>/s. Il correspond au débit de référence à l'amont de notre zone d'étude. Il est supérieur au débit de la crue de 2003 dont la période de retour serait comprise entre 10 et 15 ans.

Ce débit peut être extrapolé au débit à l'aval de notre zone d'étude grâce à la formule de Myer (rapport des bassins versants) :

$$Q_A / Q_B = (S_A / S_B)^\alpha$$

Q<sub>A</sub>, Q<sub>B</sub> : débits caractéristiques

S<sub>A</sub>, S<sub>B</sub> : surfaces des bassins versants

α : coefficient permettant d'intégrer la non-concomitance des événements hydrologiques sur deux bassins versants, compris entre 0,5 et 1).

Dans notre cas, on a :

$$Q_{\text{Aveyron Amont}} / Q_{\text{Aveyron Aval}} = (270 / 519)^{0,8} = 0,59$$

Soit :

$$\underline{Q_{100} \text{ Aveyron Aval} = 278 \text{ m}^3/\text{s}}$$

## La Serre

Le bassin versant de la Serre présente une superficie de :

- ⌚ 82 km<sup>2</sup> au niveau de pont de Resuenhe (station de référence amont)
- ⌚ 93 km<sup>2</sup> au niveau de la confluence avec l'Aveyron.

La station de référence sur la Serre est celle de Coussergues à Resuenhe (O5055010) qui contrôle un bassin versant de 82 km<sup>2</sup>.

Cette station présente 35 années de valeurs (mise en service en 1969). Les plus fortes hauteurs enregistrées sur l'échelle limnimétrique sont :

Dates	Hauteurs (m)	Débits (m <sup>3</sup> /s)
03/12/03	2,19	<b>20,4</b>
14/12/81	2,08	<b>20,1</b>
23/09/94	1,96	<b>17,3</b>

L'arrangement statistique des 34 valeurs de crues enregistrées entre 1969 et 2003 selon la méthode de Gumbel, donne les résultats suivants :

Crues	Ajustement théorique
5 ans	16
10 ans	19
50 ans	24
100 ans	<b>26</b>

Le débit caractéristique retenu est donc de 26 m<sup>3</sup>/s. Il correspond au débit de référence à l'amont de notre zone d'étude. Il est supérieur au débit de la crue de 2003 dont la période de retour serait d'environ 25 ans.

Ce débit peut être extrapolé au débit à la confluence avec l'Aveyron grâce à la formule de Myer :

$$Q_{\text{Serre Amont}} / Q_{\text{Serre Aval}} = (82 / 93)^{0,8} = 0,90$$

Soit :

$$\underline{Q_{100} \text{ Serre Aval} = 29 \text{ m}^3/\text{s}}$$

### **Récapitulatif**

Débits	Unités	Serre Coussergues (Resuenhe) (82 km <sup>2</sup> )	Serre Aval (93 km <sup>2</sup> )	Aveyron Pont de Manson (270 km <sup>2</sup> )	Aveyron Aval (519 km <sup>2</sup> )
Q2003	(m <sup>3</sup> /s)	20		113	
Q100 ans	(m <sup>3</sup> /s)	26	29	164	278
Iconfiance	(m <sup>3</sup> /s)	[22;32]	[24;36]	[132;221]	[224;375]
Qsp100 ans	(m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	0,29	0,29	0,60	0,53

La grande disparité entre les débits spécifiques obtenus (Qsp100 ans) entre la station sur la Serre et celle sur l'Aveyron, ainsi que leur valeur assez faibles dans l'ensemble, amène à les considérer avec précaution. Dans le cas de notre étude, dont la méthodologie consiste en une approche hydrogéomorphologique, ces débits n'auront pas valeur prioritaire dans l'analyse.

**Ce qu'il faut retenir c'est que la crue de référence sur le secteur, pour l'Aveyron et la Serre, est la crue centennale estimée (Q100) puisqu'elle supérieure aux crues enregistrées jusqu'alors.**

Les ajustements de GUMBEL des 2 stations sont donnés en annexe.

### Les autres affluents

Les ruisseaux du Mayroux à Laissac et de Laval à Agen d'Aveyron ont pour chacun d'entre eux fait l'objet d'une étude hydraulique avec modélisation fluviale. Dans ce cadre, les débits caractéristiques des ruisseaux ont été estimés.

Pour le débit décennal, l'estimation a été réalisée à partir de l'analyse des pluies du secteur selon les formules classiques de l'hydrologie : DELTAQIX, CRUPEDIX, SOCOSE, SOGREAH et la méthode rationnelle.

Les valeurs obtenues sont les suivantes :

Débits	Rau du Mayroux (20 km <sup>2</sup> )	Rau de Laval (15 km <sup>2</sup> )
Qi10 (m <sup>3</sup> /s)	<b>18</b>	<b>11,5</b>
Qi10sp (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	0,90	0,77

Pour le débit centennal, l'estimation a été réalisée grâce à la formule du Gradex qui repose sur l'hypothèse suivante : au-delà d'une pluie de fréquence de retour 10 ans, l'ensemble des précipitations supplémentaires ruisselle vers l'exutoire sans être absorbé par le sol.

Les valeurs obtenues sont les suivantes :

Débits	Rau du Mayroux (20 km <sup>2</sup> )	Rau de Laval (15 km <sup>2</sup> )
Qi100 (m <sup>3</sup> /s)	<b>71</b>	<b>42</b>
Qi100sp (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	3,55	2,88

Le détail de ces calculs est présenté dans les rapports des études hydrauliques concernées (jointes au dossier complet des études préalables au PPRI).

Le ruisseau de Lugagnac a fait l'objet d'études hydrauliques antérieures à savoir :

- Cartographie de l'aléa d'inondation commune de Bertholène, LRPC 1999,
- Etude hydraulique du ruisseau de Lugagnac, SOGREAH 2004.

De ces études il ressort une estimation quasi comparable des débits caractéristiques du Lugagnac, dont nous avons retenue la valeur la plus forte :

Débits	Rau du Lugagnac (16,6 km <sup>2</sup> )
Qi10 (m <sup>3</sup> /s)	<b>28</b>
Qi10sp (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	1,69
Qi100 (m <sup>3</sup> /s)	<b>84</b>
Qi100sp (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	5,06

Pour les ruisseaux du Mayroux et de Laval, les valeurs ci-dessus ont servies de base aux simulations hydrauliques et donc à l'élaboration des cartes de hauteurs de submersion et des cartes d'aléas.

Pour le ruisseau de Lugagnac, la cartographie réalisée à l'occasion des études du LRPC de 1999 et de SOGREAH de 2004 a été directement intégrée au reste de la cartographie du PPRI. Un complément de cartographie est apportée sur le ruisseau de Mas et en amont du lotissement de Beauséjour sur le Lugagnac, afin d'étendre le zonage sur des secteurs à enjeux.

## **2.2. HYDROGÉOMORPHOLOGIE – ÉTUDES HYDRAULIQUES**

### **2.2.1. Analyse hydrogéomorphologique**

La première étape de la cartographie réglementaire est la réalisation d'une cartographie hydrogéomorphologique.

Cette étape qui se traduit par la réalisation d'une enquête de terrain précise permet de synthétiser l'ensemble de l'information hydrologique et géographique étudiée.

Cette méthodologie consiste à distinguer les formes du modelé fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues de référence. Ces traces se présentent sous 2 formes principales qu'il convient de repérer sur le terrain :

1. Les traces d'érosion / dépôt et le modelé de terrain qui marquent la géomorphologie des lits mineur, moyen et majeur de la rivière,
2. Les laisses des crues anciennes.

Dans notre cas, le relevé des laisses de la crue de 2003 observées en très grand nombre, ont joué un rôle prépondérant dans l'analyse hydrogéomorphologique. Ces laisses ont été reportées, pour les plus nettes d'entre elles, sur la carte hydrogéomorphologique.

Au final l'analyse permet de réaliser une bonne distinction du :

- ⌚ Lit mineur.
- ⌚ Lit moyen, limite des crues fréquentes (crues annuelles à décennales).
- ⌚ Lit majeur, limite des crues exceptionnelles (crues décennales à centennales).

Le lit moyen est identifié notamment par la présence de chenaux de crues et de zones assez fortement remodelées (creux, bosses). Il est parfois délimité par des terrasses alluviales ou simples étagements de relief.

Le lit majeur couvre le reste de l'espace jusqu'à l'encaissant qui se présente parfois de manière très nette par des terrasses supérieures ou des ruptures de pentes certaines (falaises) et parfois de manière moins évidente par des ruptures de pentes moins prononcées. Dans ce dernier cas, les laisses de la crue de 2003 ont parfois été un outil de délimitation spatiale précieux. En repérant les niveaux les plus hauts marqués par ces laisses, il était alors plus facile d'extrapoler le niveau de la crue de référence (centennale).

Dans les cas les plus difficiles en terme d'interprétation, nous avons eu recours au levé topographique de quelques profils en travers permettant d'identifier les ruptures de pente peu marquées et d'ajuster le niveau des plus hautes eaux pour les 2 rives.

Dans la méthodologie de l'analyse hydrogéomorphologique, l'enquête de terrain est couplée à l'exploitation des photos aériennes. Dans notre cas, l'analyse stéréoscopique (permettant de distinguer le relief) de la campagne photographique de 1992, a permis de déceler les particularités du modelé fluvial qui ont été validées ensuite sur le terrain. Dans notre cas, le modelé observé sur les photographies aériennes est antérieur aux crues de 1994 et 2003, mais il laisse tout de même présager de l'organisation des prochaines inondations.

Il a également été nécessaire de prendre en compte l'aménagement hydraulique de la zone inondable des cours d'eau et en particulier tout ce qui constitue un obstacle à l'écoulement des crues :

- ⌚ seuils de moulins,
- ⌚ remblais d'infrastructures,
- ⌚ canaux, fossés.

Enfin, cette analyse hydrogéomorphologique a été menée avec la connaissance de la Cartographie Informatrice des Zones Inondables (cf. § 2.1.2.).

La mission de terrain réalisée sur environ 2 semaines a fait l'objet une enquête auprès des riverains dans chacune des zones habitées du linéaire cartographié. Elle a par ailleurs été couplée aux visites des mairies au cours desquelles ont été rencontrés les élus et les personnes ressources des communes. L'information recueillie a été un élément primordial pour la connaissance du risque (terrains inondés et fréquences d'inondation) et d'autre part pour cerner les aménagements et constructions récentes concernées ou jouant un rôle lors des inondations.

### **2.2.2. Études hydrauliques**

Suite aux visites dans les mairies, certains affluents de l'Aveyron ont été identifiés comme ayant une problématique particulière en terme d'exposition au risque (cf. 2.1.2.).

Pour ces ruisseaux, il a été réalisé soit une modélisation hydraulique (ruisseau du Mayroux à Laissac et ruisseau de Laval à Agen-d'Aveyron), soit une expertise hydraulique (ruisseau de Merdans à Palmas, ruisseaux du Pesquiès et du Bouscas à Agen-d'Aveyron).

Ces études et expertises ont fait l'objet d'un rapport remis en phase 1 à la DDT. Ils ont également permis de réaliser les cartes suivantes :

- ⌚ Carte des hauteurs de submersion, commune de Laissac (1/5000<sup>e</sup>),
- ⌚ Carte des hauteurs de submersion, commune d'Agen d'Aveyron (1/5000<sup>e</sup>),
- ⌚ Carte hydrogéomorphologique, commune d'Agen d'Aveyron (1/10000<sup>e</sup>),
- ⌚ Carte hydrogéomorphologique, commune d'Agen d'Aveyron (1/5000<sup>e</sup>),
- ⌚ Carte hydrogéomorphologique, commune de Palmas (1/5000<sup>e</sup>)

Les cartes des hauteurs de submersion ont servies à l'élaboration des cartes d'aléas.

## 2.3. ÉLABORATION DES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

### 2.3.1. Carte hydrogéomorphologique

Son principe d'élaboration est décrit au paragraphe 2.2.1.

### 2.3.2. Carte des hauteurs de submersion

-La carte des Hauteurs de Submersion reprend les limites de la crue de référence (crue centennale).

-Elle fait l'inventaire des repères de crues relevés et connus.

-Elle donne les niveaux atteints par la crue de référence au niveau des profils en travers réalisés.

Les repères de crues sont de 3 types :

- ⌚ Les niveaux maximum relevés aux 2 stations limnimétriques (hauteur d'eau en m),
- ⌚ Les crues anciennes (ex : 1875) repérées (hauteur d'eau sur niveau d'étiage en m),
- ⌚ Les crues récentes (ex : 1994, 1999, 2003) repérées (niveau NGF atteint).

Les profils en travers sont au nombre de 10 sur la Serre (2) et sur l'Aveyron (8). Le niveau atteint par la crue de référence y est renseigné (en NGF).

### 2.3.3. Carte d'aléas

La carte d'aléas constitue l'élément fondamental pour l'appréciation du risque naturel dans la démarche du PPRI. Elle repose sur l'analyse du couple hauteur/vitesse et se décompose en un zonage à 3 couleurs :

-**La zone d'aléa faible** : est une zone de faible submersion pour la crue de référence avec des hauteurs de submersion ( $H < 1$  m) et des vitesses de courant faibles ( $V < 0.5$  m/s), dans laquelle il est possible, à l'aide de prescriptions, de préserver les biens et les personnes.

-**La zone d'aléa moyen** : est une zone de submersion moyenne pour la crue de référence avec  $0.5 \text{ m} < H \leq 1 \text{ m}$  et  $V \leq 0.5$  m/s ;  $H \leq 0.5 \text{ m}$  et  $0.2 \text{ m/s} < V \leq 0.5 \text{ m/s}$

-**La zone d'aléa fort** : est une zone où les hauteurs ( $H > 1$  m) ou les vitesses de submersions fortes ( $V > 0.5$  m/s) sont telles que la sécurité des biens et des personnes ne peut pas être garantie quels que soient les aménagements qui pourraient être apportés.

		Vitesse		
		Faible (<0,2m/s) (stockage)	Moyenne (écoulement)	Forte (>0,5m/s) (grand écoulement)
Hauteur	H<0.50 m	aléa faible	aléa moyen	aléa fort
	0.50 m<H<1 m	aléa moyen	aléa moyen (*1)	aléa fort
	H>1 m	aléa fort	aléa fort	aléa très fort

La carte des aléas a été dressée à partir de l'analyse hydrogéomorphologique, des cotes de la crue de référence calculées sur la carte de hauteurs de submersion et des niveaux des crues connues.

Le critère hauteur est déterminant dans l'appréciation de l'aléa. Néanmoins, le critère vitesse doit être pris en considération dans un second temps en cas de doute et notamment sur les affluents où le caractère torrentiel et donc la rapidité des ruissellements influe sur le risque.

Pour simplifier, c'est le critère hauteur de submersion qui est prépondérant dans la détermination de l'aléa pour l'Aveyron et la Serre, alors que sur certains affluents comme le ruisseau de Laval à Agen d'Aveyron, c'est le critère vitesse.

Ainsi, la détermination de l'aléa d'inondation a été réalisée :

-pour l'Aveyron, la Serre et la plupart des petits affluents, sur la base d'une appréciation « quantitative » de la hauteur d'eau au niveau des profils en travers levés (cf. carte des hauteurs de submersion § 2.3.1.) et d'une appréciation « qualitative » ailleurs à partir de la fréquence d'inondation des terrains (notion de « crues fréquentes » et « crues exceptionnelles », cf. analyse hydrogéomorphologique § 2.2.1.).

-pour le Mayroux et le ruisseau de Laval, sur la base d'une appréciation quantitative de la hauteur d'eau à partir des résultats des études hydrauliques.

Les résultats des études hydrauliques (modélisations) sur le Mayroux à Laissac et sur le ruisseau de Laval à Agen d'Aveyron donnent les valeurs de vitesses suivantes pour la crue de référence (centennale) :

- Ruisseau du Mayroux : vitesse moyenne = 1,4 m/s.
- Ruisseau de Laval : vitesse moyenne = 3,0 m/s.

Le ruisseau de Laval présente un caractère propre aux crues torrentielles (forte pente sur le tronçon étudié), d'une manière générale, la notion de vitesse est donc prépondérante.

Le ruisseau du Mayroux présente une morphologie propre aux crues inondantes (faible pente sur le tronçon étudié), d'une manière générale, la notion de hauteur d'eau est prépondérante.

Enfin la cartographie de l'aléa d'inondation du ruisseau de Lugagnac dans sa partie amont (jusqu'au pont de la place de la mairie) est issue de l'étude hydraulique de 1999 réalisée par le CETE de Clermont-ferrand « Cartographie de l'aléa d'inondation ». Cette étude intègre la connaissance du mécanisme des crues observées dans le bourg de Bertholène et notamment celles de 1981 et de 1999. Elle a été établie sur la base d'une modélisation hydraulique. L'étude de SOGREAH de 2004 « Étude hydraulique du ruisseau de Lugagnac » a abouti à une mise à jour de la carte du CETE. Ces modifications ont également été prises en compte dans la réalisation de la carte d'aléa sur Bertholène.

**Important :**

**Les cartes d'aléa ne tiennent pas compte, dans les zones urbanisées des hauteurs de dalle des maisons. C'est le terrain naturel qui porte un niveau d'aléa.**

### 2.3.4. Carte des enjeux

La carte des enjeux détermine la nature des biens et activités humaines soumis aux aléas des phénomènes naturels. Elle présente le mode d'occupation des sols et permet de repérer les secteurs les plus vulnérables :

- Habitations,
- Bâtiments publics (école, mairie, poste, pharmacie, etc.),
- Bâtiments agricoles (parc à bétail, grange, entrepôt),
- Bâtiments industriels,
- Remise, garage, abri de jardin, bâtiments agricoles désaffectés,
- Bâtiments commerciaux, hôtels, campings,

L'enquête de terrain et l'analyse des POS ou PLU des communes concernées ont permis de réaliser une première ébauche de la carte d'enjeux qui a été précisée et améliorée grâce aux concours des mairies.

### 2.4. **RENDU CARTOGRAPHIQUE**

Le rendu cartographique est basé sur le principe d'une précision au 1/10000<sup>e</sup> (agrandissement du scan IGN) avec des zooms au 1/5000<sup>e</sup> (fond cadastral) pour les zones à enjeux.

La conception cartographique a été réalisée en dessinant les zones inondables sur le fond IGN agrandi au 1/10000<sup>e</sup>, et pour les zones zoomées sur le fond cadastral au 1/5000<sup>e</sup>.

#### **Important :**

Du fait d'un léger décalage entre le calage du scan IGN et le calage du cadastre, **les zones « zoomées » doivent donc être exclusivement lues sur les zooms correspondants**. C'est pourquoi ces zones présentent un cadre noir qui invite le lecteur des cartes du PPRI à se reporter à la planche au 1/5000<sup>e</sup> correspondante.

## **3. PRÉSENTATION DU SECTEUR D'ETUDE - INTERPRÉTATIONS**

### **3.1. LE BASSIN VERSANT DE L'AVEYRON AMONT**

Situé au sud du Massif Central, l'Aveyron est un affluent de la rive droite du Tarn. Il s'inscrit dans le bassin de la Garonne. Il prend sa source à 730 mètres d'altitude dans le Causse de Séverac et conflue avec le Tarn aux environs de Villemade (Tarn et Garonne) à 65 mètres d'altitude après un parcours de 290 kilomètres dont 183 kilomètres dans le département de l'Aveyron, soit une pente générale de 0,23 %.

Au point de vue hydrographie, en amont de Rodez, l'Aveyron draine un bassin versant de 550 km<sup>2</sup> pour un débit moyen annuel de 6,7 m<sup>3</sup>/s (l'Aveyron à Onet-le-Château, O5092520, période 1951-2005). La pente moyenne de ce tronçon de 80 km est de l'ordre de 0,27 %, caractéristique d'un cours d'eau de piémont. En amont de Rodez, il a un cours lent et méandreux, avec la présence de nombreux biefs qui diminuent fortement la vitesse du courant. La circulation souterraine est importante, avec des ruptures de pente nombreuses et un chevelu peu dense sur terrains calcaires (ruisseaux non pérennes). A l'inverse les ruisseaux venant du sud présentent des chevelus très denses, des pentes très fortes et des vallées étroites en V. Ce sont des affluents de la rive gauche de l'Aveyron (Mayroux, Lugagnac, Rieutord, Ruisseau des Plaines, Ruisseau de Laval,...). Pour la rive droite, le seul affluent principal est La Serre, certaines sources pouvant atteindre un débit de 20 à 100 litres/s en étiages. Ces sources sont disséminées sur tout le bassin, à la limite entre la série aquifère supérieure et soit la série aquifère inférieure, soit les marnes.

### **3.2. DATE D'APPARITION DES CRUES**

La fréquence d'apparition des fortes crues est surtout centrée sur l'hiver (novembre à février) et un peu sur le printemps. Les plus fortes crues ne sont généralement pas observées pendant les mois à fort risque pluviométrique, de août à octobre (à quelques exceptions près ex : octobre 1979), cela s'expliquant en grande partie par la rétention du bassin notamment dans sa partie calcaire (amont du bassin).

Cependant, les averses d'été peuvent provoquer des crues exceptionnelles si elles sont localisées sur l'épicentre de petits bassins versants comme ceux des affluents de l'Aveyron (cf. noms des affluents au § 3.1.).

### **3.3. RECENSEMENT DES OUVRAGES**

Les remblais d'infrastructures des ouvrages de franchissements ont été dénombrés (ponts principaux) :

- ⌚ 13 sur l'Aveyron,
- ⌚ 5 sur la Serre,
- ⌚ 2 sur le Mayroux,
- ⌚ 3 sur le Lugagnac,
- ⌚ 1 sur le ruisseau de Riouford,
- ⌚ 1 sur le ruisseau de Laval,

Les seuils sur les cours d'eau ont été recensés au nombre de :

- ⌚ 17 sur l'Aveyron,
- ⌚ et 2 sur la Serre.

Toutes les chaussées du tronçon sectorisé ont été visitées, les caractéristiques des principales chaussées sont les suivantes :

Lieu	Hauteur de chute (m)	Longueur de la Chaussée (m)	Longueur approx de la retenue (m)	Fonctionnement
Moulin d'Aybillac	2.8	45	1000	non équipé
Moulin de Manson	1.7	41	800	non équipé
Moulin de Molènes	1.9	32	800	équipé
Moulin de la Peyrade	2.8	30	1200	non équipé
Moulin de Marquès(*)	1.1	26/20	1600	équipé, minoterie
Moulin de Sardonne	2	48	700	non équipé
Moulin de Montrozier(*)	1.5/1.7	30/68	1000	non équipé
Moulin de Roquemissou	2.3	32	200	non équipé
Moulin de Resse/Gages	1.9	51	1500	équipé
Moulin de Bergadus	1.6	43	1300	équipé, hydroélectricité
Moulin de la Loubière	1.4	77	1100	non équipé
Moulin du Bouyssou	2	52	1000	équipé, minoterie
Moulin de Sansac	2	19	1000	équipé, hydroélectricité

(\*) moulins présentant 2 chaussées

### 3.4. **LES CONDITIONS D'ÉCOULEMENT EN CRUE**

#### 3.4.1. **Vallée de l'Aveyron**

La vallée de l'Aveyron dans le secteur étudié présente un profil moyen de vallée très ouverte. Le lit mineur est nettement marqué et s'apparente à un large « lit vif » creusé dans la plaine alluviale dont la largeur globale (lit majeur) varie entre 350 m et 450 m et atteint par endroit jusqu'à 650 m de large (ex : au droit du Moulin de la Peyrade). A travers la plaine alluviale, le lit mineur de l'Aveyron présente un méandrage très prononcé avec une bande de méandrage qui varie entre 150 m et 350 m. Le lit mineur présente une largeur variant de 6 à 12 m environ.

Ce fort méandrage du lit mineur est la conséquence du terrain très tendre essentiellement constitués d'alluvions fluviatiles déposées au fil des ans en une large bande. L'interprétation géologique du tronçon étudié constitue d'ailleurs une donnée importante dans la connaissance de l'historique du cours d'eau (cf. en annexe). Il résulte de ce fort méandrage de nombreuses zones d'érosion et des berges très instables.

Cette description est valable sur la majeure partie du linéaire étudié à l'exception de quelques zones de resserrement morphologiques :

- ⌚ au Pont de Palmas,
- ⌚ au moulin de Roquemissou
- ⌚ à la traversée de Gages-le-Pont,
- ⌚ à l'aval de la Loubière.

On observe dans la plaine alluviale une multitude d'obstacles construits (remblais d'infrastructures, murets transversaux, clôtures, etc.) qui jouent un rôle indéniable dans le ralentissement et le laminage des crues sur cette partie amont du bassin de l'Aveyron. On peut clairement identifier 3 fonctions importantes pour ces obstacles :

1. laminage des crues en valorisant le stockage disponible dans la plaine d'inondation (expansion des crues, stockage),
2. réduction des vitesses d'écoulement, le méandrage participant également à cette fonction,
3. filtre des embâcles.

Sur ce dernier point, on en veut pour preuve la quantité et la taille des flottants (branches) arrêtés par les clôtures et murets et observés lors de l'enquête de terrain.

Les seuils d'anciens moulins remplissent également et de manière remarquable la fonction de laminage des crues. Ils valorisent les plaines d'expansion en favorisant le débordement à l'amont et « stockent » de manière transitoire les volumes des crues du fait des retenues artificielles qu'ils contrôlent.

D'une manière générale, l'aléa fort a été délimité, pour les zones de « vallées ouvertes » en suivant la bande de méandrage afin de tenir compte d'une part de la vitesse en crue un peu plus forte que sur l'extérieur de la bande mais surtout pour exprimer la fréquence de débordement dans cette zone. La fréquence de débordement de l'Aveyron dans ces grandes plaines est au moins annuelle voire plus fréquente aux dires des agriculteurs interrogés sur le sujet lors de l'enquête de terrain.

« Pour bien haler (réalimenter les réserves en eau), l'Aveyron doit sortir trois fois l'an ! » (Proverbe aveyronnais)

Au regard de cette fréquence d'inondation de la plaine alluviale, qui a vocation d'accueillir et nourrir le bétail, se pose parfois des problèmes liés à la morphologie du terrain. En effet, ces grandes plaines de débordements présentent des pentes très faibles voir des contre pentes ainsi que des zones bosselées et creusées du fait de chenaux préférentiels d'écoulement des crues. Il n'est pas rare alors que des îlots se forment où le bétail peut rester piégé au moment de la montée des eaux.

Enfin dernier constat des propriétaires riverains interrogés, le temps de montée des eaux et le temps de propagation des crues de l'Aveyron s'est fortement raccourci au cours des dernières années. Le remembrement du haut du bassin versant est fortement mis en cause.

### 3.4.2. Vallée de la Serre

La vallée de la Serre présente les mêmes particularités que la vallée de l'Aveyron pour ce qui concerne la géomorphologie et le rôle des obstacles (lit majeur) et des seuils (lit mineur).

Le lit mineur est néanmoins plus étroit du fait du régime moyen des eaux (module) plus faible. Il atteint une largeur moyenne de 4 à 5 m.

### 3.4.3. Le Mayroux

Le fonctionnement des crues du Mayroux sur le tronçon étudié est marqué par une expansion rapide (pour des crues fréquentes) dans les prés situés de part et d'autre du ruisseau et préférentiellement en rive droite dans les prés à bétail (Thouailles, la Gaillolière).

Ces débordements sont facilités par la topographie qui présente des contre-pentes de part et d'autre du ruisseau (berges perchées). Cela a pour conséquence d'avoir régulièrement de grandes surfaces inondées dès que le Mayroux sort de son lit. Ces débordements n'ont pas de conséquences désastreuses (hormis l'évacuation du bétail) et assure un rôle tampon indéniable sur les pointes des crues (laminage).

Au niveau du Moulinet, on note qu'en période de forts orages de nombreux écoulements préférentiels se mettent en place :

- ⌚ en provenance de Sévérac-l'Église et des fossés qui arrivent du chemin de Thouailles (rive droite),
- ⌚ en provenance du passage à niveau de la RD 622 (rive gauche).

Le débit du haut du bassin versant n'est pas entièrement contenu par le franchissement sous la RD 622 à l'amont du franchissement de la voie ferrée. Une partie des eaux en période de fortes pluies est donc détournée en rive gauche. Elle longe le remblai SNCF sur la route et le franchit au niveau du passage à niveau du Moulinet en face chez Mme BOUSSAC (environ 50 cm sur la route lors de la crue de décembre 2003). Ces eaux longent ensuite la route communale en direction de Maquefabes. Elles ont tendance à rejoindre le cours d'eau et provoquent d'importants ruissellements dans les parcelles situées entre la route et le cours d'eau (rive gauche). De même au niveau des habitations de Maquefabes, on note de forts ruissellements dus vraisemblablement à des défauts du réseau d'assainissement pluvial de la route.

En ce qui concerne les habitations à l'amont immédiat du pont, on observe une mise en charge provoquée par :

- ⌚ la réduction de la pente du ruisseau au niveau du franchissement de l'ancienne RN 88 (< 0,5 %),
- ⌚ une réduction de la largeur d'écoulement du fait de la canalisation du Mayroux. La largeur du canal au niveau de la passerelle carrossable à l'amont immédiat du pont de l'ancienne RN 88 est seulement de 4,4 m. Le Mayroux n'a plus de possibilité d'expansion en crue.

Il en découle un ennoisement des parcelles situées à l'amont immédiat du pont (jardins) tel que décrit sur la carte des hauteurs de submersion.

#### **3.4.4. Le Lugagnac**

Les formations calcaires de la cuvette de Bertholène présentent un caractère karstique et constituent un petit causse surplombant la vallée, appendice du causse Comtal dans lequel se perd le ruisseau de Lugagnac qui en temps ordinaire vient ressurgir à l'amont immédiat du bourg de Bertholène.

En temps de crue, le karst présente très rapidement une capacité limitée et le cours d'eau emprunte à nouveau le thalweg naturel ainsi qu'un « chemin rural » qui est en réalité un chenal de décharge du ruisseau.

Il en découle ensuite des problèmes d'inondation au niveau du lotissement de Beauséjour jusqu'au vieux bourg. Le risque est augmenté par les nombreux obstacles que rencontrent les crues du Lugagnac (rue de l'Eglise par exemple) ainsi que les apports des ruisseaux et thalwegs affluents (Riou del Mas, Puech de Faux).

Concernant plus particulièrement le Riou del Mas, celui-ci est à l'origine de débordements sur les voiries à l'amont de l'ouvrage de collecte des eaux pluviales sous-dimensionnés.

Entre le vieux bourg et la route de l'Eglise se trouve une zone d'expansion des crues à préserver.

Au niveau du vieux bourg, le ruisseau du Lugagnac est contraint d'emprunter son lit mineur, ce qui conduit à une mise en charge importante accentuée par les bâtiments à l'aval (pont arche, voûte sous le moulin). Toute la partie la plus basse du vieux bourg est classée en aléa fort, même si dans de nombreux cas les parties habitables sont à l'étage. Plus à l'aval l'aléa redevient faible, le champ d'inondation s'ouvrant largement et ayant été partiellement remblayé.

(pour plus de précisions cf. cartographie de l'aléa d'inondation, CETE Clermont-ferrand, 1999 et carte des zones inondables – Etat actuel, SOGREAH, juin 2004).

#### **3.4.5. Le ruisseau de Laval**

Le ruisseau présente une pente assez forte sur le haut de la zone étudiée (pont des passes) caractéristique d'un régime torrentiel. Les vitesses sont assez importantes mais les hauteurs d'eau par conséquent peu importantes limitent la fréquence de débordement.

A mi-distance entre le pont des passes et le bourg d'Agen, le tracé du ruisseau a été artificiellement modifié et se retrouve perché en rive gauche de la ligne de plus basse altimétrie (profil en long naturel). Il en résulte une inondation fréquente (environ annuelle) en rive droite du tracé actuel, le ruisseau retrouvant immédiatement son profil naturel d'écoulement (point bas).

Les vitesses atteintes sont modérément fortes sur la partie amont du fait de la pente assez forte pour ce type de cours d'eau (3 % sur le tronçon modélisé) et deviennent un peu plus importantes à l'entrée du bourg du fait de la canalisation du ruisseau (murs en pierres).

Le pont de la place de la mairie (RD 56) constitue un point dur hydraulique du fait de sa faible section d'écoulement. Il est largement sous-dimensionné pour le débit de la crue centennale et donc en grande partie responsable des débordements par l'amont et par-dessus la route en rive gauche.

### 3.5. LES ENJEUX – NOTIONS DE VULNÉRABILITÉ

Ce chapitre fait l'analyse des enjeux répertoriés sur le secteur par type d'enjeux. Il donne une appréciation de leur vulnérabilité par analyse comparative avec les aléas.

Concernant les habitations, le risque précisément encouru doit être tout naturellement analysé au cas par cas en fonction de l'occupation des pleins-pieds notamment.

#### 3.5.1. Vallée de l'Aveyron

Sur le tronçon étudié, l'Aveyron ne traverse ou ne longe que quelques bourgs :

- Le Pont de Palmas (commune de Palmas),
- Le village de Montrozier (commune de Montrozier),
- Gages-le-Pont (commune de Montrozier),
- Le village de la loubière (commune de La Loubière).

A Pont de Palmas, on note quelques habitations et un restaurant à l'amont du pont (rive gauche) qui peuvent être soumis à des hauteurs d'eau importantes en crue de référence. Néanmoins les niveaux de plein pied sont élevés et le risque d'aléa fort ne concerne que des jardins ou parking en terre. Par contre les habitations situées entre le vieux pont et le nouveau pont (rive gauche) et qui correspondent aux anciennes constructions du Moulin de Palmas (dont le seuil a été détruit) sont classées en aléa fort.

Au village de Montrozier, seules quelques anciennes maisons en rive droite sont situées en limite de la zone inondable. Les inondations ne concernent que des jardins ou des prés de culture. Seul le Moulin de Montrozier est classé en aléa fort.

Gages-le-Pont est le seul village vraiment traversé par l'Aveyron puisqu'il présente des enjeux en rive droite et en rive gauche même si le bourg se situe en grande partie en rive droite. On note essentiellement des habitations en rive droite en limite de la zone inondable sans qu'elles soient concernées, aucune en aléa fort mais certaines en aléa faible comme au lieu-dit Bougaux (nord du village) et en rive gauche à l'amont du pont. Aucun bâtiment public ou commercial n'est touché mais le bâtiment du camping en rive droite à l'amont du bourg (au niveau du parcours dans les arbres) est en aléa fort. Certaines remises ou dépendances le sont également (rive gauche à l'amont du pont). Au total on dénombre 6 maisons d'habitations en aléa faible et 3 en aléa fort dont les anciennes constructions du moulin de la Resse transformées en habitations.

Le village de la Loubière est topographiquement remarquable puisque la plupart des constructions sont perchées sur la rive gauche de l'Aveyron, le point haut du village se trouvant au niveau de l'Eglise. Ainsi, seules quelques habitations sont concernées par un risque d'inondation et on dénombre 2 maisons d'habitation en aléa faible et une en aléa fort (le moulin de la Loubière).

Sur le reste du linéaire, les seuls enjeux marquants sont les maisons d'habitations des anciens moulins qui sont soit en aléa faible soit en aléa fort mais dont la construction a été réalisée à l'époque avec la connaissance du risque de proximité (habitations à l'étage, contreforts en maçonnerie). Encore aujourd'hui, les résidents possèdent très bien la connaissance de ce risque et ont d'ailleurs fourni des informations précieuses lors de l'enquête de terrain. Il faudra veiller à l'avenir à ce que les nouveaux occupants de ces habitations « particulières » cultivent eux aussi cette sensibilité et cette connaissance du risque.

### **3.5.2. Vallée de la Serre**

Les enjeux sur la vallée de la Serre, du moins pour le tronçon sectorisé, se résument exclusivement à la traversée du bourg de Coussergues.

A l'image de Gages-le-Pont pour l'Aveyron, le village de Coussergues est réellement traversé par la Serre puisqu'il se développe à la fois en rive droite et en rive gauche. De nombreuses habitations sont situées en limite de la zone inondable et représentent pour certaines la limite de la crue de référence. On dénombre 15 maisons d'habitations classées en aléa faible et 4 en aléa fort : 3 maisons d'habitation au droit du petit pont romain en rive gauche et une au moulin de Resuenhe. L'hôtel en rive droite au droit du pont romain est classé en aléa faible, le risque concernant tout d'abord le niveau du terrain naturel et donc le parking, mais pouvant concerner l'établissement en cas d'évènement exceptionnel.

### **3.5.3. Le Mayroux**

En amont de la zone d'étude (secteur Touailles, aval immédiat du moulin), les enjeux humains présents ne sont pas concernés directement par les débordements du ruisseau du Mayroux mais plutôt par les ruissellements sur chaussées et notamment en rive gauche. En effet, lors des crues rares du Mayroux, l'ensemble du débit de crue ne franchit pas le remblai SNCF par le pont sur le Mayroux mais le contourne en rive gauche et vient ruisseler sur la route départementale en direction de Maquefabes. Ce débit court-circuité rejoint le lit majeur du Mayroux en franchissant les parcelles riveraines (cf. § 3.4.3.). On dénombre 5 constructions habitées (+ des remises ou dépendances), soumises à des ruissellements sur chaussées.

A l'amont du pont de l'ancienne route nationale, on observe un secteur sensible dont les désordres hydrauliques sont provoqués par la canalisation (chenal) du lit du Mayroux. Il en résulte l'inondation des parcelles riveraines et en premier lieu des jardins. Les habitations se tiennent à cet endroit en dehors de la zone inondable à l'exception de 2 habitations classées en aléa faible.

A l'aval du franchissement de l'ancienne Route Nationale, les parcelles inondables sont majoritairement occupées par des jardins d'agrément avec quelques dépendances. Les habitations se tiennent en limite de la zone inondable à l'exception d'une maison d'habitation à l'aval immédiat du pont et en rive droite classée en aléa faible.

### **3.5.4. Le Lugagnac**

Le lotissement de Beauséjour, situé à l'amont du vieux bourg, a été construit sans la connaissance du fonctionnement particulier, c'est-à-dire karstique (cf. §3.4.4.), du ruisseau de Lugagnac. Il en découle que bon nombre des habitations sont situées en bordure du lit naturel du Lugagnac à l'endroit où le ruisseau est non pérenne la plus grande partie du temps. On dénombre pour le seul lotissement de Beauséjour 36 habitations situées en aléa faible et environ 20 habitations situées en aléa fort.

Au niveau du vieux bourg, la crue de référence a pour conséquence le classement de 8 habitations en aléa faible et de 13 habitations en aléa fort. Par ailleurs, à la sortie du bourg, les bâtiments publics sur la place du village (école, salle polyvalente, mairie, poste), sont situés en aléa faible.

Enfin, les axes routiers de part et d'autre de la voie SNCF sont classés en aléa fort. C'est le cas de la RN 88 au droit du vieux bourg ainsi que de la RD 259 sur le pont du Lugagnac. Entre la RN 88 et le vieux bourg, les habitations et ruelles sont concernées par un risque lié au ruissellement pluvial.

### **3.5.5. Le ruisseau de Laval**

Sur la partie amont du tronçon étudié, des enjeux sont identifiés en rive droite essentiellement. Les habitations se tiennent en général au-delà de la zone inondable, à l'exception d'une maison d'habitation classée en aléa faible (à l'endroit où le cours normal du ruisseau a été dévié et où il se retrouve perchée par rapport à la rive droite).

Au niveau du bourg on dénombre 5 habitations dans la zone inondable, 3 en aléa faible et 2 en aléa fort. Des bâtiments publics sont situés en zone inondable (aléa faible) : école, mairie, salle polyvalente, poste.

### 3.5.6. Récapitulatif

En résumé, ce tableau présente le résumé du nombre d'habitations situées en zone inondable pour chacune des communes.

Commune	Aléa Fort	Aléa faible	Risque de ruissellement
Coussergues	4	15 (+ 1 hôtel)	
Palmas	3 (+ 1 hôtel)		
Laissac		5 (3 sur le Mayroux + 2 sur l'Aveyron)	5 (sur le Mayroux)
Bertholène	33	44 (+ bâtiments publics)	10 (surverse Mas)
Montrozier	3 (+ bâtiment du camping)	6	25 (Gages : Bougaux et les Barthes)
La Loubière	1	2	
Agen d'Aveyron	2	8 (4 sur le ruisseau de Laval + bâtiments publics + 4 sur l'Aveyron)	

## 4. CONCLUSION

Le secteur étudié concerne les communes de La Loubière, Agen d'Aveyron, Montrozier, Bertholène, Laissac, Palmas, Coussergues. Ces communes sont soumises au risque d'inondation de l'Aveyron et de ses affluents.

Ce risque d'inondation prend plusieurs formes.

Pour l'Aveyron et la Serre, affluent principal en rive droite, l'analyse hydrogéomorphologique montre que la crue centennale est plutôt de type « inondante », la limite entre le lit mineur et les lits moyen et majeur étant généralement très marquée. La majorité du linéaire parcouru par l'Aveyron et la Serre se caractérise par des larges vallées présentant des zones d'expansion des crues importantes et ponctuellement quelques rétrécissements. L'occupation humaine de ces vallées est importante mais historique. On vit depuis longtemps avec et grâce au débit des cours d'eau, preuve en est de l'existence encore bien évidente des moulins et des chaussées (seuils) en rivière.

Cette proximité de longue date avec le milieu naturel - proximité des anciens moulins mais aussi des villages traversés par les cours d'eau - joue au bénéfice d'une assez bonne connaissance du risque et des mécanismes des crues, même s'il subsiste localement quelques enjeux vulnérables, et même si l'on assiste avec le temps à une réduction du temps de montée des eaux.

L'interprétation est très différente pour ce qui concerne les affluents de l'Aveyron (autres que la Serre) avec en tête le Lugagnac, le Mayroux et le ruisseau de Laval. L'analyse des crues au regard de la topographie et des conditions d'occupation humaine de l'espace rivulaire, amène à observer des phénomènes imprévisibles liés à des fortes vitesses (crues torrentielles), à des fonctionnements karstiques et de remise en eau brusque d'anciens lits, phénomènes accentués par la présence d'obstacles à l'écoulement, artificiels et plus ou moins récents (ouvrages sous-dimensionnés, remblais dans lit majeur, artificialisation de lit, chenalisation, occupation des zones d'expansion,...).

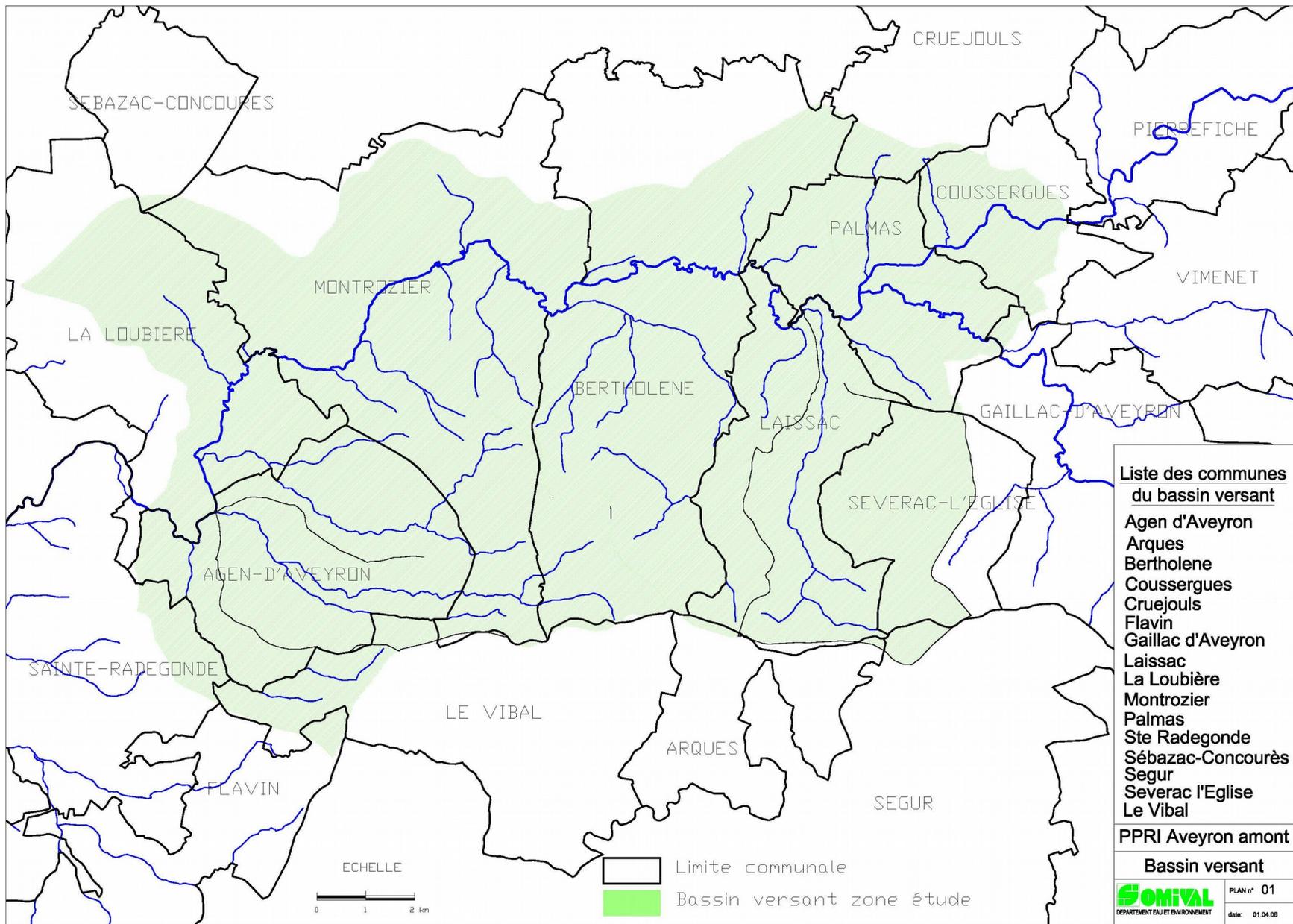
Le caractère soudain et aléatoire des crues de ces affluents incite par ailleurs à la prudence et amène à se préoccuper avec attention de l'aléa d'inondation sur chacune des communes concernées et plus particulièrement sur les communes de Bertholène, Laissac et Agen d'Aveyron.

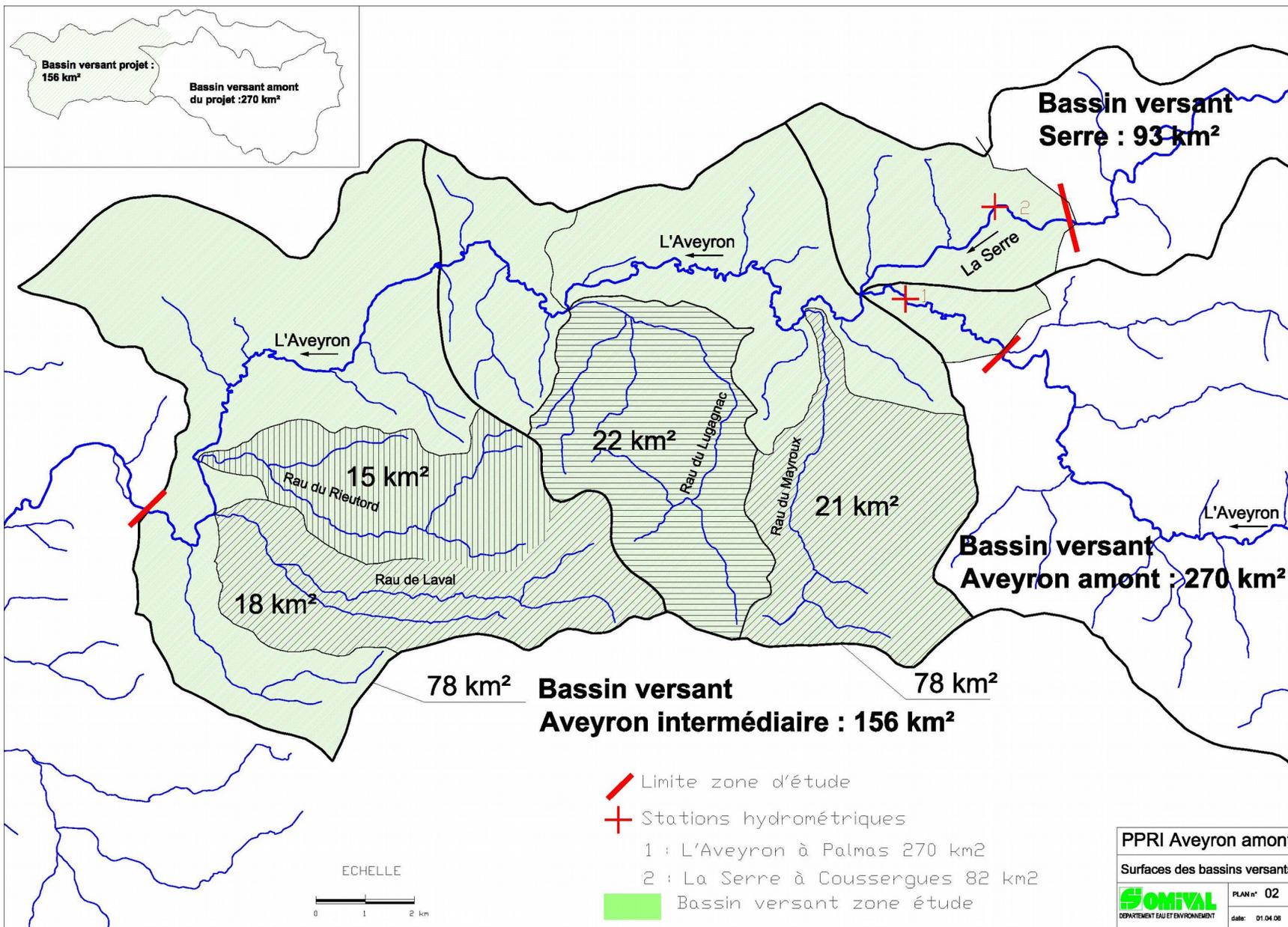
## 5. ANNEXES

1. Plans des bassins versants
2. Géologie
3. Données hydrologiques – ajustements de GUMBEL
4. Fiches de repères de crues

## **Annexe 1**

PLANS D'ENSEMBLE DES BASSINS VERSANTS





## **Annexe 2**

# **GEOLOGIE**

### FORMATIONS SUPERFICIELLES



Travertins, tufs de source



Alluvions fluviales

### TERRAINS SÉDIMENTAIRES

#### Tertiaire



Epandage de galets fluviales (Néogène)

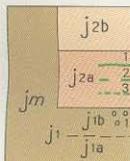


Eocène supérieur

Grès, sables à galets siliceux  
1 - argiles rouges

#### Secondaire

Jurassique moyen



j2b - Calcaire blanc récifal  
j2a - Calcaire sublithographique  
Horizons lacustres : 1 - supérieur, 2 - médian, 3 - médian interprété  
j2a-2 - Calcaire oolithique blanc  
j1b - Calcaire oolithique affleurant  
1 - faciès oolithique affleurant  
j1 - j1a - Calcaire bioclastique  
jm - Dogger indifférencié

Toarcien



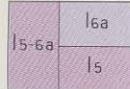
Schistes carton et marnes grises à fossiles pyriteux  
1 - oolithes ferrugineuses

Domérien supérieur



Calcaire roux biodétritique

Carixien - Domérien inférieur



16a - Marnes grises  
15 - Alternance de calcaires mameux et de marnes  
15-6a - Carixien - Domérien inférieur indifférencié

Sinemurien



Calcaire fin et calcarénite

Hettangien



11-2 - Dolomies et laminites  
11M - Dolomies et argilites bariolées

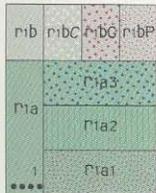
Hettangien basal - Trias supérieur ?



Grès grossiers et croûtes siliceuses

#### Primaire

Permien



r1b - Autunien rouge indifférencié  
r1c - Faciès Campagnac à récurrences grises  
r1cG - Faciès grossier  
r1bP - Faciès pélitique  
r1a - Autunien gris indifférencié  
1 - horizon dolomitique  
r1a3 - Série détritique supérieure  
r1a2 - Série carbonatée  
r1a1 - Série détritique inférieure

Stéphanien



Grès houillers et conglomérats  
tf - Tufs volcaniques

### FORMATIONS CRISTALLOPHYLLIENNES

#### Para-autochtones



εγ - Orthogneiss des Palanges  
myεγ - Zone mylonitique sans extension latérale



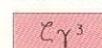
Microgranite des Palanges



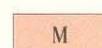
Orthogneiss de Rodez

### FORMATIONS CRISTALLOPHYLLIENNES (suite)

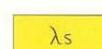
#### Allochtones



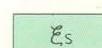
Métagranite anatectique



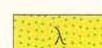
Paragneiss migmatitique à sillimanite



Leptynite à ocelles de sillimanite



Micaschiste phyllonitique à sillimanite et quartzite subsidiaire



Leptynite et micaschiste pélitiques indifférenciés



Amphibolite banale et gneiss fin à amphibole



π¹ - Péridotite serpentinisée  
θ - Gabbro coronitique  
ψ - Eclogite rétroformosée

### FORMATIONS VOLCANIQUES OU FILONIENNES



Basaltes et brèches volcaniques associés (Néogène)



Roches volcaniques du Permo-Trias  
ρ - Rhyolite-rhyodacite  
α - Andésite

#### Notations particulières ponctuelles

- Ko Métacornéenne
- ε<sup>2</sup>st Micaschiste à staurotide
- ε<sup>2</sup>st,s,a Micaschiste à staurotide, sillimanite, andalosite
- ← 588 ± 8 Détermination d'âge absolu en M.A., méthode U-Pb

### ÉLÉMENTS STRUCTURAUX

- 10 λ Pendage et sa valeur en degrés
- + Pendage horizontal
- × Pendage vertical
- ↗ Pendage des foliations
- ↖ Linéation minérale d'étirement
- ↗ Linéation d'axe de pli de phase 2
- ↖ Linéation d'axe de pli de phase 3



- 1 - Contour géologique visible
- 2 - Contour supposé, limite de faciès
- 3 - Faille visible
- 4 - Faille supposée
- 5 - Chevauchement visible
- 6 - Chevauchement supposé
- 7 - Chevauchement localement renversé

### HYDROGÉOLOGIE

- Source
- ∩ Grotte
- ▽ Aven
- Sondage de reconnaissance
- ← ∇ Relation prouvée entre appareils karstiques
- 3-36 Numéro d'archivage au Service géologique national
- ⊕ Perte
- ⊕ Grotte avec émergence
- ∇ Aven avec circulation

### RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS





## **Annexe 3**

# **DONNÉES HYDROLOGIQUES**

## Maxima annuels des débits instantanés sur la période 1969 - 2003

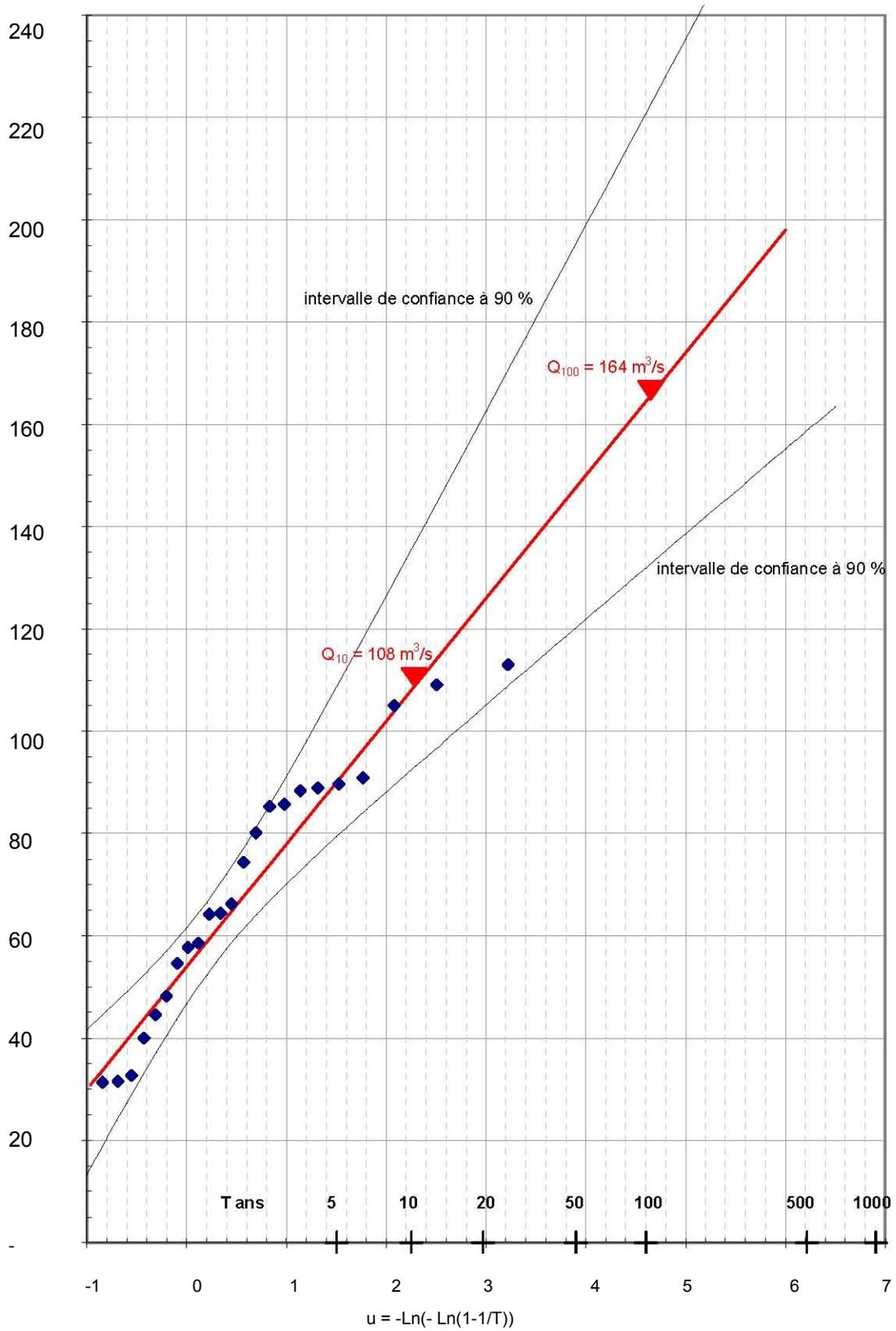
Données Banque HYDRO

L'Aveyron à Palmas (Pont de Manson) 270 km <sup>2</sup> O5042510	
Date	Débits instantanés (m <sup>3</sup> /s)
24-juin-69	31,0
12-janv-70	31,3
24-juin-71	32,7
09-févr-72	31,5
24-déc-73	74,4
06-févr-74	66,2
17-janv-75	44,5
26-oct-76	80,1
26-oct-79	105,0
09-nov-80	89,7
08-mai-85	40,0
25-avr-86	57,7
06-déc-87	64,4
15-nov-91	30,8
27-sept-92	64,2
05-nov-94	109,0
26-févr-95	85,3
07-déc-96	88,9
19-déc-97	90,9
19-janv-98	85,7
05-mai-99	88,4
17-avr-00	48,2
20-oct-01	54,6
25-nov-02	58,5
03-déc-03	113,0

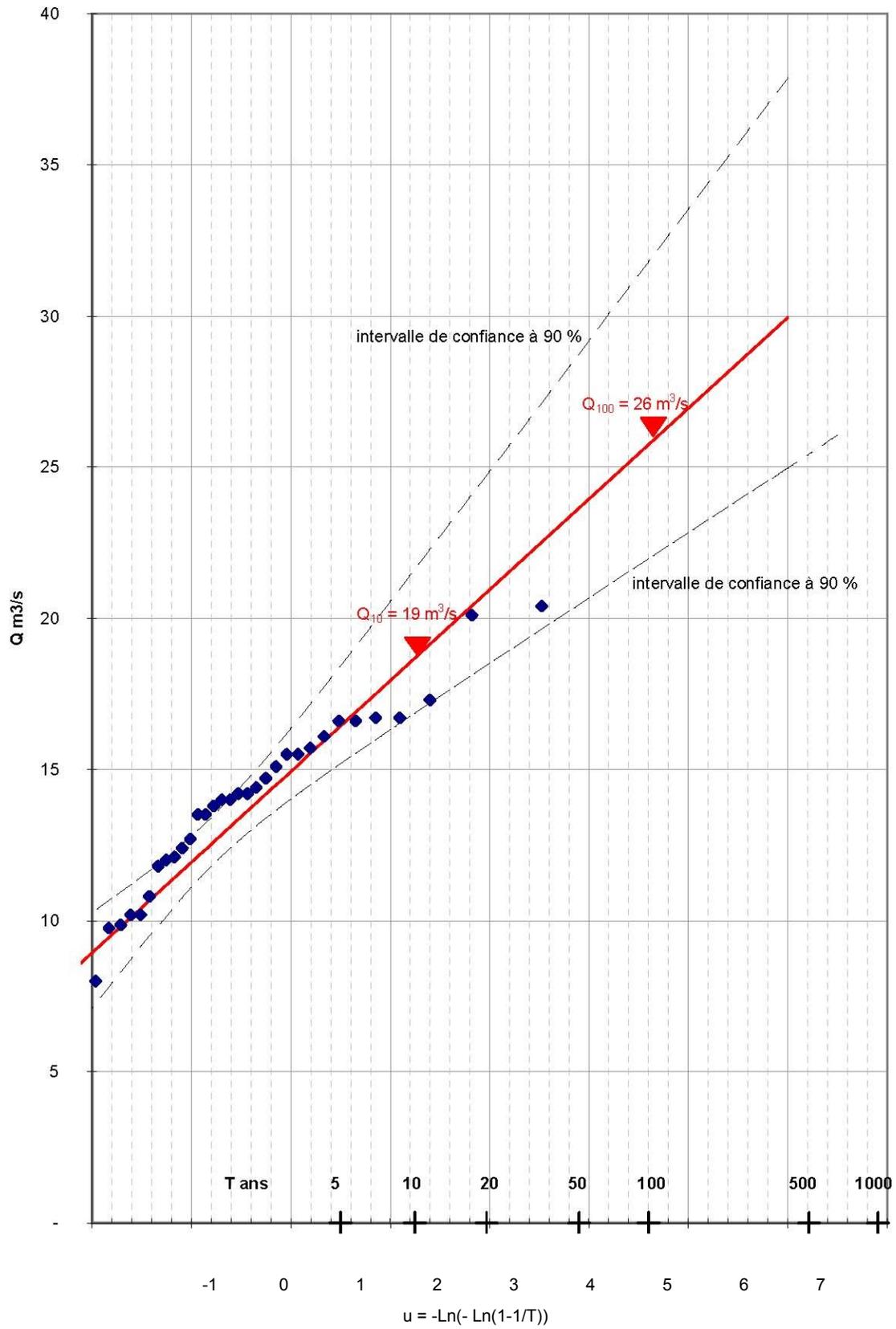
Date	Débits instantanés (m <sup>3</sup> /s)
19-mars-69	11,8
11-févr-70	6,6
18-févr-71	9,8
12-févr-72	10,8
24-déc-73	12,0
01-févr-74	16,6
02-déc-76	16,7
26-août-77	14,0
24-janv-78	15,7
30-déc-79	16,1
25-oct-80	10,2
14-déc-81	20,1
12-déc-82	16,6
29-avr-83	16,7
06-nov-84	14,7
14-févr-85	12,7
24-janv-86	13,8
06-déc-87	12,1
25-avr-88	15,5
26-avr-89	15,5
14-févr-90	14,0
15-nov-91	9,9
13-nov-92	13,5
27-avr-93	14,2
05-nov-94	17,3
25-févr-95	14,4
15-oct-96	12,4
19-déc-97	14,2
19-janv-98	15,1
05-mai-99	13,5
01-mars-00	10,2
22-mars-01	8,0
25-nov-02	5,6
03-déc-03	20,4

La Serre à Coussergues (Resuenhe) 103 km <sup>2</sup> O5055010
---

# L'Aveyron à Pont de Palmas - 1969 - 2003 (270 km<sup>2</sup>) - Données Banque HYDRO



# La Serre à Coussergues - 1969 - 2003 (82 km<sup>2</sup>) - Données Banque HYDRO



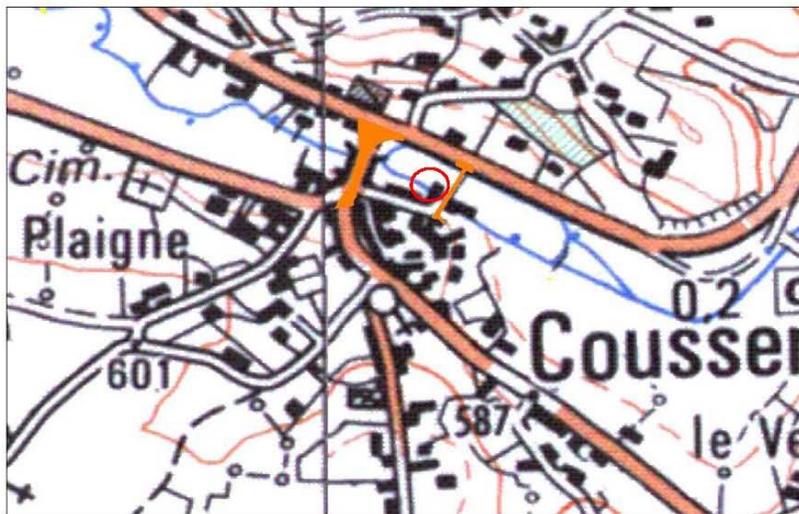
## **Annexe 4**

### **FICHES DE REPÈRES DE CRUES**

Enquête inondation Aveyron amont	Fiche n°	1
----------------------------------	----------	---

Commune Coussergues  
Lieu-dit  
Cours d'eau Serre  
Personnes témoins

Repère crue		Hauteur d'eau		Localisation		
Numéro	Date crue	/ terrain naturel	Z en NGF	X	Y	support
Av01	04/12/2003		584,997	643110,184	234864,134	habitation



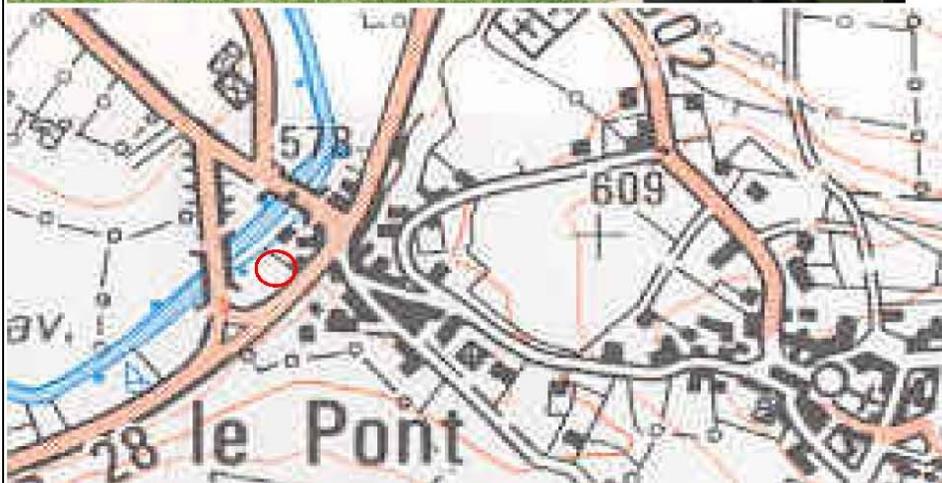
OBSERVATIONS

Av01 : 50 cm sous la baie vitrée côté cour de l'habitation.

Enquête inondation Aveyron amont	Fiche n°	2
----------------------------------	----------	---

Commune Palmas  
Lieu-dit Moulin de Palmas  
Cours d'eau Aveyron  
Personnes témoins M. ARNAULT

Repère crue		Hauteur d'eau		Localisation		
Numéro	Date crue	/ terrain naturel	Z en NGF	X	Y	support
Av02	04/12/2003	~0,8 m	575,32	639717,246	232996,123	habitation



**OBSERVATIONS**

Av02 : 80 cm d'eau dans le garage ce qui correspond à ~ 5 cm sous la fenêtre.

Enquête inondation Aveyron amont	Fiche n°	3
----------------------------------	----------	---

Commune                      Laissac  
Lieu-dit                        Moulin de Molènes  
Cours d'eau                    Aveyron  
Personnes témoins

Repère crue		Hauteur d'eau		Localisation		
Numéro	Date crue	/ terrain naturel	Z en NGF	X	Y	support
Av03	04/12/2003		574,127	639148,977	232964,694	moulin



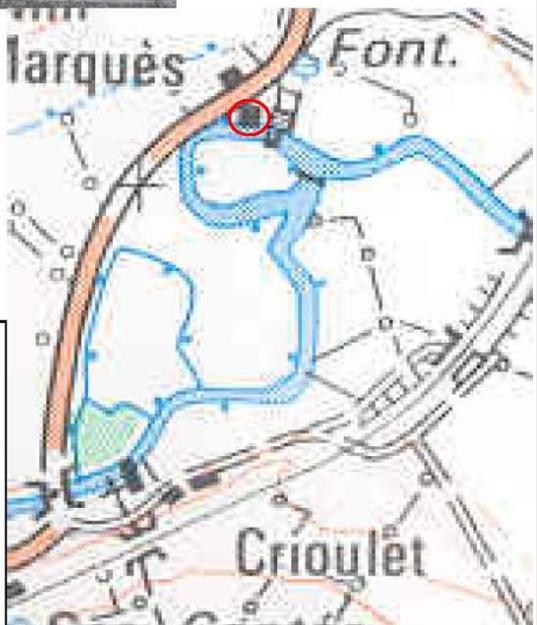
OBSERVATIONS

Av03 : ~ 40 cm sur le pas de porte du moulin (40 cm d'eau dans le moulin).

Enquête inondation Aveyron amont	Fiche n°	4
----------------------------------	----------	---

Commune                      Bertholène  
Lieu-dit                      Moulin de Marquès  
Cours d'eau                 Aveyron  
Personnes témoins        M. PASSAGA

Repère crue		Hauteur d'eau		Localisation		
Numéro	Date crue	/ terrain naturel	Z en NGF	X	Y	support
Av04	04/12/2003		563,879	635095,275	234075,615	escalier



**OBSERVATIONS**

Av04 : entrée des bureaux de M. PASSAGA  
niveau haut de la 2e marche.

Enquête inondation Aveyron amont	Fiche n°	5
----------------------------------	----------	---

Commune                      Bertholène  
Lieu-dit                        Crioulet  
Cours d'eau                    Aveyron  
Personnes témoins            M. MAISONABE

Repère crue		Hauteur d'eau		Localisation		
Numéro	Date crue	/ terrain naturel	Z en NGF	X	Y	support
Av05	04/12/2003	0	564,676	635235,644	233758,677	arbre



OBSERVATIONS

Av05 : la crue est montée jusqu'au pied de l'arbre.

Enquête inondation Aveyron amont	Fiche n°	6
----------------------------------	----------	---

Commune Montrozier  
Lieu-dit Moulin de Montrozier  
Cours d'eau Aveyron  
Personnes témoins

Repère crue		Hauteur d'eau		Localisation		
Numéro	Date crue	/ terrain naturel	Z en NGF	X	Y	support
Av06	04/12/2003		557,667	632584,643	234003,638	moulin



#### OBSERVATIONS

Av06 : pointe acier qui sort du mur = hauteur d'eau 3e marche à l'intérieur du moulin.

Enquête inondation Aveyron amont	Fiche n°	7
----------------------------------	----------	---

Commune Montrozier  
Lieu-dit Gages-le-Pont  
Cours d'eau Aveyron  
Personnes témoins

Repère crue		Hauteur d'eau		Localisation		
Numéro	Date crue	/ terrain naturel	Z en NGF	X	Y	support
Av07a	04/12/2003		553,377	629616,014	233064,716	guinguette
Av07b	01/10/1994		553,029	629616,075	233063,821	guinguette



OBSERVATIONS

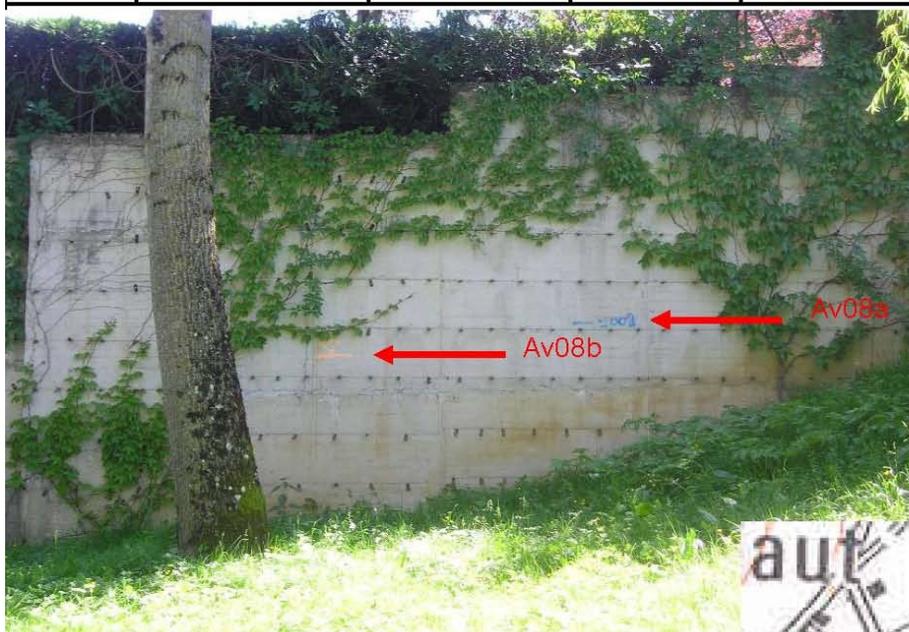
Av07a : marque ligne d'eau sur mur – façade côté Aveyron.

Av07b : marque ligne d'eau sur mur – façade côté Aveyron.

Enquête inondation Aveyron amont	Fiche n°	8
----------------------------------	----------	---

Commune Montrozier  
Lieu-dit Gages-le-Pont  
Cours d'eau Aveyron  
Personnes témoins M. TOMMASI

Repère crue		Hauteur d'eau		Localisation		
Numéro	Date crue	/ terrain naturel	Z en NGF	X	Y	support
Av08a	04/12/2003		553,139	629575,235	232789,496	mur
Av08b	01/10/1994		552,781	629577,437	232788,643	mur



#### OBSERVATIONS

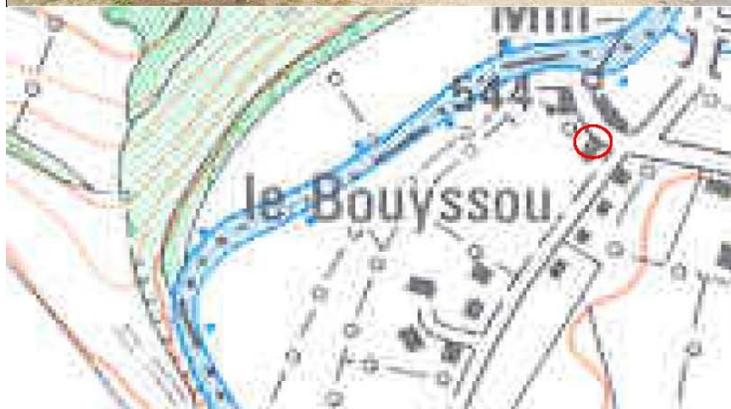
Av08a : marque bleue sur mur perpendiculaire à écoulement

Av08b : marque orange sur mur perpendiculaire à écoulement

Enquête inondation Aveyron amont	Fiche n°	9
----------------------------------	----------	---

Commune                      Agen d'aveyron  
Lieu-dit                        Moulin du Bouyssou  
Cours d'eau                    Aveyron  
Personnes témoins            M. OLLIVIER

Repère crue		Hauteur d'eau		Localisation		
Numéro	Date crue	/ terrain naturel	Z en NGF	X	Y	support
Av09a	04/12/2003		543,824	626461,941	228834,219	escalier
Av09b	01/10/1994		543,564	626462,508	228834,079	escalier
Av09c	1920		543,627	626460,295	228862,024	moulin
Av09d	1920/30		543,612	626462,5	228866,532	moulin



**OBSERVATIONS**

Av09a : hauteur d'eau atteinte = 2,5 marche d'escalier (moitié de la 3e).

Av09b : hauteur d'eau atteinte = 1 marche (niveau de la 2e marche)

Av09c : croix blanche à gauche de la fenêtre

Av09d : croix noire à gauche de la porte extérieur du moulin.