

# ► Plan de prévention des risques naturels

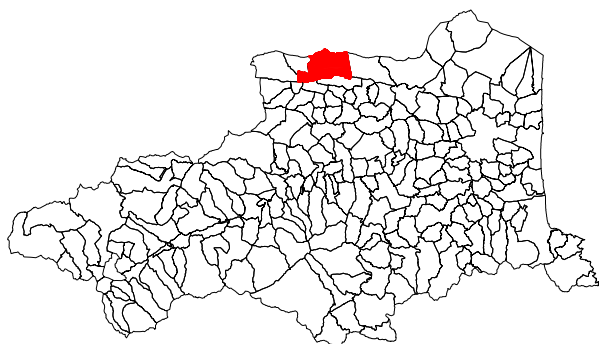


Ministère  
de l'Écologie,  
du Développement  
durable  
et de l'Énergie

Livret 1

Rapport de Présentation

# P.P.R.



## Saint Paul de Fenouillet

(N° INSEE : 66 187)

- Prescription : le 25 février 2002
- Enquête publique : du 5 novembre 2012 au 7 décembre 2012
- Approbation : PPRNP approuvé et annexé à l'arrêté préfectoral n° 2013079-0011 du 20 mars 2013

Pour le Préfet et par délégation,  
Le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer,  
Pour le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer,  
Le Chef du Service de l'Eau et des Risques

Pascal JOBERT



PRÉFET DES  
PYRÉNÉES-ORIENTALES





## **PRÉAMBULE**

**L**es catastrophes naturelles font partie des risques majeurs. Elles ont de tout temps marqué la vie des Français. En région Languedoc-Roussillon, les inondations d'octobre 1940 dans les Pyrénées-Orientales, de novembre 1999 dans l'Aude, de septembre 2002 dans le Gard, furent parmi les plus dramatiques de l'époque contemporaine...

Les risques naturels restent donc une réalité dans notre pays où les deux tiers des 36 000 communes sont exposées à au moins un risque naturel dont 15 000 aux inondations et 7 000 aux mouvements de terrains. Le risque sismique concerne 24 000 communes et 5 000 sont menacées par les feux de forêts.

Pour ces raisons, la prévention des risques naturels est une priorité de l'Etat. En effet, si les phénomènes à l'origine des risques naturels ne peuvent être évités, la politique de prévention consiste à s'adapter à ces phénomènes pour réduire leurs conséquences dommageables, contrairement aux risques technologiques pour lesquels la première priorité est la réduction du risque à la source.

Cette politique de prévention mise en œuvre par le Ministère chargé de l'environnement s'appuie aujourd'hui sur une série d'actions qui engagent non seulement l'Etat, mais aussi les Collectivités et les citoyens : connaître les risques, les surveiller pour les prévoir, en informer les populations, les prendre en compte dans l'aménagement et l'urbanisme, réduire la vulnérabilité des biens exposés par des mesures de prévention ou de protection, préparer les territoires à la crise, valoriser les conclusions des retours d'expérience, responsabiliser et sensibiliser tous les acteurs. Elle intervient en complément de la politique de protection civile qui permet de gérer la crise (du ressort du Ministère de l'Intérieur) et s'articule avec les processus d'indemnisation des victimes.

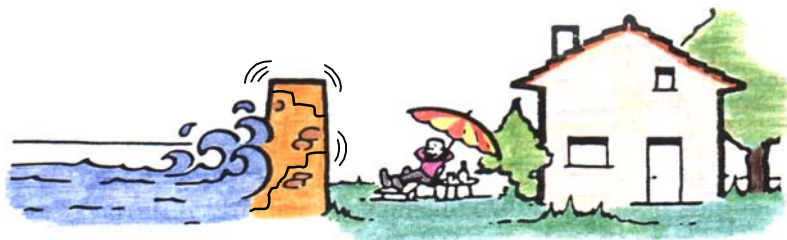
La fréquence des catastrophes survenues depuis les inondations de l'été 1992 et le constat d'un accroissement de la vulnérabilité en dépit de la mise en place de dispositifs réglementaires successifs ont conduit les gouvernements à renforcer la politique de prévention des risques naturels.

Elle s'est notamment traduite, dans la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, par la création des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.), qui visent à limiter, dans une perspective de développement durable, les conséquences humaines et économiques des catastrophes naturelles.

*« La Montagne s'apprécie au naturel, belle et capricieuse...  
Vouloir y vivre et la fréquenter, c'est accepter de la respecter et de s'adapter.*

*Avoir conscience du risque, c'est aussi accepter les moyens de s'en préserver,  
sans toutefois être victime de l'illusion du risque zéro.*

*Le risque ne sera jamais supprimé,  
quels que soient les efforts déployés pour le réduire...»*





# LIVRET 1

## - SOMMAIRE -

|                                                                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I. PRESENTATION GENERALE .....</b>                                                                             | <b>7</b>  |
| I.1. UN NOUVEL OUTIL DE PREVENTION : LE P.P.R. ....                                                               | 9         |
| I.2. POURQUOI UN P.P.R. SUR LA COMMUNE DE SAINT-PAUL-DE-FENOUILLET ? .....                                        | 11        |
| I.2.1. <i>Historique de la cartographie des risques naturels sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet</i> ..... | 11        |
| I.2.2. <i>Objectifs de prévention des risques naturels aujourd'hui</i> .....                                      | 11        |
| I.3. PROCEDURE D'ELABORATION ET D'INSTRUCTION .....                                                               | 12        |
| I.4. RISQUES PRIS EN COMPTE DANS LE PRESENT ZONAGE .....                                                          | 13        |
| I.5. COMPOSITION DU DOCUMENT. ....                                                                                | 14        |
| I.6. AVERTISSEMENTS. ....                                                                                         | 14        |
| I.7. DOCUMENTS DE ZONAGE A CARACTERE REGLEMENTAIRE ANTERIEURS AU PRESENT P.P.R. ....                              | 15        |
| <b>II. PRESENTATION DE LA COMMUNE DE SAINT-PAUL-DE-FENOUILLET .....</b>                                           | <b>17</b> |
| II.1. CADRE GEOGRAPHIQUE .....                                                                                    | 20        |
| II.2. CADRE GEOLOGIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE .....                                                                  | 24        |
| II.3. HYDROGRAPHIE .....                                                                                          | 28        |
| II.4. DONNEES METEOROLOGIQUES, HYDROLOGIQUES ET HYDROMETRIQUES .....                                              | 32        |
| II.4.1. <i>Le Climat</i> .....                                                                                    | 32        |
| II.4.2. <i>Equipements de mesures des pluies et des débits</i> .....                                              | 34        |
| II.4.3. <i>Mise en perspective des données pluviométriques</i> .....                                              | 37        |
| II.4.3.1. Pluviométrie moyenne annuelle .....                                                                     | 37        |
| II.4.3.2. Pluviométrie exceptionnelle .....                                                                       | 37        |
| II.4.3.3. Coefficients de ruissellement .....                                                                     | 41        |
| II.4.3.4. Temps de concentration .....                                                                            | 41        |
| II.4.4. <i>Mise en perspective des données hydrométriques</i> .....                                               | 42        |
| II.4.5. <i>Le réseau karstique</i> .....                                                                          | 44        |
| <b>III. LES PHENOMENES NATURELS .....</b>                                                                         | <b>45</b> |
| III.1. LES INONDATIONS ET LES CRUES TORRENTIELLES .....                                                           | 47        |
| III.1.1. <i>Survenance et déroulement</i> .....                                                                   | 47        |
| III.1.2. <i>Particularités des torrents</i> .....                                                                 | 50        |
| III.1.3. <i>ATLAS des Zones Inondables (AZI)</i> .....                                                            | 52        |
| III.1.4. <i>Evénements dommageables recensés</i> .....                                                            | 53        |
| III.1.5. <i>Evolution de la situation depuis ces crues</i> .....                                                  | 61        |
| III.1.6. <i>Les débits de référence des cours d'eau à prendre en compte</i> .....                                 | 61        |
| III.2. LES MOUVEMENTS DE TERRAIN .....                                                                            | 62        |
| III.2.1. <i>Les glissements de terrain</i> .....                                                                  | 62        |
| III.2.1.1. Survenance et déroulement .....                                                                        | 62        |
| III.2.1.2. Evénements dommageables recensés .....                                                                 | 63        |
| III.2.2. <i>Les tassements par retrait</i> .....                                                                  | 64        |
| III.2.2.1. Survenance et déroulement .....                                                                        | 64        |
| III.2.2.2. Evénements dommageables recensés .....                                                                 | 69        |
| III.2.3. <i>Les chutes de pierres et/ou blocs</i> .....                                                           | 70        |
| III.2.3.1. Survenance et déroulement .....                                                                        | 70        |
| III.2.3.2. Evénements dommageables recensés .....                                                                 | 70        |
| III.2.4. <i>Les ravinements</i> .....                                                                             | 72        |
| III.2.4.1. Survenance et déroulement .....                                                                        | 72        |
| III.2.4.2. Evénements dommageables recensés .....                                                                 | 73        |
| III.3. LES SEISMES .....                                                                                          | 74        |
| III.3.1. <i>Survenance et déroulement</i> .....                                                                   | 74        |
| III.3.2. <i>Evénements dommageables recensés</i> .....                                                            | 77        |

|                                                                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| III.4. CARTE INFORMATIVE DE LOCALISATION DES PHENOMENES NATURELS PREVISIBLES .....                                                                         | 78         |
| <b>IV. LES ALEAS.....</b>                                                                                                                                  | <b>79</b>  |
| IV.1. DEFINITION .....                                                                                                                                     | 81         |
| IV.2. ECHELLE DE GRADATION D'ALEAS PAR TYPE DE PHENOMENE NATUREL .....                                                                                     | 82         |
| IV.2.1. L'aléa "inondations et crues torrentielles" .....                                                                                                  | 83         |
| IV.2.1.1. Généralités .....                                                                                                                                | 83         |
| IV.2.1.2. L'aléa spécifique « crue torrentielle » .....                                                                                                    | 85         |
| IV.2.1.3. Précisions sur la détermination de l'aléa de référence « inondation » .....                                                                      | 89         |
| IV.2.1.4. Aléa de référence « inondation » dans le cas de Saint-Paul-de-Fenouillet.....                                                                    | 91         |
| IV.2.1.5. Transcription en terme d'aléa des zones soumises au phénomène d'inondation et crue torrentielle sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet ..... | 92         |
| IV.2.2. L'aléa « mouvements de terrain » .....                                                                                                             | 118        |
| IV.2.2.1. Généralités .....                                                                                                                                | 118        |
| IV.2.2.2. Aléa « glissements de terrain » .....                                                                                                            | 119        |
| IV.2.2.3. Aléa « effondrement de cavités souterraines » .....                                                                                              | 120        |
| IV.2.2.4. Aléa « chutes de pierres et/ou de blocs » .....                                                                                                  | 121        |
| IV.2.2.5. Aléa « ravinements » .....                                                                                                                       | 123        |
| IV.2.2.6. Transcription en terme d'aléa des zones soumises aux phénomènes de mouvements de terrain sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet : .....      | 124        |
| IV.2.3. L'aléa « séismes » .....                                                                                                                           | 130        |
| IV.3. CARTE INFORMATIVE DES ALEAS PREVISIBLES .....                                                                                                        | 130        |
| <b>V. LA VULNERABILITE .....</b>                                                                                                                           | <b>131</b> |
| V.1. DEFINITION .....                                                                                                                                      | 133        |
| V.2. NIVEAU DE VULNERABILITE .....                                                                                                                         | 133        |
| V.3. VULNERABILITE SUR LA COMMUNE DE SAINT-PAUL-DE-FENOUILLET .....                                                                                        | 133        |
| V.4. CARTE INFORMATIVE DE VULNERABILITE .....                                                                                                              | 137        |
| <b>VI. LES RISQUES NATURELS ET LEUR TRADUCTION EN NIVEAU DE CONTRAINTE REGLEMENTAIRE.....</b>                                                              | <b>139</b> |
| VI.1. DEFINITION .....                                                                                                                                     | 141        |
| VI.2. LES ZONES REGLEMENTAIRES DU P.P.R. ....                                                                                                              | 142        |
| VI.3. DETERMINATION DES NIVEAUX DE RISQUE, CONSTRUCTIBILITE ET TRADUCTION EN NIVEAU DE CONTRAINTE REGLEMENTAIRE.....                                       | 143        |
| VI.3.1. Niveaux de risque .....                                                                                                                            | 143        |
| VI.3.2. Constructibilité.....                                                                                                                              | 143        |
| VI.3.3. Traduction de l'aléa en zonage réglementaire.....                                                                                                  | 144        |
| VI.3.3.1. Cadre général.....                                                                                                                               | 144        |
| VI.3.3.2. Cadres particuliers .....                                                                                                                        | 145        |
| VI.4. LE ZONAGE REGLEMENTAIRE DE LA COMMUNE DE SAINT-PAUL-DE-FENOUILLET.....                                                                               | 147        |
| VI.5. CARTE REGLEMENTAIRE DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES .....                                                                                           | 155        |



*Ce document a été élaboré et instruit par le Service R.T.M. des Pyrénées-Orientales*



*Service Départemental de  
restauration des terrains en montagne  
des Pyrénées-Orientales*

*Le Khéops  
8 place des Variétés  
CS 50003  
66 026 PERPIGNAN Cedex*

*☎ : 04.68.08.15.90  
📠 : 04.68.08.15.99*

**Légende de la photographie de couverture :**

*Vue sur la ville de Saint-Paul-de-Fenouillet depuis le sommet des falaises rocheuses surplombant la Clue de la Fou.*

# Saint-Paul-de-Fenouillet

PYRENEES-ORIENTALES  
Languedoc-Roussillon



feux de forêt



transport de  
marchandises  
dangereuses



mouvement de  
terrain



inondation



sismicité  
zone 3

## en cas de danger ou d'alerte

### 1. abritez-vous

### 2. écoutez la radio

### 3. respectez les consignes

> n'allez pas chercher vos enfants à l'école

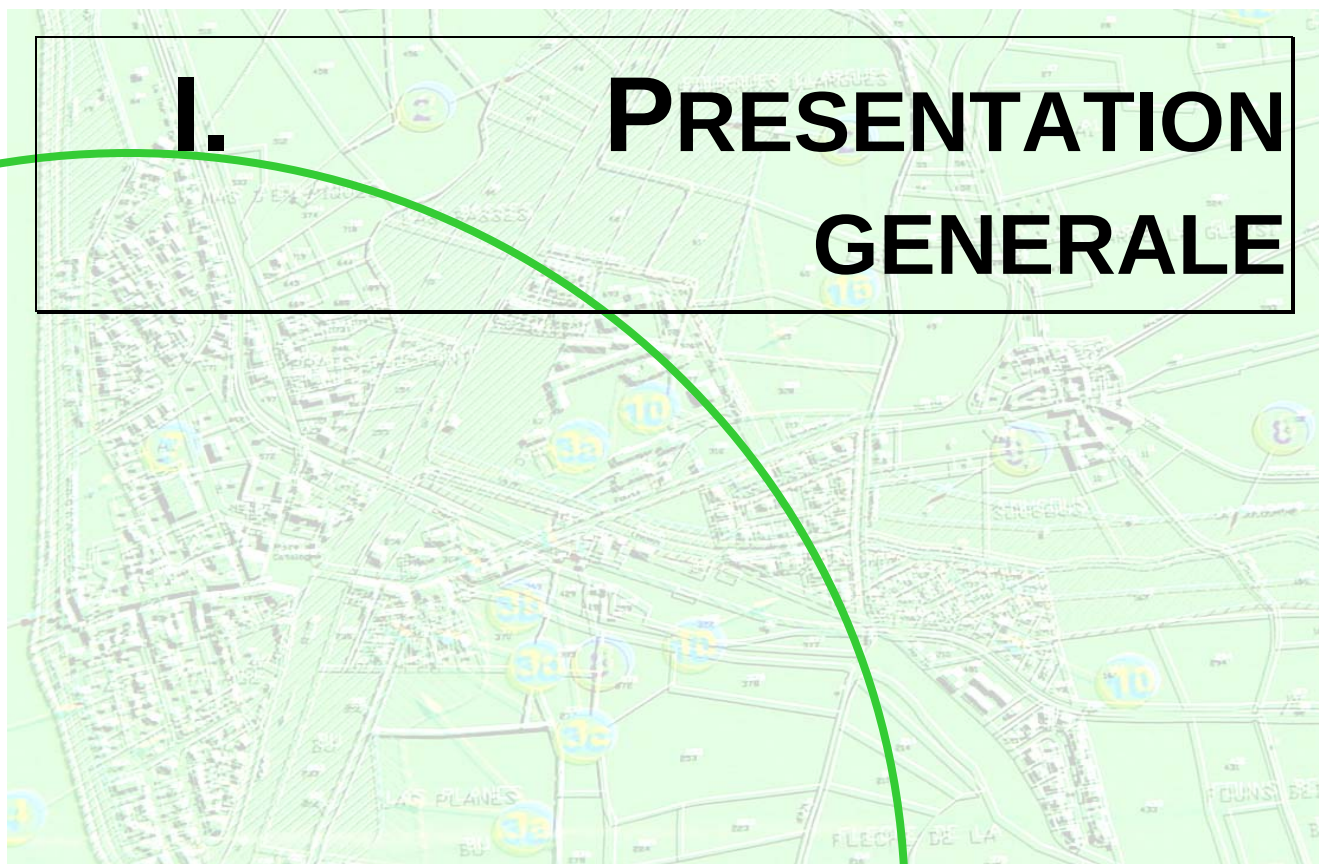
## pour en savoir plus, consultez

> en préfecture, le Document Départemental sur  
les Risques Majeurs

> sur Internet : [www.prim.net](http://www.prim.net)

**I.**

# **PRESENTATION GENERALE**





## **I.1. Un nouvel outil de prévention : le P.P.R.**

La cartographie des risques naturels s'est développée, en France, sous la pression des événements plutôt que comme la mise en œuvre pratique d'une doctrine mûrement réfléchie. Tout a commencé avec l'hiver 1969-1970 au cours duquel de dramatiques accidents liés soit aux mouvements de terrain, soit aux avalanches, firent un nombre considérable de victimes dans les Alpes françaises (catastrophes du Plateau d'Assy : 72 morts et de Val d'Isère : 39 morts, notamment). L'Etat prit alors conscience que la législation et la réglementation visant à sauvegarder la sécurité des citoyens face aux risques naturels étaient insuffisantes et inadaptées.

En effet, l'Etat ne disposait à cette époque que de textes très généraux :

- **Code de l'administration communale**, qui régit l'action des maires dans leur commune en matière de sécurité publique (articles L 131.1 et L 131.2) ;
- **Loi du 4 avril 1882** qui mit en place la politique dite de Restauration des terrains en montagne (RTM) ;
- **Code de l'Urbanisme**, dont l'article **R. 111.3** stipulait que « *La construction sur des terrains exposés à un risque tel que : inondation, érosion, affaissement, éboulement, avalanche peut, si elle est autorisée, être soumise à des conditions spéciales. Ces terrains sont délimités par arrêté préfectoral...* »

Ces textes furent toutefois insuffisamment utilisés eu égard au développement de l'urbanisme, tant dans les zones montagneuses que sur le littoral.

La cartographie des risques naturels s'imposait comme document de base pour l'application des textes et les efforts ont porté immédiatement sur ce point. La première initiative en la matière fut celle du département de l'Isère confronté aux problèmes posés par l'extension de la zone urbaine de Grenoble. Une opération cartographique innovante, par commune, fut alors lancée dès 1967 en application de l'article R 111.3 du Code de l'urbanisme. Cette cartographie s'appliquait aussi bien aux aléas hydrauliques ou nivologiques qu'aux mouvements de terrains.

Sur le plan national, un premier test fut réalisé à partir de 1972 avec le programme **ZERMOS** (Zones exposées à des risques liés à des mouvements du sol et du sous-sol), financé par la Direction de la Sécurité civile au ministère de l'Intérieur. Il s'agissait là d'un travail méthodologique, de portée limitée (une trentaine de cartes) destiné à mettre au point une technique cartographique spécifique aux mouvements du sol et du sous-sol, en vue d'une éventuelle application future par voie législative ou réglementaire. La cartographie ZERMOS introduisit le principe du zonage tricolore (rouge, orangé, vert) relatif à la probabilité d'occurrence de mouvements de terrains sur un territoire donné. Il s'agissait en fait d'un document d'alerte destiné à réfuter l'excuse de l'ignorance quant à la présence de mouvements de terrains.

Une première étape vers l'officialisation de la prise en compte des aléas naturels fut marquée par la loi foncière de 1977, laquelle impose dans le cadre d'un « **porter à connaissance** » que les **Plans d'occupation des sols (POS)**, opposables aux tiers, fassent apparaître les zones soumises à des phénomènes naturels, éventuellement traitées en zones non aedificandi. L'Etat dispose également d'autres moyens de droit commun du Code de l'Urbanisme que sont la mise en place d'un **Projet d'Intérêt Général (PIG)** et le contrôle notamment des permis de construire au regard de la sécurité publique (article **R. 111-2 du Code de l'Urbanisme**).

On peut noter par ailleurs des initiatives régionales comme les **CRAM** (cartes de risques des Alpes-Maritimes), assez voisines des cartes ZERMOS ; une dizaine de cartes à l'échelle 1/25 000 ont été réalisées.

C'est toutefois la **loi du 13 juillet 1982**, relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles, qui va généraliser la cartographie des risques naturels dans la pratique administrative. Cette loi repose sur deux principes fondamentaux, la solidarité nationale et la responsabilisation des intéressés, lesquels sont tenus de mettre en œuvre certaines mesures de protection. Pour ce faire, l'État doit élaborer des **Plans d'exposition aux risques naturels prévisibles** ou **P.E.R.**. Ceux-ci, établis à l'échelle de la commune, couvrent quatre types d'aléas (sismique, hydrologique, nivologique et de mouvements de terrains). Un PER comprend un rapport de présentation, des documents graphiques et un règlement qui fixe les conditions d'utilisation du sol à l'intérieur de chaque zone (le principe du zonage tricolore est conservé).

Il faut ensuite mentionner la **loi du 22 juillet 1987** qui impose de prendre en compte les risques naturels dans les documents d'urbanisme, schémas directeurs, plans d'occupation des sols, etc.

Le retard constaté dans la mise en œuvre des P.E.R. d'une part, la catastrophe de Vaison-la-Romaine en septembre 1992, puis les graves inondations et mouvements de terrains de la fin des années 1993 et du début de 1994 d'autre part, ont mis en évidence la nécessité de relancer la politique de l'Etat en matière de prévention des risques naturels.

Cet objectif s'est traduit par deux mesures : la création d'une procédure unique, par la refonte des procédures existantes (P.E.R., PSS, R. 111-3,...) et l'augmentation des moyens financiers.

La législation a alors évolué dans ce but avec la **loi du 2 février 1995** relative à la protection de l'environnement, laquelle crée les **Plans de prévention des risques naturels prévisibles** ou **P.P.R.** et institue, au profit de l'État, un cas nouveau d'expropriation pour risque naturel majeur menaçant gravement des vies humaines. L'établissement des PPR est prescrit par le préfet, qui définit le périmètre d'étude et désigne le service de l'État instructeur du dossier. La loi instaurant les P.P.R. n'est plus une loi d'assurance, mais une véritable **loi de sécurité civile et d'aménagement du territoire** dont le champ d'application est forcément élargi. Cette législation a récemment été renforcée par la **loi 2003-699 du 30 juillet 2003** relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

Le P.P.R. est dorénavant le seul document réglementaire spécifique aux risques, et il s'articule avec les moyens de droit commun du Code de l'Urbanisme cités plus haut, qui ne sont pas remis en cause.

Le P.P.R. reprend les points forts des précédentes procédures auxquelles il se substitue, et cherche à pallier leurs difficultés de mise en œuvre. Il a été conçu avec le souci de simplifier l'élaboration du document et de renforcer son contenu réglementaire.

Sa simplicité se manifeste à différents niveaux :

- Dans la cohérence apportée à l'unicité de l'outil,
- Dans le mode de réalisation et d'approbation, entièrement sous l'autorité du préfet,
- Dans la modulation des études en fonctions des connaissances disponibles et des enjeux territoriaux.

Le renforcement de son contenu se traduit par :

- Une gamme plus étendue des moyens de prévention,
- La prise en compte non seulement des enjeux économiques, mais aussi de la vulnérabilité humaine,
- La possibilité d'appliquer immédiatement les mesures les plus urgentes,
- L'instauration de sanctions administratives et pénales visant à garantir l'application des dispositions retenues.

Les communes ont le devoir de prendre en considération l'existence des risques naturels sur leur territoire, et l'État veille à cette prise en compte.

**En France, L'Etat et les Communes ont des responsabilités** respectives en matière de prévention des risques naturels. Ces responsabilités sont édictées par la Loi du 22 juillet 1987 et l'article n° 78 de la Loi Montagne du 9 janvier 1985 (ou article L563-2 du Code de l'Environnement). **L'Etat doit afficher les risques** et les faire connaître aux collectivités locales en déterminant leur localisation et leurs caractéristiques et veille à ce que les divers intervenants les prennent en compte dans leurs actions.

**Les Communes ont le devoir de prendre en considération l'existence des risques naturels** sur leur territoire, notamment lors de l'élaboration de documents d'urbanisme et de l'examen de demandes d'autorisation d'occupation et d'utilisation des sols.

## **I.2. Pourquoi un P.P.R. sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet ?**

### **I.2.1. Historique de la cartographie des risques naturels sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet**

Dans un premier temps, une délimitation des zones exposées aux risques naturels a été réalisée par le Service Départemental RTM des Pyrénées-Orientales et transmise le 30 décembre 1997 au titre d'un Porté à Connaissance réalisé dans le cadre du Plan d'Occupation des Sols.

Cette délimitation des zones exposées aux risques naturels réalisée à la suite des inondations de 1992 avait été cartographiée au 1/2500 sur un plan sur fond cadastral centrée sur l'agglomération.

### **I.2.2. Objectifs de prévention des risques naturels aujourd'hui**

Aujourd'hui, la délimitation des zones exposées aux risques naturels sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet a été lancée et réalisée dans le cadre d'un **Plan de Prévention des Risques naturels** prévisibles (**P.P.R.**) établi en application de la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. Les dispositions relatives à son élaboration sont fixées par le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 (cf. Annexes pour les textes législatifs).

L'élaboration du P.P.R. de Saint-Paul-de-Fenouillet est motivée par l'évolution des réglementations dans la prise en compte des risques naturels dont l'harmonisation fait suite à une demande claire de la part du M.E.D.D.T.L. (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement).

La commune de Saint-Paul-de-Fenouillet est en effet inondable en particulier par les grandes crues de l'Agly qui traverse l'agglomération et de la Boulzane. Le territoire communal est également soumis au risque de mouvements de terrain notamment aux chutes de blocs concernant particulièrement les escarpements calcaires à l'ouest et à l'est de la Clue de la Fou. Inscrite à ce titre comme commune à risque fort d'inondation et moyen de mouvement de terrain au D.D.R.M. (Dossier départemental des Risques Majeurs), elle doit à terme être couverte par un P.P.R.

Le présent document a donc pour but de permettre la prise en compte des risques naturels sur le territoire de la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet dans une logique étendue aux préoccupations de **sécurité et d'aménagement** avec notamment les principaux objectifs suivants :

- l'adaptation à la nouvelle réglementation,
- la redéfinition de l'aléa sur certains secteurs,
- la formulation des règles de gestions du milieu « naturel » qui s'avèreraient nécessaires.

Ce P.P.R. n'a pas pour autant l'ambition d'apporter une solution à tous les problèmes posés par les risques naturels mais permet de délimiter les zones concernées par ces risques et d'y définir ou d'y prescrire des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde.

Son domaine d'intervention respecte donc les compétences que les lois attribuent aux communes en matière d'aménagement et de police, et les responsabilités mises à la charge des particuliers.

**L'arrêté préfectoral n° 2002-551 du 25 février 2002 prescrit l'établissement d'un PPR sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet et délimite le périmètre mis à l'étude et le périmètre d'application du P.P.R. (cf. Annexes).**

### **I.3. Procédure d'élaboration et d'instruction**

Conformément au décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 modifiée par le décret du 4 janvier 2005, la procédure d'instruction du PPR est la suivante :

- a) **Prescription** du P.P.R. par arrêté préfectoral :  
La prescription du P.P.R. par le Préfet définit le périmètre mis à l'étude, la nature des risques pris en compte, le service déconcentré de l'Etat chargé d'instruire le projet.
  - **notification** aux maires concernés. Pour les PPR prescrits après le 28 février 2005, l'arrêté est aussi notifié aux présidents des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI). De plus, cet arrêté doit être affiché pendant un mois à la mairie et aux sièges des EPCI. Une mention de cet affichage doit être insérée dans un journal diffusé dans le département.
  - **publication** au recueil des actes administratifs ;
- b) **Elaboration technique du projet** de P.P.R.  
Réalisation du document et partage de la connaissance du risque avec la commune. Au fur et à mesure de l'avancement du P.P.R., le document permet d'apprécier la connaissance des phénomènes naturels, la qualification de l'aléa, l'évaluation des enjeux à partir desquels sont établis le zonage réglementaire et le règlement
- c) **Soumission du projet pour avis** dans un délai de deux mois au conseil municipal, aux organes délibérants des EPCI compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire et est concerné en tout ou partie par le plan
  - pour ce qui concerne les incendies de forêt : au conseil général et au conseil régional,
  - pour ce qui concerne les terrains agricoles ou forestiers : à la chambre d'agriculture et au centre régional de la propriété forestière.
- d) **Soumission à l'enquête publique**:
  - **désignation du commissaire enquêteur** par le tribunal administratif
  - **arrêté** de mise à l'enquête
  - **insertion** dans deux journaux diffusés dans le département, **affichage** de l'arrêté pendant un mois en mairie
  - **rapport et conclusion** du commissaire enquêteur.
- e) **Modifications** éventuelles du projet pour tenir compte des avis recueillis avant d'être approuvé par arrêté préfectoral.
- f) **Approbation** du plan par arrêté préfectoral :
  - **mention au recueil des actes administratifs**
  - **insertions** dans un journal diffusé dans le département;
  - **affichage** pendant 1 mois en mairie. Le document approuvé par le Préfet est également tenu à la disposition du public en Préfecture, Sous Préfecture et services de l'Etat concernés, en mairie et au siège des EPCI.

- g) **Notification au maire** et mise en demeure de prendre en compte cette servitude dans le plan local d'urbanisme ou le plan d'occupation des sols par la procédure de mise à jour. Si cette formalité n'est pas effectuée dans le délai de 3 mois, le préfet y procède d'office.

#### I.4. **Risques pris en compte dans le présent zonage**

La commune de Saint-Paul-de-Fenouillet dans le département des Pyrénées-Orientales est exposée à plusieurs types de risque naturels :

- **inondations et crues torrentielles** engendrées par les crues de l'Agly et de la Boulzane et de leurs affluents. Pour le **risque inondation et crue torrentielle** les circulaires du 24 janvier 1994 et du 24 avril 1996 (jointes en Annexes) rappellent la position de l'Etat selon trois principes qui sont :
  - d'interdire à l'intérieur des zones d'inondation soumises aux aléas les plus forts toute construction nouvelle et à saisir toutes les opportunités pour réduire le nombre de constructions exposées (*ces zones d'aléas forts sont déterminées notamment en fonction des hauteurs d'eau atteintes par une crue de référence qui est la plus forte crue connue, ou, si cette crue était plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.*),
  - de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues où un volume d'eau important peut être stocké et qui jouent le plus souvent un rôle important dans la structuration du paysage et l'équilibre des écosystèmes,
  - d'éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.
- **mouvements de terrain** distingués en glissements de terrain, chutes de pierres et/ou blocs et ravinements,
- **séismes**, intéressant la totalité du territoire communal et justifiant son classement en zone de sismicité **modéré, dite "de niveau 3"** (décrets n° 2010-1254 et 1255 entrés en vigueur le 1er mai 2011),
- **feux de forêt**. Le présent P.P.R., sans le traiter, rappelle succinctement les obligations relevant de la réglementation propre à ce risque « naturel » particulier concernant la totalité du territoire de la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet, pour lequel s'appliquent les dispositions réglementaires du Code Forestier et celles fixées par l'arrêté préfectoral n° 2008-1459 du 14 avril 2008 relatif aux mesures de prévention des incendies de forêts et milieux naturels réglementant l'usage du feu et le débroussaillage dans les communes du département.

**Remarque** : des risques non répertoriés peuvent exister. En cas de doute les pétitionnaires de projets particuliers, ou la Mairie prendront l'attache d'un service spécialisé sur les risques naturels.

## **I.5. Composition du document.**

Le Plan de Prévention des Risques naturels (P.P.R.) est composé des pièces suivantes :

- ✓ le présent **rapport de présentation**
- ✓ **une carte informative des phénomènes** (1/5 000),
- ✓ **une carte informative des aléas** (1/5 000),
- ✓ **une carte informative de vulnérabilité des enjeux** (1/5 000),
- ✓ **un plan de zonage réglementaire** qui porte délimitation des différentes zones réglementaires (sur fond cadastral à l'échelle 1/5 000),
- ✓ le **règlement**, qui définit type de zone par type de zone, les prescriptions à mettre en œuvre. Seuls ces deux derniers documents ont un caractère réglementaire.
- ✓ un recueil des principaux textes réglementaires sous forme d'annexes

## **I.6. Avertissements.**

Le présent zonage a été établi, entre autres, en fonction :

- **des risques naturels tels qu'ils sont connus à la date d'établissement du document,**
- des connaissances actuelles sur la nature – intensité et fréquence – des phénomènes naturels existants ou potentiels,
- de la topographie des sites,
- de l'état de la couverture végétale,
- de l'existence ou non d'ouvrages de protection, et de leur efficacité prévisible, à la date de la réalisation du zonage.

Les risques pris en compte ne le sont que jusqu'à un certain niveau de référence spécifique, résultant :

- Soit de l'analyse de phénomènes historiques répertoriés et pouvant de nouveau survenir (c'est souvent le cas des débordements torrentiels),
- Soit de l'étude d'événements-types ou de scénarios susceptibles de se produire dans un intervalle de temps déterminé et donc avec une probabilité d'occurrence donnée (c'est souvent le cas pour les inondations, étudiées avec un temps de retour au moins centennal),
- Soit de l'évolution prévisible d'un phénomène irréversible (c'est souvent le cas pour les mouvements de terrain).

La grande variabilité des phénomènes, ajoutée à la difficulté de pouvoir s'appuyer sur de longues séries de données, rend difficile l'approche d'un phénomène de référence pour le présent zonage de risques.

Au vu de ce qui précède, les prescriptions qui en découlent ne sauraient être opposées à l'Administration comme valant garantie contre tous les risques que, d'une manière générale, comporte tout aménagement en montagne, particulièrement lors de circonstances exceptionnelles et/ou imprévisibles.

Le présent zonage ne pourra être modifié qu'en cas de survenance de faits nouveaux (modifications sensibles du milieu ou travaux de protection, dégradations ou disparition d'éléments protecteurs, évolution des connaissances etc...). Il sera alors procédé à sa modification dans les formes réglementaires sous l'initiative du Préfet des Pyrénées-Orientales.

**Enfin, l'attention est attirée sur le fait que le P.P.R. ne peut, à lui seul, assurer la sécurité face aux risques naturels.**

En complément et/ou au-delà des risques recensés (notamment lors d'événements météorologiques inhabituels qui pourraient générer des phénomènes exceptionnels), la sécurité des personnes nécessite aussi :

- De la part de chaque individu, un comportement prudent et responsable,
- De la part des pouvoirs publics, une vigilance suffisante et des mesures de surveillance et de police adaptées (évacuation des secteurs menacés si nécessaire, plans communaux de prévention et de secours,...). Le présent zonage n'exonère pas le maire de ses devoirs :
  - de police, particulièrement ceux visant à assurer la sécurité des personnes,
  - d'assurer l'information préventive et notamment par l'affichage du risque en mettant à disposition du public le P.P.R. une fois approuvé.

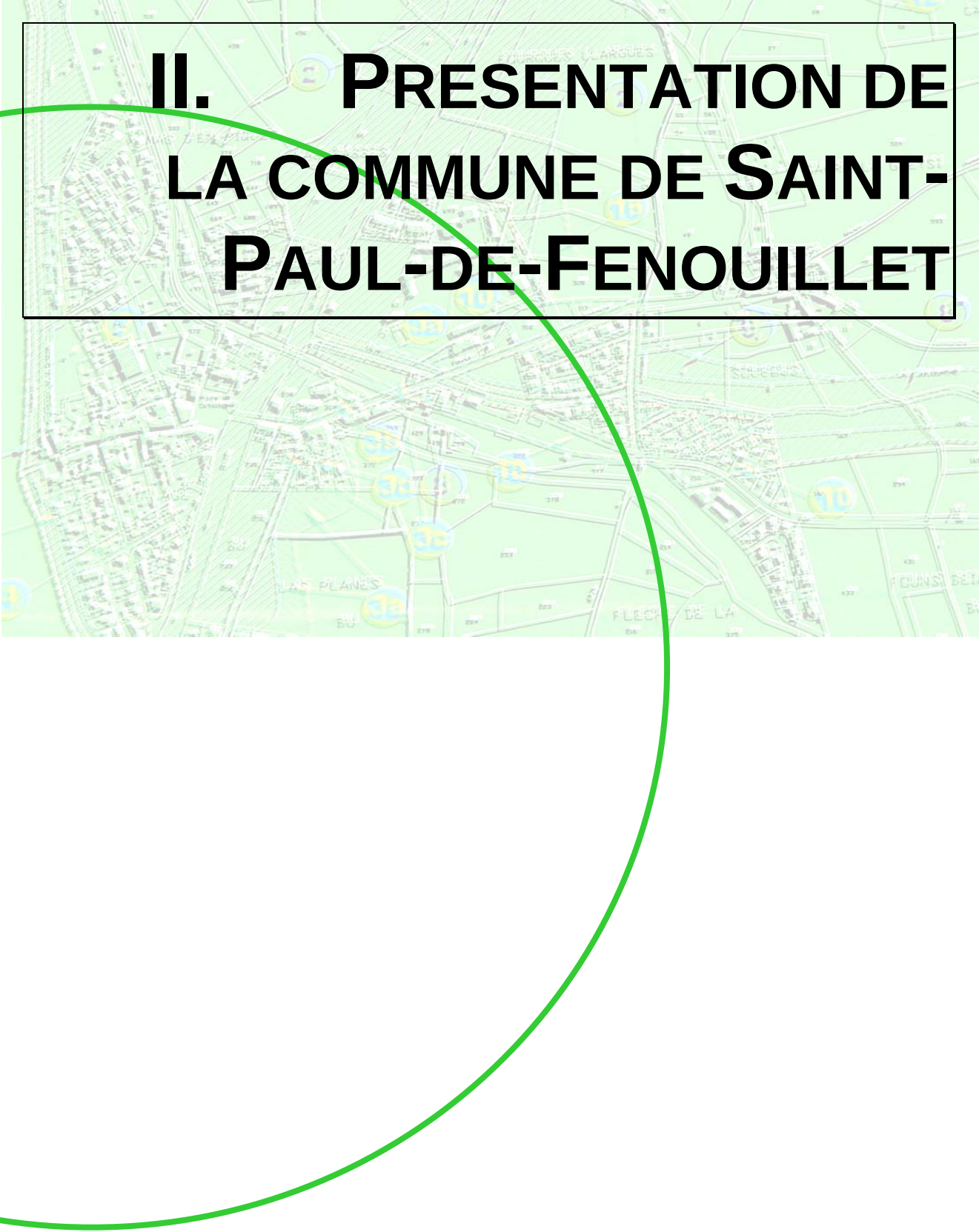
### **I.7. Documents de zonage à caractère réglementaire antérieurs au présent P.P.R.**

- P.O.S. (Plan d'Occupation des Sols) :

| Document opposable au | Dernière modification | En Révision depuis le |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 14/12/1992            | 30/08/2006            | 23/01/2003            |

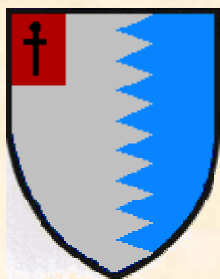




An aerial photograph of the town of Saint-Paul-de-Fenouillet, France. The map shows a dense network of streets, buildings, and green spaces. A large, thin green circle is drawn over the map, starting from the left edge and curving around the bottom and right. A black rectangular box is superimposed on the upper part of the map, containing the title text.

## **II. PRESENTATION DE LA COMMUNE DE SAINT- PAUL-DE-FENOUILLET**





Le blason de St Paul de Fenouillet s'est formé sur celle du chapitre de St Paul qui sont le bleu et le blanc en dents de scie verticales. Y fut ajouté l'épée du martyr de St Paul sur fond rouge.

Saint-Paul de Fenouillet était au VII<sup>e</sup> siècle une "villa" appelé "Mone daria". A cette époque déjà des religieux avaient élu domicile dans une grotte des abords du futur village, lançant une sorte de tradition d'ermitage. C'est là le point de départ de l'ermitage de Galamus.

Une charte de 870 du roi Charles le Chauve porte donation en faveur du comte Bellon de diverses terres, villages et métairies dans le pays de Fenouillet. Evidemment, Saint-Paul en faisait partie. Pour information, Bellon, comte de Carcassonne, fut nommé Comte de Roussillon, de Besalu, de Cerdagne dès que ces terres furent reprises aux Sarrasins.

Dans le courant du siècle suivant un prieuré de bénédictins fut fondé et porta le nom de Saint Paul de Valolas, ce monastère jouissait des mêmes privilèges que l'abbaye d'Alet. Ce fut l'ancienne chanoinie et résidence de l'évêque d'Alet Nicolas Pavillon.

Après la guerre contre les cathares ce bourg devint ville royale sous la réserve de quelques droits qui demeurèrent acquis à la communauté religieuse bénédictine. Quand cette communauté fut érigée en chapitre collégial la ville de Saint Paul était déjà sous dépendance du sénéchal de Carcassonne et des gouverneurs de la province. C'est à cette époque que la ville devient la capitale du Fenouillèdes.

L'église actuelle de St Paul date du XIV<sup>e</sup> siècle.

Quand les armées anglaises envahirent le Languedoc, le Comte d'Armagnac ordonna qu'on fortifia les villes de St Paul et de Caudiès. Plus tard, lors de la guerre entre Charles VII et Ferdinand roi d'Espagne, St Paul était pourvu de fortifications en bon état.

En 1536, les armées espagnoles parvinrent à s'emparer de la ville et l'incendièrent. En 1543, les remparts furent détruits, mais à nouveau reconstruits sous Charles IX en 1565

Au XV<sup>e</sup> siècle les moines franciscains parcouraient les routes. De passage à St Paul ils aménagèrent la grotte de Galamus et c'est à partir de ce moment que l'ermitage prit tout son sens.

A la révolution le chapitre fut saisi et vendu comme bien d'état à des personnes privées, qui l'ont transformé en appartement. Il fallut attendre le XX<sup>e</sup> siècle pour prendre conscience de l'importance du bâtiment et le faire réhabiliter.

Vers 1845, les 4 portes principales de la ville furent détruites, faisant suite à la disparition progressive des remparts, dépourvus d'utilité après le déplacement de la frontière.

## II.1. Cadre géographique

Saint-Paul-de-Fenouillet est une petite commune des Pyrénées Orientales situé à l'Ouest du département à 45 kilomètres au nord-ouest de Perpignan. Elle se situe au sud des gorges de Galamus qui constitue encore la partie amont de la vallée de l'Agly, appelé le « Haut Agly » et présente la particularité de voir, non loin du centre ville, la confluence de deux rivières importantes, l'Agly et la Boulzane.



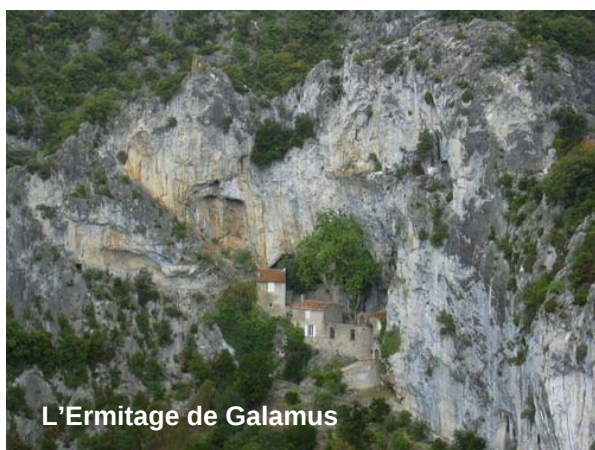
Le territoire communal de Saint-Paul-de-Fenouillet s'étend sur 4.186 ha, délimité au Sud et au Nord par les flancs d'un synclinal entaillé par de remarquables gorges sur le parcours de l'Agly.



Entre ces deux "serrats" de falaises calcaires s'étale le vaste terroir viticole, avec une partie basse divisée en deux parties :

A l'Ouest, la partie aval et la confluence de la rivière la Boulzane et de l'Agly

A l'Est, un réseau de multiples cours d'eau constituant la partie amont de la rivière le Maury.



Ces particularités en font un site touristique, d'autant que Saint-Paul-de-Fenouillet possède un historique riche puisque son chapitre est la preuve qu'elle fut une ville ecclésiastique à partir du Moyen Age.

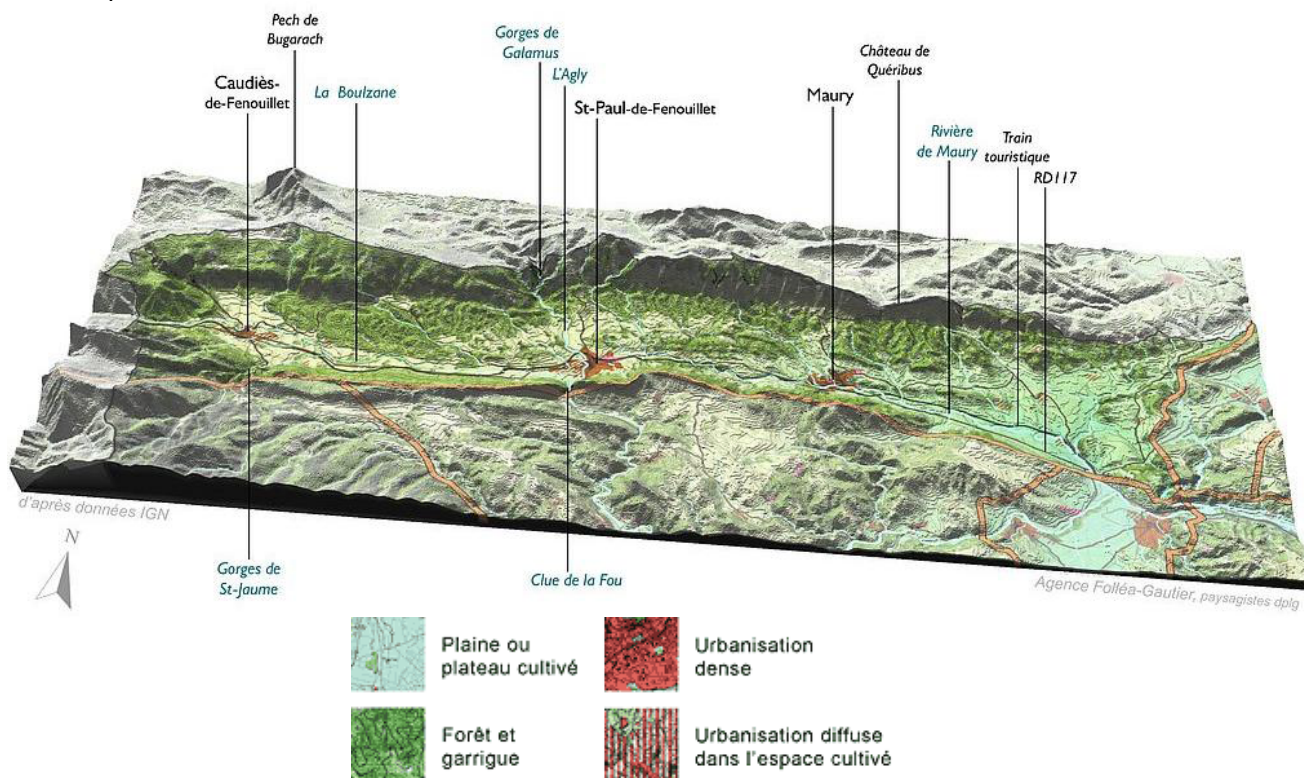
Il s'agit d'une commune qui comptait au recensement de 1999, 1893 habitants. A dominante rurale, elle ne subit que peu l'attraction de la préfecture, Perpignan, du fait de la relative importante distance séparant ces deux communes. La superficie de la commune est importante, pourtant les habitations sont cantonnées au centre du village et le reste du territoire est essentiellement occupé par des vignes quand les terres sont cultivables. On remarque également une partie étonnante de la commune, sur les bords des cours d'eau qui la traverse, occupée par des jardins ou vergers cultivés par des propriétaires résidant Saint-Paul-de-Fenouillet, symbole d'une culture et d'un savoir-faire dans le travail de la terre.

La commune de Saint-Paul-de-Fenouillet présente une superficie d'environ 4 390 ha et une densité de population de 44,1 hab/km<sup>2</sup>. La commune est raccordée à un axe routier principal que constitue la route départementale R.D.117.

On observe un centre dense et formé de maisons mitoyennes anciennes en rive gauche de l'Agly qui a tendance à s'étendre en rive droite au niveau du pont de traversée de l'Agly par la route départementale 117. Cette extension constitue une urbanisation plus récente de type résidentielle et plus éparse le long de l'axe Perpignan-Foix.

| Evolution du nombre de logements sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet |      |      |       |       |       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Année                                                                       | 1968 | 1975 | 1982  | 1990  | 1999  | 2006  |
| <b>Ensemble des logements</b>                                               | 855  | 990  | 1 074 | 1 192 | 1 148 | 1 205 |
| <b>Résidences principales</b>                                               | 805  | 816  | 835   | 914   | 847   | 858   |
| <b>Résidences secondaires</b>                                               | 16   | 66   | 82    | 107   | 109   | 90    |
| <b>Logements vacants</b>                                                    | 34   | 108  | 157   | 171   | 192   | 257   |

Le paysage est très clairsemé d'arbre au cœur du synclinal, au profit de grands champs et de plantations de vignes abondantes dans toute la région. Paradoxalement seul les cours d'eau, particulièrement l'Agly dans sa partie à l'amont du village et la Boulzane, voient la végétation reprendre ses droits sur leurs berges mal entretenues. Au-dessus de la vigne, on retrouve une végétation dense sur les versants orientés au Sud accueillant la forêt domaniale de Peyralade. Celle-ci a été reboisée, ainsi que le haut bassin versant de l'Agly vers Prugnanes, à la suite des crues d'octobre 1940. Cette action a pour but de restructurer les bassins versants limitant l'érosion des sols et le ruissellement.



Le maquis et la forêt de chênes verts ont colonisé tout l'espace non cultivable, jusqu'aux pentes les plus fortes des contreforts de la barrière rocheuse permettant de retenir en partie les éboulis de calcaire se détachant des crêtes fissurées.

Un grand nombre de "correcs", petits torrents la plus part du temps à sec, sillonne le territoire de manière plus ou moins parallèle avant de se jeter dans l'une ou l'autre des rivières ci-dessus citées.

L'essentiel du terroir cultivé est constitué d'un sous-sol schisteux, avec des poches de marnes noires, affleurantes ou non en surface.

## II.2. Cadre géologique et géomorphologique

### ❖ CONTEXTE REGIONAL :

Les Pyrénées constituent un massif montagneux compact, partagé entre la France et l'Espagne, long de 400 km et atteignant 150 km de largeur dans la partie centrale. Le point culminant est le pic d'Aneto, 3404 m, en territoire espagnol.

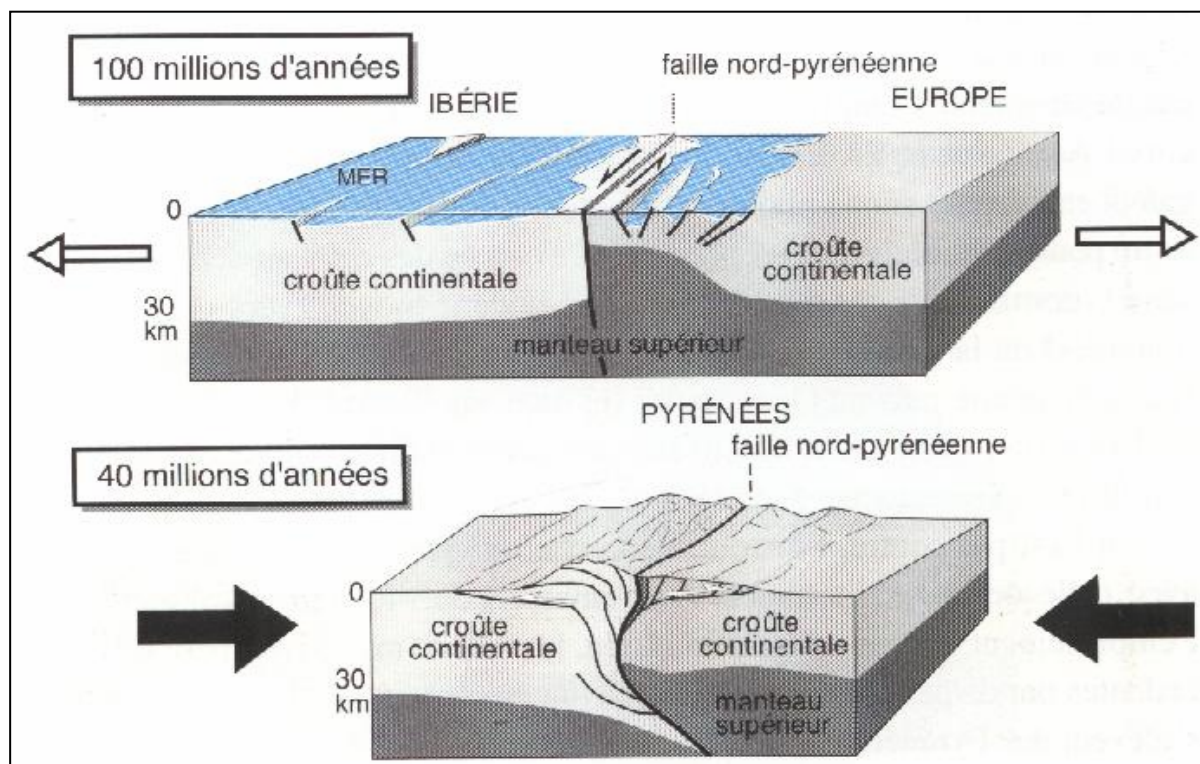
Il s'agit d'une chaîne intra-continente, sans suture océanique, où le socle paléozoïque joue un rôle important, née du mouvement relatif Europe-Ibérie du crétacé supérieur à l'Éocène.

Les Pyrénées se poursuivent à l'Ouest dans la chaîne Cantabrique (pays basque espagnol). A l'est, elles se prolongent en Provence, par le relais de la nappe des Corbières et les chaînons plissés du Languedoc de la région de Montpellier.

Les Pyrénées présentent une organisation assez symétrique selon un axe Est-Ouest occupé par une vaste zone centrale de terrains paléozoïques, encadrée au nord et au Sud par des régions sédimentaires.

Le secteur d'étude appartient à la zone axiale paléozoïque ou haute chaîne, vaste bombement de socle paléozoïque varisque, avec une altitude soutenue des sommets tous entre 2700 m et 3400 m. Ce socle comporte des formations sédimentaires du Cambrien au Permien (de -540 à -245 Ma), peu ou pas métamorphique, mais traversé de nombreux granites mis en place au Carbonifère (à partir de -360 Ma).

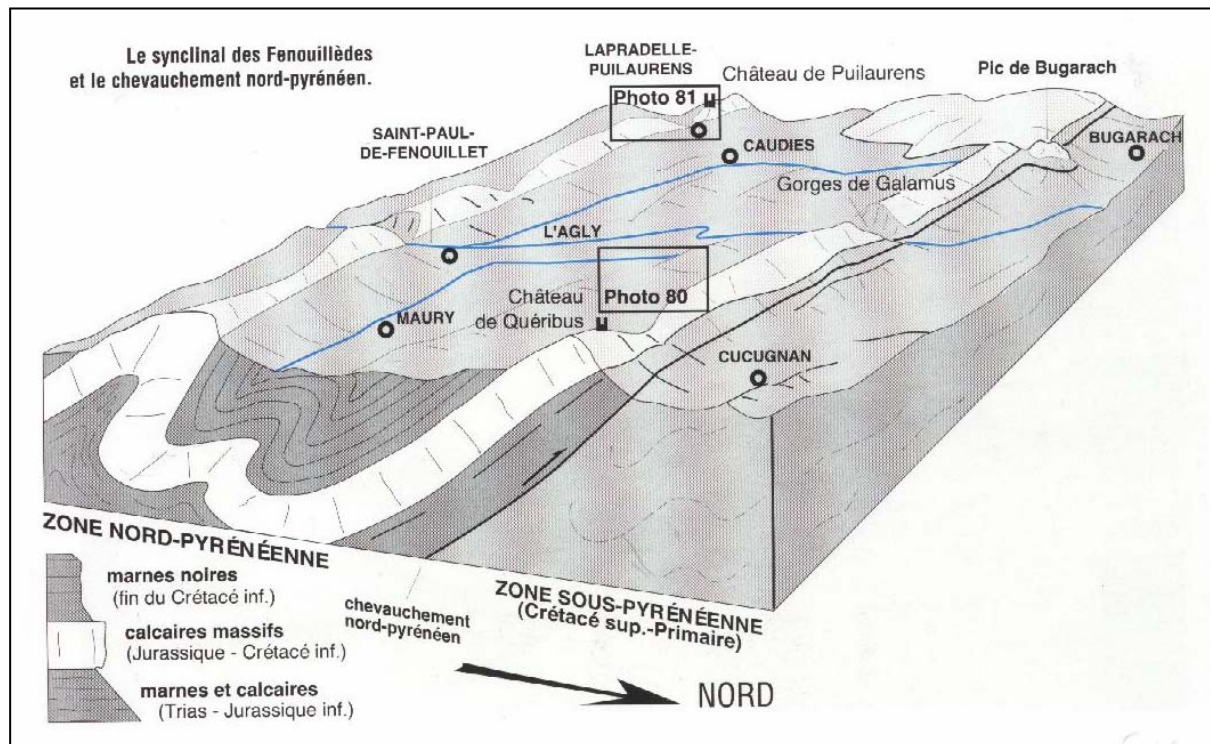
La zone axiale est limitée au Nord par un accident tectonique subvertical majeur : la Faille Nord Pyrénéenne (FNP). Il est maintenant bien établi que cette faille représente une discontinuité traversant toute la lithosphère, c'est à dire qu'elle représente la frontière Nord de la petite plaque ibérique. Au sud, le socle de la zone axiale est débité en écaillés chevauchantes participant aux plis de couverture de la zone sud-pyrénéenne.



**La formation de la structure profonde des Pyrénées**

❖ **CONTEXTE LOCAL**

Le territoire communal de Saint-Paul-de-Fenouillet est situé en plein cœur du Synclinal des Fenouillèdes, il est donc formé des terrains jeunes en surface qui recouvrent les terrains les plus anciens. Dans la zone Nord-Pyrénéenne, il est compris entre la Faille Nord-Pyrénéenne et le Chevauchement Nord-Pyrénéen dont le Puig de Bugarach marque la présence.



**La situation de Saint-Paul-de-Fenouillet dans le synclinal des Fenouillèdes par rapport au chevauchement nord-pyrénéen**

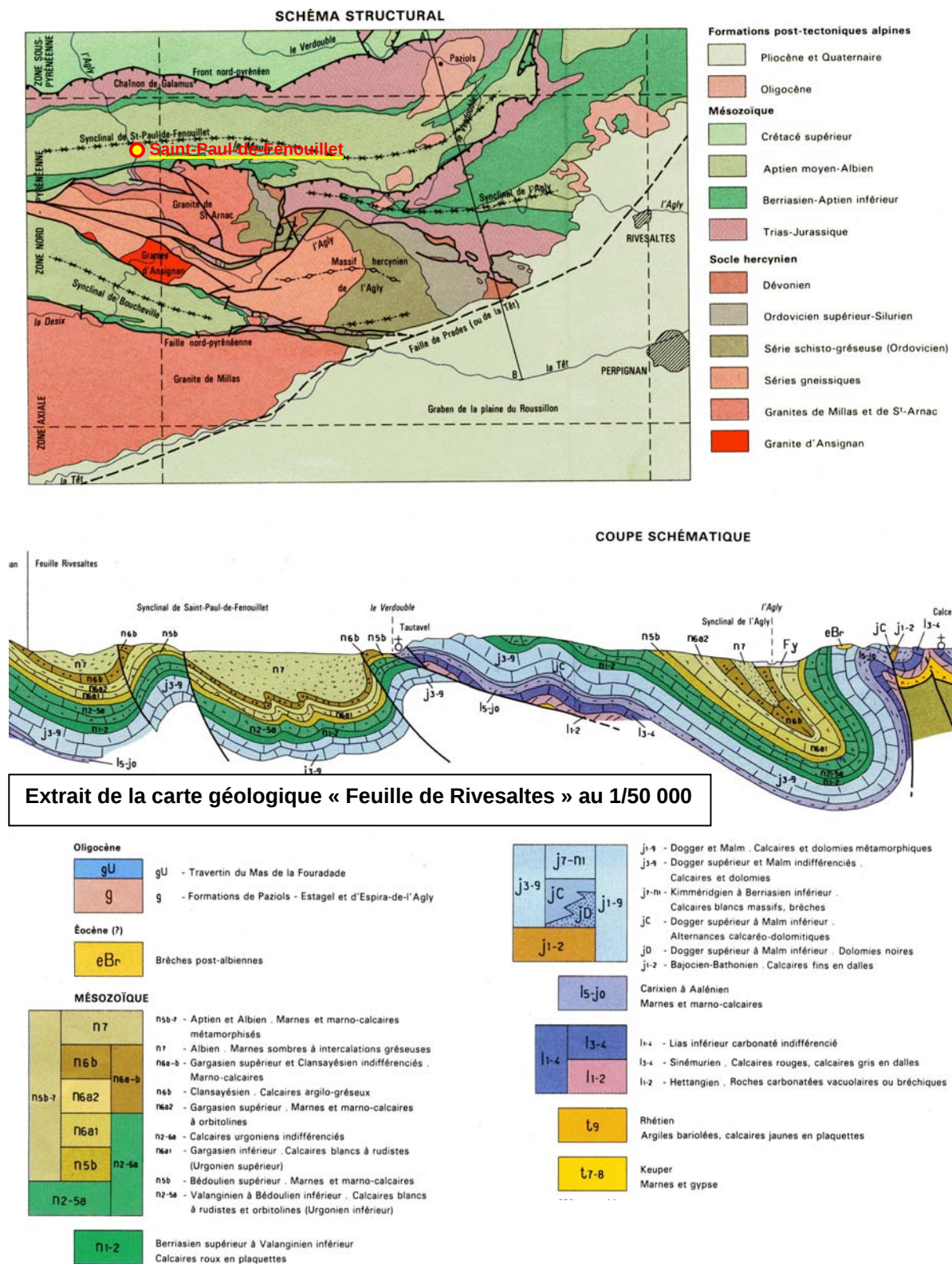
Le territoire communal de Saint-Paul de Fenouillet repose pour l'essentiel sur des terrains sédimentaires du Crétacé (calcaires et marnes noires) constituant en partie les terrains chevauchant de la zone nord-pyrénéenne.

La structuration de ce paysage particulier a largement été conditionnée, à l'Eocène (il y a environ 50 millions d'années) par de grandes failles de socle de direction « pyrénéenne » N110 dont la fameuse Faille Nord Pyrénéenne, et plus localement ici les failles bordières Sud et Nord du Massif de l'Agly et le Front Nord pyrénéen chevauchant.

Plusieurs phases tectoniques au cours de cette période ont donc marqué leurs effets sur la structure de la couverture mésozoïque de la zone nord-pyrénéenne orientale. Ces phases sont responsables de plis couchés d'amplitude hectométrique déversés dans les directions allant de l'WNW au Nord puis E-W.

Dans le secteur Saint-Paul de Fenouillet -Tautavel, c'est à ces phases que l'on doit les structures majeures des synclinaux de Saint-Paul et du Bas-Agry dont la direction générale est E-W dessinant dans le paysage cette fameuse vallée bordée de falaises calcaires sur lesquelles d'anciens châteaux se dressent. Le synclinal de Saint-Paul, légèrement déversé vers le Nord, est nettement chevauché par celui du Bas-Agry dont le flanc Sud est fortement redressé (Cases de Pène).

Le schéma structural et la coupe géologique suivants révèlent cette structuration.



A titre indicatif, on relève les termes locaux suivants :

- la « serre » : escarpement calcaire dominant le relief (ensembles de falaises et de versants d'orientation générale nord-est / sud-ouest pour les vallées de l'Agly, du Verdoube et du Maury).
- la « coume » ou « coma », combe constituant le bassin versant d'un cours d'eau (cas de la « Coma Marens » ou bien d'un réseau karstique en terrain calcaire (souvent occupées par la garrigue depuis l'abandon du pastoralisme au début du siècle, ou bien partiellement plantées en vignes).

Concernant l'effet des massifs karstiques sur la genèse des crues des cours d'eau, nous rappelons ci-après un extrait de l'ouvrage de Pierre SERRAT : Genèse et dynamique d'un système fluvial méditerranéen - Le bassin de l'AGLY (1999).

« Le réseau karstique entretient une communication rapide avec le réseau aérien. Le stockage souterrain peut être volumineux mais il est rapidement saturé. Le karst contribue paradoxalement à accroître l'aspect torrentiel de l'eau. Lorsque le karst vient à saturation, de fortes pressions s'exercent sur les nombreuses émergences résurgentes et autres exutoires karstiques. Des connexions se créent qui agissent en favorisant la transmission de la crue à distance. Une pluie de quelques heures suffit ainsi à provoquer une forte crue... »

#### ❖ LES FORMATIONS GEOLOGIQUES :



Le cœur du synclinal est essentiellement constitué de marnes en surface, datant de l'Albien, roches qui se sont métamorphosées avec les conditions de chaleur et de pression qu'elles subissent dues aux poussées des reliefs se dressant au nord et au sud de la commune. Ainsi les terrains que l'on rencontre tout autour de Saint Paul, sur une épaisseur de plusieurs centaines de mètres, correspondent aux marnes schisteuses noires responsables la couleur et de la fertilité de la terre.

Au sein de cette puissante série marneuse se rencontre également des grès quartzites très durs. Au milieu du synclinal, le long de la Boulzane et de l'Agly dans sa traversée de la commune, on trouve des alluvions anciennes se raccordant parfois avec des cônes de déjection anciens. Elles dessinent ainsi des lambeaux de terrasse qui correspondent aux lits successifs hydrogéomorphologiques des cours d'eau.



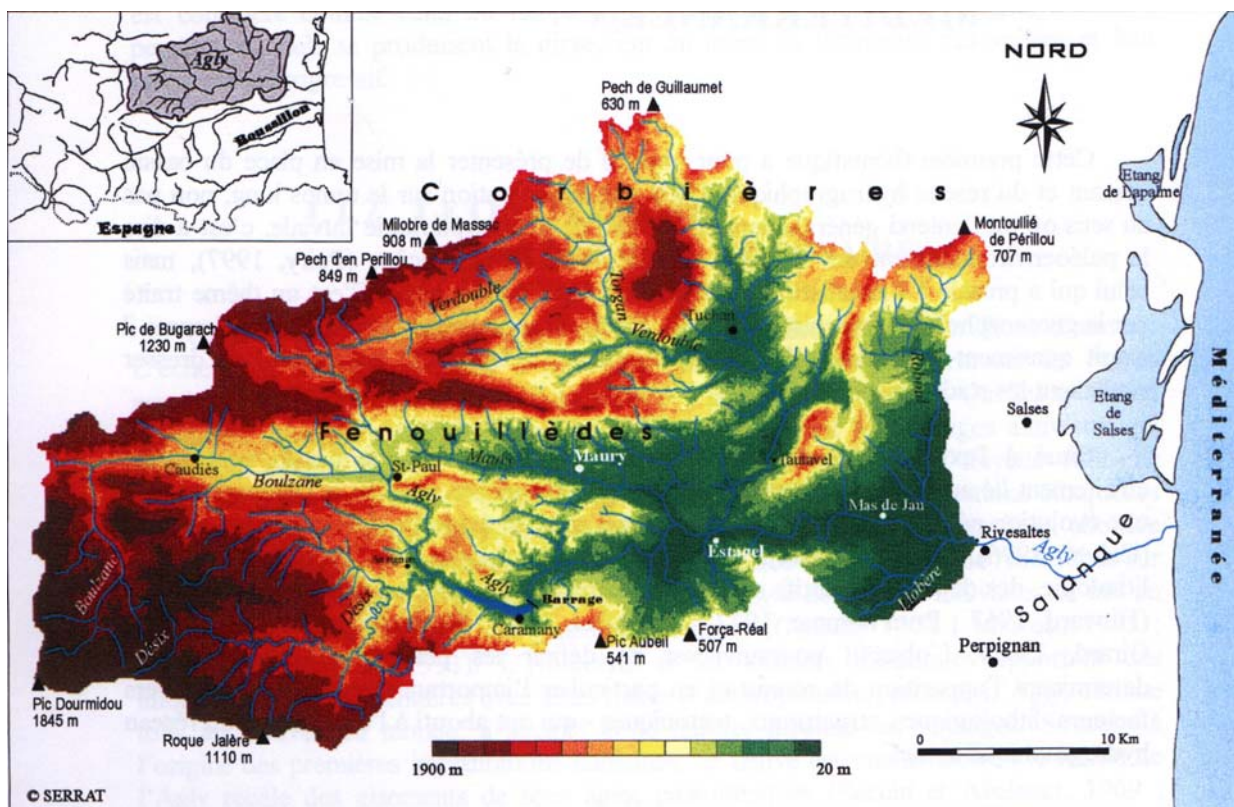
Enfin, les bordures du synclinal marquent le paysage au nord et au sud par les formations redressées de calcaires compacts et massifs de couleur claire à faciès Urgonien datant de l'Aptien et érodés par l'Agly au niveau des gorges de Galamus et de la Clue de la Fou.

## VI. LES RISQUES NATURELS

La nature géologique des terrains revêt une importance particulière dans le déroulement des phénomènes naturels :

- les différents affleurements rocheux peuvent être le siège de chutes de blocs plus ou moins importantes ;
- les formations meubles (formations tertiaires et quaternaires) sont principalement exposées à des phénomènes de ravinement et d'affouillement, entraînant des déstabilisations de terrain ;
- la présence de matériaux altérés et les niveaux argileux peuvent être le siège de mouvements et glissements de terrain.

## II.3. Hydrographie



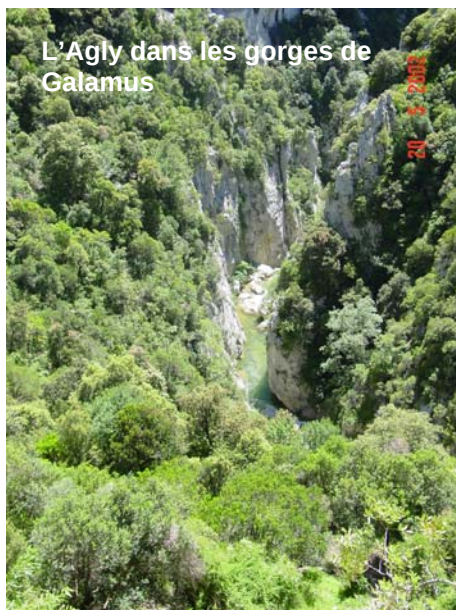
Le département des Pyrénées orientales est traversé par trois grandes rivières torrentielles. DU Sud au Nord, le Tech, la Têt et l'Agly. Celles-ci font sa richesse par la possibilité d'abondantes irrigations, et par les éléments fertilisants que leurs crues y apportent en abondance, mais elles constituent également une menace permanente et redoutable pour les terres riveraines.

Saint-Paul-de-Fenouillet est situé à l'amont de la confluence de deux rivières aux caractères torrentiels. L'Agly, après avoir traversé les gorges de Galamus, traverse le territoire communal du Nord au Sud, drainant ainsi un bassin versant de 46.3 km<sup>2</sup> jusqu'à sa confluence avec la Boulzane, son premier véritable affluent, coulant d'Est en Ouest et drainant un bassin versant de 162 km<sup>2</sup>. Cette confluence se fait au niveau des gorges de la Fou, au Sud de la commune. Au Nord-Ouest du village on trouve un réseau de cadereaux qui constituent le départ de la rivière du Maury rejoignant l'Agly beaucoup plus loin à Estagel.

Voici la présentation plus détaillée de ces différents cours d'eau.

- **L'Agly :**

La rivière de l'Agly prend sa source dans l'Aude dans le massif des Corbières à 800 mètres d'altitude environ. Elle pénètre dans les Pyrénées Orientales par les gorges de Galamus et coule dès lors dans une étroite vallée calcaire aux flancs déboisés où le moindre orage se traduit par une augmentation immédiate et subite du niveau des eaux. Elle quitte cette vallée étroite pour entrer en plaine à Espira de l'Agly, à 30 mètres d'altitude et à 20 kilomètres de la mer. Dans cette dernière partie de son cours elle présente la particularité de suivre un lit encaissé de faible largeur, enserré par des berges hautes et surélevées artificiellement au-dessus de la plaine avoisinante.



Après avoir reçu les eaux de la Boulzane à la Clue de la Fou, le fleuve draine un bassin versant de 216 km<sup>2</sup> (à rapprocher des 1045 km<sup>2</sup> drainé par un linéaire de 80 km à l'exutoire du Barcarès dans la mer Méditerranée).

Hors des gorges, le lit est creusé dans des alluvions anciennes, présentant des lits mineur, moyen et majeur topographiquement bien marqués, matérialisés par des terrasses alluviales distinctes et profondes de part et d'autre du cours d'eau. Cela induit des vitesses importantes sur chaque partie de son lit et ainsi limite la zone d'expansion de crue. Ainsi en terme de risque, les différents niveaux de terrasse présentent un risque fort. Le

transport solide de l'Agly est relativement peu important.

- **La Boulzane (ou la Boulzanne) :**

La Boulzane draine un bassin versant important (162km<sup>2</sup>), depuis le Pic Dourmidou, point culminant du bassin versant de l'Agly (1845m) jusqu'à la Clue de la Fou (243m). Cet étagement lui confère une allure méditerranéenne à l'aval et des caractères typiquement montagneux à l'amont. Il constitue ainsi le bassin versant le plus élevé du bassin versant de l'Agly avec une altitude moyenne de 739m et il présente également les plus fortes pentes avec une moyenne de 18.5°. La Boulzane dessine un tracé remarquable ; après une dizaine de kilomètres d'un parcours sinueux d'orientation générale Sud-Nord véhiculant un faible débit, le cours d'eau entre en plein cœur du synclorium des Fenouillèdes et change brusquement d'orientation pour prendre une orientation Ouest-Est et emprunter les points bas de la vallée. Il se jette dans l'Agly grossi par les apports des différents affluents drainant versants nord et versants sud du synclinal.

Au contraire de l'Agly, la Boulzane présente un lit d'expansion de crue étendu. Mis à part un lit mineur distinct, le lit moyen et le lit majeur sont confondus dans une grande plaine inondable, sur les bords de laquelle les eaux d'inondation s'étalent. Toutefois la zone où le risque est fort est confinée dans une bande restreinte de la zone d'expansion de crue. Cela a pour effet de limiter le débit à l'aval car les débordements amont induisent des zones de stockage de volumes d'eau considérables.

Le transport solide de cette rivière, en dehors des périodes de crue, est relativement peu important.

Confluence de la Boulzane en arrière plan et de l'Agly au premier plan surlignées par la végétation.



A ces deux appareils torrentiels principaux il faut ajouter un réseau de multiples cours d'eau à l'Est constituant la partie amont de la rivière le Maury et un grand nombre de "correcs", petits torrents à sec en dehors des épisodes pluvieux, qui sillonnent le territoire récupérant les eaux pluviales avant de se jeter dans l'une ou l'autre des rivières ci-dessus citées. Les deux principaux cadereaux sont le ravin de Coussères et le Rieu Tort qui se jettent dans la Boulzane, et le Réal, se jetant lui dans l'Agly.

- **Le Ravin de Coussères :**

Affluent de la rive gauche de la Boulzane, il draine un bassin versant très important pour un ravin et s'apparente à une petite rivière pérenne dans sa partie aval. En effet, il achemine les eaux des reliefs au Nord de Prugnanes, récupère celles de la commune ainsi que les eaux usées après traitement par la station d'épuration, avant de se jeter à l'aval immédiat du moulin de Saint-Paul-de-Fenouillet dans la rivière de la Boulzane.

- **Le Rieu Tort :**

Il s'agit d'un ruisseau drainant un bassin versant conséquent qui s'étend jusqu'à quatre kilomètres au Nord de la commune. Il est colonisé par une végétation dense qui obstrue l'écoulement par rétention de flottants divers. Il présente des hauteurs de berges faibles par endroit, mais les débordements sont limités grâce aux vitesses importantes, dues à un fond lisse en marne schisteuse.

« Mini » phénomène d'embâcle sur le ravin du Rieu Tort dans sa partie amont.



Traversée du Rieu Tort sous la voie SNCF largement dimensionnée mais qui atteste de l'importance que peut prendre le cours d'eau en crue.



Dépôt de sarments dans le lit du ravin du Rieu Tort qui contribuera à la prochaine montée des eaux à un phénomène d'embâcle.



- **Le Réal :**

Le Réal est constitué de quatre principaux cadereaux, eux même ramifiés, qui récupèrent les petits torrents descendant des versants au Sud de Saint-Paul-de-Fenouillet. Ceux-ci prennent naissance en de tous petits torrents d'une section de quelques dizaines de centimètres carré qui récupèrent l'eau qui dévale à des vitesses très importantes étant donné les pentes. Au niveau des contreforts, les pentes sont moindres, les vitesses sont ralenties et les sections d'écoulement plus importantes. C'est la raison pour laquelle ces cadereaux présentent des sections beaucoup plus importantes au bas des versants.

Du reste, depuis la crue de 1940 lors de laquelle, dans un contexte différent de la situation actuelle, le Réal a débordé, ils n'ont plus jamais présenté de défaillances.

- **Le canal Rapidel :**

Il faut également citer le canal Rapidel qui ne fait pas partie de l'hydrographie naturelle du territoire communal puisque crée pour amener l'eau dans Saint Paul. Il prend l'eau au niveau du déversoir situé en amont de la pisciculture et emprunte en souterrain la route en rive gauche de l'Agly pour alimenter les lavoirs dans Saint-Paul-de-Fenouillet et se jeter dans l'Agly au niveau du parapet de la place du Terrier.

Il présente une section régulière de 2 à 2.25 m<sup>2</sup> avec des sections limitantes (traversée de route, passage en souterrain) de 1.2 à 1.5 m<sup>2</sup>, une pente moyenne faible, de 6.4 pour mille (0.0064m/m) sur une longueur de 2.2km, et une réalisation en béton rugueux. A titre indicatif, son débit capable est de l'ordre de 3 m<sup>3</sup>/s (pour un coefficient de Strickler de 60 et un rayon hydraulique de 0,375 m)

**Tableau regroupant les caractéristiques des différents cadereaux drainant la zone d'étude du P.P.R. de Saint-Paul-de-Fenouillet.**

| Cadereau                | affluent de | Aire BV (km <sup>2</sup> ) | Alt max (m) | Alt min (m) | Longueur (km) | Pente moyenne (degrés) | tc(*) (minutes) (Kirpich) | Qix(**) (T excep) (m <sup>3</sup> /s) |
|-------------------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------|---------------|------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Le Réal                 | L'Agly      | 1,2                        | 561         | 250         | 2             | 11,2                   | 12                        | 17                                    |
| Ruisseau de la Bézéyère | L'Agly      | 1,1                        | 717         | 257         | 2,375         | 8,7                    | 15                        | 16                                    |
| Le Pech                 | L'Agly      | 0.58                       | 331         | 247         | 1,5           | 2,3                    | 17                        | 9                                     |
| Ravin de la Paychère    | L'Agly      | 0.23                       | 365         | 256         | 0.35          | 1.2                    | 3                         | 4                                     |
| Ravin de Coussères      | La Boulzane | 11.9                       | 910         | 258         | 6.4           | 4.6                    | 40                        | 80                                    |
| Ravin del Mousquié      | La Boulzane | 1                          | 422         | 256         | 2.85          | 2.6                    | 27                        | 15                                    |
| Ravin de Boutié         | La Boulzane | 1.4                        | 467         | 244         | 3.5           | 2.9                    | 26                        | 21                                    |
| Ravin de l'Amourié      | La Boulzane | 0.4                        | 652         | 257         | 0.85          | 20.9                   | 12                        | 6                                     |
| Le Rieu Tort            | La Boulzane | 2,75                       | 635         | 240         | 4,25          | 4.2                    | 30                        | 25                                    |

(\*) tc : temps de concentration en minutes.

(\*\*) Qix : débit instantané maximum en m<sup>3</sup>/s.

Il s'agit de débits instantanés maximaux de crue. Ces calculs de débits n'ont été réalisés que sur les cadereaux conséquents de la zone d'étude du PPR et ne sont que des valeurs indicatives. Ils ont été calculés à partir de l'hypothèse d'une capacité de production d'un débit spécifique de 10 à 15m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> pour les plus petits et de 5 à 10m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> pour les plus grands lors d'événements exceptionnels, valeurs habituellement observées dans ces zones, et comparés à des méthodes de prédétermination de débits (méthode rationnelle).

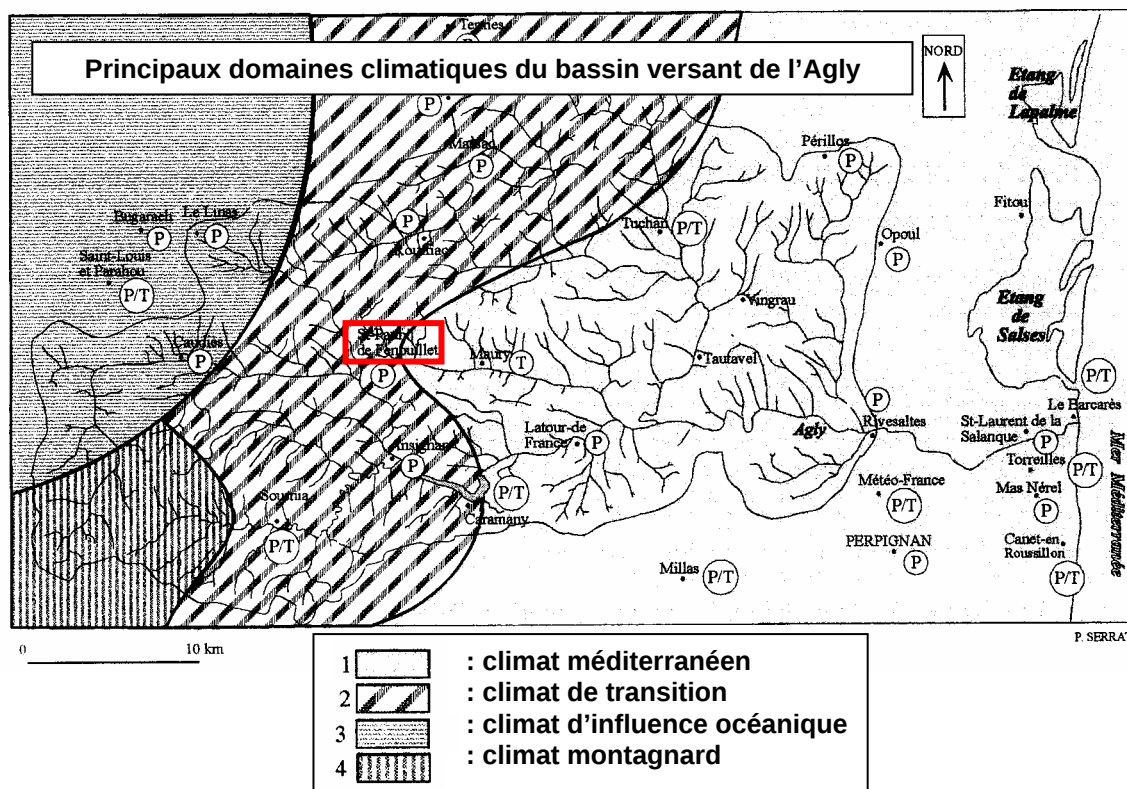
Il faut retenir de ces estimations qu'ajoutés au grand nombre de plus petits cadereaux qui sillonnent le territoire communal, ils constituent un apport non négligeable en terme de volume de crue.

En revanche, de tels débits arriveront du fait de leurs temps de réponse courts, certainement plus tôt à l'exutoire que la pointe de crue du cours d'eau principal. Il est donc assez peu probable qu'ils augmentent de manière significative les débits de pointe de crue de l'Agly ou de la Boulzane ou qu'ils en accroissent la vague destructrice lors d'événements exceptionnels.

## II.4. Données météorologiques, hydrologiques et hydrométriques

### II.4.1. Le Climat

Ce paragraphe est largement tiré de la thèse de Pierre Serrat « *Génèse et dynamique d'un système fluvial méditerranéen : le bassin de l'Agly* », transposé à la zone de Saint-Paul-de-Fenouillet.



En première analyse, la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet semble influencée d'une part par la proximité de la méditerranée à l'Est et d'autre part par les Corbières au Nord. On pourrait penser que cette chaîne de montagne constitue la limite entre climat méditerranéen au Sud et climat océanique au Nord. Pourtant l'influence de cette énorme masse d'eau qu'est l'atlantique se fait sentir au-delà des Corbières et c'est Saint-Paul-de-Fenouillet qui constitue cette limite climatologique.

A l'Est on trouve un climat méditerranéen, et à partir de Saint-Paul-de-Fenouillet apparaissent quelques caractéristiques d'un climat océanique. Vingt kilomètres plus à l'Ouest, le village de Caudiès de Fenouillèdes présente un climat à forte influence océanique, une température moyenne plus fraîche avec des amplitudes thermiques très importantes (79°C d'écart entre la température la plus forte observée et la plus basse, contre 45°C à Saint Paul ; Cette différence d'amplitude thermique s'explique exclusivement par des périodes de froid intenses à Caudiès (pour le mois de mars 1995 on a enregistré un minimum de -40°C tandis qu'à Saint Paul on enregistre lors de ce même mois un minimum seulement de -1.5°C). On observe également une pluviométrie beaucoup plus importante à Caudiès (857.2 mm/an en moyenne contre 616.1 mm/an en moyenne à Saint-Paul-de-Fenouillet). Les autres caractéristiques du climat sont aussi significatifs d'un climat méditerranéen soumis à des influences océaniques.

- **Le vent :**

Le vent est certainement le facteur prédominant, et plus précisément la tramontane, vent froid et turbulent qui souffle en rafale du Nord-Ouest pendant une durée moyenne annuelle atteignant 4000 heures à la station de Perpignan La Llabanère. Ne rencontrant guère d'obstacles dans les couloirs Est-Ouest de l'Agly, la tramontane, par son effet desséchant, joue un rôle primordial en agriculture, notamment en viticulture.

- **L'ensoleillement :**

Par son effet de fœhn, qui parvient à dissocier les lambeaux de nuage de l'Atlantique, la tramontane est également responsable d'une transparence atmosphérique et d'un ensoleillement hivernal importants : ceci explique les valeurs élevées de l'ensoleillement annuel, qui varie à Perpignan de 2100 à 2800 heures, autour d'une moyenne de l'ordre de 2500 heures (104 jours), et augmente notablement dès que l'on s'éloigne des quelques brumes provoquées par l'effet côtier pour s'élever sur les premiers contreforts du relief.

- **Températures :**

Dans ces conditions, il n'y a rien d'étonnant à ce que les températures moyennes de l'air soient élevées, s'étageant par exemple, pour la décennie 1956-1965, entre 15° sur les premiers contreforts des Corbières et moins de 10° sur la partie la plus occidentale du bassin qui est aussi la plus montagnarde et la plus boisée. Toutefois, la cartographie des températures minimales de février met en évidence une nette aggravation du climat sur le haut bassin de l'Agly par rapport aux conditions régnant sur le Roussillon. Quant aux températures maximales, encore une fois on peut les observer sur les zones rocheuses et dénudées des Corbières qui ne sont rafraîchies ni par la proximité d'étangs littoraux, ni par le voisinage de forêts. Ainsi, la zone de Saint-Paul-de-Fenouillet présente une importante amplitude thermique, pouvant atteindre une cinquantaine de degrés, et met en évidence le caractère très relatif de la représentativité que l'on accorde trop souvent à la légère aux valeurs moyennes en climatologie.

- **Les pluies :**

Si la pluviométrie moyenne annuelle à Saint-Paul-de-Fenouillet est de 674 mm (sur 41 années d'observation jusqu'en 1983 à rapprocher des 616.1 mm à la station du Mas Laroque à Saint-Paul-de-Fenouillet depuis 1993), la pluviométrie moyenne de l'année la plus pluvieuse, toujours à Saint Paul est de 1179 mm en 1965, et celle de l'année la plus sèche est de 457, en 1973. De même, en terme de variation spatiale, la pluviométrie moyenne annuelle s'étage sur le bassin de l'Agly entre 550 mm sur la basse plaine et 1100 mm à proximité du pic de Bugarach. (cf *paragraphe II.4.2.1. Hydrologie/Pluviométrie moyenne annuelle*).

Comme le note Pierre Serrat, il est intéressant de rapprocher ces valeurs des normales des précipitations enregistrées de 1951 à 1980 sous d'autres cieux réputées moins cléments : Paris Montsouris : 610 mm, Toulouse : 671mm.

Force est de constater qu'il pleut beaucoup sur cette région. Cette constatation étonnante pour celui qui n'est pas familiarisé avec le climat méditerranéen commence à se nuancer dès que l'on compare le nombre moyen annuel de jours de pluie : à Paris, où il est de l'ordre de 165, à Toulouse où il s'abaisse à 140 environ, à Perpignan où il tombe à 85.

## II.4.2. Equipements de mesures des pluies et des débits

Vivre dans un environnement naturel ou aménagé demande de connaître les paramètres de cet environnement. C'est pourquoi depuis près d'un siècle, des stations de mesures ont été mises en place, qui demandent une gestion rigoureuse et un enregistrement pérenne de façon à permettre un traitement comparatif des données sur de longues périodes.

Cet inventaire est très largement inspiré de l'étude hydrologique préliminaire du barrage de Cassagnes – Caramany – Ansignan réalisée par le BRL et la DDAF paru en juillet 1984 et la thèse de Pierre Serrat, *Genèse et dynamique d'un système fluvial méditerranéen : le bassin de l'Agly*, soutenue le 14 janvier 2000 à l'université de Perpignan.

- **Station sur La Boulzane à Caudiès-de-Fenouillèdes :**

Il s'agit d'une mire limnimétrique installée fin 1910 par les Grandes Forces Hydrauliques du Sud-Ouest en rive gauche de la Boulzane un peu à l'amont de son confluent avec l'Adoutx, 1,5 km environ à l'amont de Caudiès de Fenouillèdes. Cette station hydrométrique contrôle un bassin versant de 83.8km<sup>2</sup> et a permis de recueillir des données de débits instantanés maximaux annuels de 1911 à 1941.

Située à l'amont d'un barrage de 7 à 8 mètres de haut, elle présente un tarage instable en étiage à cause de l'accumulation de sable et gravier derrière ce barrage. Par contre ce même barrage garantit la stabilité du tarage en hautes eaux.

Par deux fois la passerelle construite pour effectuer les jaugeages au moulinet a été emportée, lors des crues de 1917 et de 1920.

Quant aux périodes de basses eaux, il n'y a qu'au cours des années 1911 à 1915 et 1934 à 1937 que le suivi a été satisfaisant.

Celle-ci nous a permis de déterminer des débits spécifiques, rapport du débit du cours d'eau à la surface drainée par le cours d'eau, à Caudiès et Saint-Paul-de-Fenouillet, et **et** d'étendre la série de données à la première moitié du 20<sup>ème</sup> siècle.

Les hydrologues ont cherché par recouper les informations par une triple implantation : la station dite de Saint Paul était destinée à évaluer le débit de l'Agly avant sa confluence avec la Boulzane, la station sur la Boulzane à mesurer ses débits, et la station de la Clue de la Fou à jauger l'Agly après la confluence des deux cours d'eau.

- **Station sur la Boulzane à Saint-Paul-de-Fenouillet :**

Cette station limnigraphique contrôle un bassin de 162km<sup>2</sup> (les calculs morphométriques ont donné pour ce bassin une superficie de 157.3km<sup>2</sup>). Mise en service en 1962 par le service du génie rural, elle n'est devenue exploitable, après jaugeages, qu'en 1965. Maintenue jusqu'en 1991, elle n'a pas enregistré le débit de la crue du 26 septembre 1992.

Peu sensible en étiage, elle est rendue très stable aussi bien en hautes qu'en basses eaux par la présence d'un seuil hydraulique artificiel. Elle se trouvait juste à l'amont du pont de traversée de la Boulzane par la RD117 à Saint-Paul-de-Fenouillet. Elle a été abandonnée au profit de la station de La Pradelle située plus en amont sur la Boulzane, dont les données limnimétriques sont disponibles depuis 2005.

Le débit de la Boulzane à Saint-Paul-de-Fenouillet, lors de la crue du 26 septembre 1992, a pu être estimé par des moyens hydrauliques. Il a été comparé aux données accumulées auparavant à cette station. Ainsi on a pu obtenir une idée plus précise, de la période de retour de cet événement (estimé en l'occurrence aux environs de 70 ans) et par extrapolation du débit centennal à prendre en compte dans le PPR.

- **Station sur l'Agly dans Saint-Paul-de-Fenouillet :**

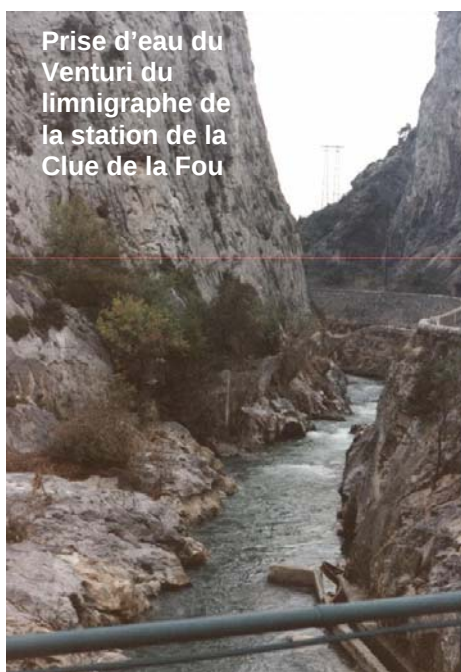
La station de Saint Paul, installée en rive droite de l'Agly a fonctionné du 1<sup>er</sup> janvier 1911 au 30 avril 1954. Elle contrôlait le bassin amont de l'Agly, soit une superficie de 46.3km<sup>2</sup>. Il s'agissait d'une échelle limnimétrique mise en place par les Grandes Forces Hydrauliques du Sud-Ouest en 1910. La fiabilité des mesures réalisées a été appréciée comme suit :

- 1911 à 1915 : Assez Bien
- 1917 à 1921 : Bien
- 1922 à 1936 : Médiocre
- 1937 à 1945 : Bien
- 1946 à 1954 : Médiocre

L'existence, quelques centaines de mètres à l'aval de cette station, d'un barrage maçonné, qui servait de prise d'eau à l'ancienne usine hydroélectrique, permet d'espérer une certaine stabilité de son tarage en crue. Par contre, l'ingénieur de la DDE attaché à la subdivision de Saint-Paul-de-Fenouillet, signalait en 1954 qu'en cas de crue moyenne, lorsque l'eau s'élevait au-dessus de 1.75 mètre comme ce fut le cas pendant l'hiver 1953-1954, l'Agly débordait à proximité de la station qui devenait alors inaccessible. La station fut donc abandonnée. Néanmoins Cette station a pu apprécier le débit de l'Agly le 17 octobre 1940 qui correspondrait à une période de retour de 250 ans.

- **Echelle d'annonce de crue et station de jaugeage de l'Agly à la Clue de la fou :**

Située en aval de la confluence des rivières du haut Agly et de la Boulzane, la station de jaugeage de la Clue de la Fou contrôle un bassin versant de 216km<sup>2</sup>. Les premières observations effectuées par le Service des Ponts et Chaussées remontent à la crue de 1879. Jusqu'en 1916 les seules observations conservées étaient celles de côtes maximales atteintes.



De 1917 à 1957, quelques observations, plus détaillées, permettent de reconstituer l'évolution d'un certains nombre de crues, celles survenues en décembre 1917, mars 1918, février et novembre 1920, février 1944, décembre 1953 et mars 1954. Enfin, depuis 1958, chaque crue notable a fait l'objet d'observations systématiques.

Cette station est intéressante en raison de son ancienneté et de la stabilité du site. Par contre, les écoulements importants sont perturbés par les gorges qui constituent un rétrécissement à l'écoulement et ont pour effet d'accélérer les vitesses et de perturber les lignes de courant.

C'est à dire encore que les corps flottants, bousculés, ne restent plus parallèles à l'écoulement et ainsi se coincent plus facilement sous les ponts, au nombre de trois sur quelques centaines de mètres de linéaire à la Clue de la Fou. D'où la difficulté d'estimer, en période de crue, la hauteur d'eau réelle à prendre en compte donc le débit.

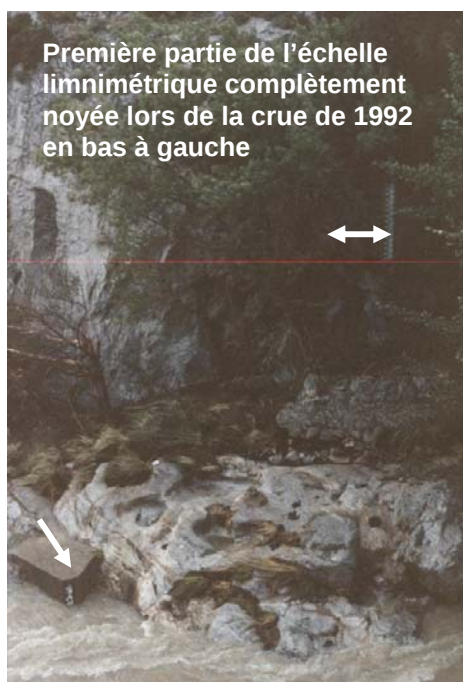
Cette série d'observations discontinues présente de nombreuses lacunes, parfois assez longues (1933-39 ; 1945-52) qui pourraient correspondre aux périodes pendant lesquelles l'Agly n'a pas présenté de crue dommageable. Ce site fut choisi par la DDAF pour y implanter en juillet 1970 une station de jaugeage pourvue d'un limnigraphe dont le zéro est à la même cote que celui de l'échelle d'annonce de crue. Cette station a été intégrée le 23 janvier 1981 au réseau départemental d'annonce de crues (radio-automatisé) et aujourd'hui au réseau de prévision des crues.

Cette station a fait l'objet de nombreux jaugeages allant de 0,2 à 123 m<sup>3</sup>/s. Son fonctionnement a été perturbé en basses eaux, à l'époque de la prise d'eau de l'usine hydroélectrique située en rive gauche de l'Agly à la confluence des deux rivières, car restituant les eaux à l'amont immédiat de l'ancien emplacement de l'échelle. Elle reste dépendante de l'instabilité de la prise d'eau du canal de Lesquerdes.



Elle s'est révélée stable en hautes et moyennes eaux. Les crues exceptionnelles observées à cette même échelle sont au nombre de trois :

- le 9 novembre 1892, qui atteignit la cote de 8 mètres
- le 17 octobre 1940 avec une cote de 11 mètres
- le 26 septembre 1992 avec une cote de 7 mètres.



Première partie de l'échelle limnimétrique complètement noyée lors de la crue de 1992 en bas à gauche



Embâcle au niveau de la deuxième échelle limnimétrique témoignant de la hauteur d'eau



Niveau atteint par la crue du 15 mars 2011 (17h35)

- **Stations pluviométriques de Saint-Paul-de-Fenouillet :**

Le poste pluviométrique géré pour l'annonce des crues, situé à l'aval immédiat des gorges de la Clue de la Fou, n'a pas été utilisé pour les ajustements statistiques en raison de la protection que constitue ce relief vis-à-vis pluviomètre. Du reste, seules les valeurs observées aux postes pluviométriques de la météo ont été valorisées pour les différents ajustements statistiques.

Le premier poste pluviométrique géré par la météo fut basé à la gendarmerie de Saint-Paul-de-Fenouillet jusqu'en 1993, mais la gestion des relevés n'y fut plus possible. Il a donc été installé, cette même année, un nouveau poste pluviométrique au Mas Laroque, au Sud-Est de la commune. Avec ces deux postes on dispose de près de 40 années de relevés pluviométriques dont 29 années au poste de la gendarmerie.

### II.4.3. Mise en perspective des données pluviométriques

#### II.4.3.1. Pluviométrie moyenne annuelle

| Station                         | Altitude    | Pluviométrie moyenne annuelle |
|---------------------------------|-------------|-------------------------------|
| Le Linas                        | 680m        | <b>1013mm</b>                 |
| Caudiès de Fenouillèdes         | 330m        | <b>786mm</b>                  |
| <b>Saint-Paul-de-Fenouillet</b> | <b>262m</b> | <b>674mm</b>                  |
| Ansignan                        | 300m        | <b>717mm</b>                  |
| Cassagnes                       | 281m        | <b>600mm</b>                  |
| La Tour de France               | 110m        | <b>592mm</b>                  |
| Estagel                         | 80m         | <b>544mm</b>                  |
| Espira de l'Agly                | 30m         | <b>503mm</b>                  |
| Le Barcarès                     | 2m          | <b>361mm</b>                  |

#### **Pluviométrie moyenne annuelle sur quelques postes du bassin de l'Agly**

*(Données issues des annales climatologiques des Pyrénées Orientales pour l'année 1985 et des données aux postes gérés par la DDAF des Pyrénées Orientales)*

On remarque que plus on s'éloigne de la côte méditerranéenne plus la pluviométrie moyenne annuelle est importante avec une hausse considérable à partir de Caudiès de Fenouillèdes limite d'un climat océanique bien marqué (*cf carte des principaux domaines climatiques au paragraphe II.4.1. Le Climat*).

#### II.4.3.2. Pluviométrie exceptionnelle

Sur le département des Pyrénées Orientales, «A l'échelle des 4116 km<sup>2</sup> du département, il est parfaitement normal d'observer, une fois par an en moyenne, un phénomène climatique localisée de fréquence plus que centennal ; cela s'est produit à plusieurs reprises au cours de la relative sécheresse des dix dernières années» (1992 mission Inter-Service de l'eau).

Parmi les événements majeurs, certains épisodes pluvieux ont été remarquables pour Saint-Paul-de-Fenouillet :

- ✓ 400mm du 17 au 20 octobre 1940 dont 305 le 17,
- ✓ 340mm du 28 au 30 novembre 1968 provoquant de nombreux dégâts,
- ✓ près de 250 les 11 et 12 octobre 1970,
- ✓ 158mm en 24 heures le 4 avril 1969,
- ✓ 125mm en 8 heure le 26 septembre 1992,
- ✓ et 137mm en 24 heures le 12 novembre 1999.

Pourtant les Fenouillèdes ne sont pas le lieu des précipitations les plus intenses observées. En effet, des abats d'eau à caractère exceptionnel ont été notés (sources Météorologie Nationale) sur la région et sur une période d'observation supérieure à 100 ans :

- ✓ 1000mm le 17 octobre 1940 à Saint-Laurent de Cerdans et 1930mm en 5 jours du 16 au 20 octobre 1940,
- ✓ 435mm de pluie en 24 heures à Perpignan le 24 octobre 1915 dont 350 en 6 heures et 130 en 1 heure,
- ✓ 408mm de pluie le 6 novembre 1982 à Valceboulère,
- ✓ 378mm de pluie en 6 heures dont 160 en 1 heure à Toreilles le 13 Octobre 1986,
- ✓ 371.5mm de pluie en 24h dont 331mm en 3h, 141 en 1h et 96.5 en 30min à La Chartreuse du Boulou le 13 octobre 1986,
- ✓ 313mm de pluie en 1h35 à Moltig les Bains en 1868.

**Ajustements statistiques appliqués aux valeurs de pluies journalières relevées aux postes pluviométriques de Saint-Paul-de-Fenouillet de 1965 à 2001**

(gendarmerie et Mas Laroque ; cf Annexes/Ajustements statistiques)

| (*)                                                                         | P <sub>24hax</sub>     | P <sub>jax</sub>      | P <sub>2jax</sub>     | P <sub>3jax</sub>     | P <sub>4jax</sub> |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| Loi statistique                                                             | Galton                 | Galton                | Galton                | Galton                | Galton            |
| Qualité de l'ajustement                                                     | R = 98.45%<br>Très bon | R = 98.5%<br>Très bon | R = 98.8%<br>Très bon | R = 98.5%<br>Très bon | R = 98.4%<br>Bon  |
| <b>Pour une durée de retour <math>T = 10</math> ans</b> (pluie décennale)   |                        |                       |                       |                       |                   |
| Résultat                                                                    | 170 mm                 | 150 mm                | 190 mm                | 205 mm                | 215 mm            |
| <b>Pour une durée de retour <math>T = 100</math> ans</b> (pluie centennale) |                        |                       |                       |                       |                   |
| Résultat                                                                    | 325 mm                 | 260 mm                | 310 mm                | 330 mm                | 340 mm            |

(\*) P<sub>24hax</sub> : pluie annuelle maximum observée en 24 heures à partir du début de la pluie

P<sub>jax</sub> : pluie annuelle maximum observée sur une journée de 6h du matin à 6h du soir.

P<sub>2jax</sub> : pluie annuelle maximum observée sur deux journées

P<sub>3jax</sub> : pluie annuelle maximum observée sur trois journées

P<sub>4jax</sub> : pluie annuelle maximum observée sur quatre journées

Remarques :

Ces données sont agrégées entre les deux emplacements successifs du poste pluviométrique de Saint-Paul-de-Fenouillet : jusqu'en 1993 basé à la gendarmerie et depuis cette date transféré au Mas Laroque.

Les données pluviométriques annuelles maximum sont normées comme suit :

- en 24 heures (P<sub>24hax</sub>), partant du début de la pluie, elles correspondent au cumul sur les 24 heures suivantes
- celles enregistrées sur une (P<sub>jax</sub>), deux (P<sub>2jax</sub>), trois (P<sub>3jax</sub>) ou quatre journées (P<sub>4jax</sub>) le sont de 6 heures du matin à 6 heures du soir et ce jusqu'à la fin de l'épisode pluvieux.

On dispose pour ces calculs de données pluviométrique annuelles maximum sur 24 heures de 1965 à 1982, et de données sur une journée et plus de 1965 à 2001. On a rajouté à ces dernières données les valeurs de pluies sur une journée et plus de l'épisode des 17, 18, 19 et 20 octobre 1940 sauf pour l'ajustement statistique sur les valeurs de pluie en 24 heures à partir du début de la pluie car on obtenait des valeurs jugées trop importantes.

| Comparaison des valeurs obtenues par ajustement statistique (année 2000) avec celles obtenues par application d'autres formules |                        | P <sub>24hax</sub> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|
| Pour une durée de retour <b>T = 10 ans</b> (pluie décennale)                                                                    | Méthode SNCF(*)        | <b>157mm</b>       |
|                                                                                                                                 | Méthode C. Benech(**)  | <b>158mm</b>       |
|                                                                                                                                 | Ajustement statistique | <b>170mm</b>       |
| Pour une durée de retour <b>T = 100 ans</b> (pluie centennale)                                                                  | Méthode SNCF           | <b>290mm</b>       |
|                                                                                                                                 | Méthode C. Benech      | <b>288mm</b>       |
|                                                                                                                                 | Ajustement statistique | <b>325mm</b>       |

(\*) Etude SNCF le long de la future ligne TGV Languedoc-Roussillon

Les formules proposées sont :

- pour une période de retour de 10 ans :

$$i_{10}(\text{mm/h}) = 280.t_{\min}^{-0.33} \quad \text{pour } 6 < t < 30 \text{ minutes}$$

$$i_{10}(\text{mm/h}) = 920.t_{\min}^{-0.68} \quad \text{pour } 30 < t < 24 \text{ heures}$$

- pour une période de retour de 100 ans :

$$i_{100}(\text{mm/h}) = 282.t_{\min}^{-0.15} \quad \text{pour } 6 < t < 30 \text{ minutes}$$

$$i_{100}(\text{mm/h}) = 1700.t_{\min}^{-0.68}$$

(\*\*) Résultats de l'étude effectuée par C. Benech à la DDAF sur différents postes autour de Perpignan :

$$P(\text{mm}) = 31.4.t_{\text{heures}}^{0.32}.T_{\text{ans}}^{0.26}$$

Les méthodes de C. Benech et de la SNCF donnent des résultats identiques (d'ailleurs la formule de la SNCF pour le tracé de la ligne TGV Languedoc-Roussillon a été établie entre autres formules d'après celle de C. Benech). L'ajustement statistique donne des résultats de pluie décennale et centennale supérieurs à ceux obtenus par l'application des deux formules dans un écart de l'ordre de 10%. Ces formules ont été établies dans un périmètre restreint autour de Perpignan ou dans la zone du tracé de la ligne TGV. Saint-Paul-de-Fenouillet s'écarte de cette zone d'application de la formule de par son altitude, et l'on a vu que la pluviométrie moyenne annuelle augmentait avec l'altitude (climat à influences océaniques). Il y a donc une cohérence entre ces différents résultats.

### Estimation des périodes de retour des événements exceptionnels d'octobre 1940 et du 26 septembre 1992.

(cf Annexes/Ajustements statistiques appliqués à la pluie à Saint-Paul-de-Fenouillet).

|                                                               | P <sub>24h</sub> ax                                    | P <sub>j</sub> ax | P <sub>2j</sub> ax | P <sub>3j</sub> ax | P <sub>4j</sub> ax |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Valeurs de pluie observées lors de l'épisode pluvieux de 1940 | 305mm                                                  | 305mm             | 350mm              | 380mm              | 400mm              |
| <b>Période de retour correspondante</b>                       | <b>77.6 ans</b>                                        | <b>230 ans</b>    | <b>210 ans</b>     | <b>230 ans</b>     | <b>270 ans</b>     |
| Valeurs de pluie observées lors de l'épisode pluvieux de 1992 | 125mm                                                  | 125mm             | -                  | -                  | -                  |
| <b>Période de retour correspondante</b>                       | <b>3.8 ans</b>                                         | <b>6 ans</b>      | -                  | -                  | -                  |
|                                                               | <b>Minorée car pluie tombée sur seulement 6 heures</b> |                   |                    |                    |                    |

On voit donc qu'en ce qui concerne l'événement d'octobre 1940, la catastrophe occasionnée est à la hauteur de l'exceptionnalité de l'épisode pluvieux puisque la période de retour correspondante tourne autour des 200 à 300 ans.

Cet épisode pluvieux est extraordinaire, dans sa longévité puisqu'il a plu significativement jusqu'au 20 octobre inclus. La période de retour de l'événement enregistré sur 24 heures est atténuée car l'échantillon des pluies observées sur 24 heures est bien moins important que les autres ce qui biaise les résultats de l'ajustement statistique.

En ce qui concerne l'événement du 26 septembre 1992, le caractère exceptionnel provient de l'intensité de la pluie : 125 mm en seulement 6 heures, exploitée ci après

### Durée de retour de la pluie du 26 septembre 1992

Le tableau ci-après donne les résultats des ajustements statistiques appliqué à l'échantillon des valeurs de pluie maximales en 6 heures de 1965 à 1982 complété de cette même valeur observée en 1992.

(cf Annexes/ajustements statistiques appliqués à la pluie à Saint-Paul-de-Fenouillet.)

| Loi                                                                                       | Qualité               | T= 10 ans | T = 100 ans | T(26/09/1992) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|-------------|---------------|
| <b>Ajustement sur les pluies annuelles maximales de 1965 à 1982 : P<sub>6hax</sub>(*)</b> |                       |           |             |               |
| Gumbel                                                                                    | Passable<br>R = 97.6% | 86mm      | 138mm       | <b>56 ans</b> |
| Galton                                                                                    | Bon<br>R = 98.6%      | 82mm      | 142mm       | <b>55 ans</b> |
| <b>Ajustement sur les pluies maximales des années 1965 à 1982 : P<sub>6hx</sub>(**)</b>   |                       |           |             |               |
| Fréchet                                                                                   | Bon<br>R = 96%        | 81mm      | 149mm       | <b>51 ans</b> |

(\*) P<sub>6hax</sub> : valeur de pluie maximale annuelle en 6 heures.

(\*\*) P<sub>6hx</sub> : valeur de pluie maximale en 6 heures.

A cette station, l'épisode pluvieux du 26 septembre 1992 correspondont à un événement cinquantennal. Mais si on prend en compte l'importance de la surface touchée, l'événement est exceptionnel et considéré comme centennal.

#### **II.4.3.3. Coefficients de ruissellement**

Il s'agit du rapport de la surface imperméabilisée à la surface totale. Ils permettent de qualifier le ruissellement sur une zone et ainsi déterminer la partie des précipitations qui va rejoindre la rivière après un cheminement à la surface du sol.

Ainsi une surface goudronnée va donner lieu à un ruissellement quasi intégral et on va donc lui attribuer un coefficient de ruissellement fort, proche de 1. En pratique il faut tenir compte non seulement de la nature des sols (plus ou moins perméables) mais aussi de la pente (plus elle est forte, moins l'eau a le temps de s'infiltrer).

Ceux-ci prennent donc des valeurs importantes sur Saint-Paul-de-Fenouillet étant donné l'abondance des reliefs enserrant le territoire communal ; En effet, on retient les valeurs de 0.5 à 0.9 suivant les zones :

- Les plus faibles (de l'ordre de 0.5 à 0.8) sont à attribuer aux zones situées à l'est de la commune, sur les terrains drainés par les ravins du Rieu Tort, du Boutié et du Mousquié ainsi que ceux bordant la Boulzane au cœur du synclinal et notamment en rive gauche de la rivière où les reliefs sont plus reculés ; en effet, sur ces zones de plaine les eaux de pluie ont le temps de s'infiltrer dans le sol.
- Au contraire, les terrains bordant l'Agly sont pentus et ne permettent que peu aux eaux de pluie de pénétrer dans le sol. De même les terrains en rive droite de la Boulzane sont très proches des reliefs constituant le prolongement à l'est des gorges de la Fou. De plus ce versant est drainé par un grand nombre de petits ravins permettant à l'eau de se retrouver très vite dans un de ces petits torrents et d'être rapidement acheminée vers la rivière. Les coefficients de ruissellement sur ces zones peuvent atteindre 0.8.
- Ensuite les coefficients sont de l'ordre de 0.8 sur des zones comme la colline du Pech au nord du village à cause de l'imperméabilité des terrains marneux ou encore sur la zone au sud ouest du village qui présentent de fortes pentes débouchant directement sur des zones imperméabilisées drainées par l'ensemble du réseau hydrographique du Réal.
- Enfin le centre du village, très imperméabilisé, peut présenter des coefficients de ruissellement proches de 0.9.

L'étude CEREG réalisée pour le projet de déviation de la RD117, indique une valeur moyenne pour l'Agly et la Boulzanne de 0,55 et de 0,65 pour les petits bassins versants.

Signalons qu'en phase de pluie intense et durable, les sols se saturant d'eau, les gouttes d'eau rebondissent à la surface du sol, ne pénètrent pas et les coefficients de ruissellement dépassent 0.95.

#### **II.4.3.4. Temps de concentration**

Il s'agit du temps mis par une goutte d'eau tombée à l'extrémité la plus éloignée du bassin versant pour arriver jusqu'à l'exutoire de celui-ci. Il est donc toujours associé à un bassin versant et très difficile à estimer étant donné le nombre de paramètres caractérisant la surface drainée. Pour épisode pluvieux donné, le temps de concentration effectif dépend de l'intensité et de la distribution de la pluie dans l'espace et dans le temps.

Compte tenu des pentes et des pluies à caractère méditerranéen, ces coefficients sont très courts dans la région. Pour l'Agly à l'exutoire de la Clue de la fou, Tc est de l'ordre de 2 heures (1,8), et pour la Boulzane de l'ordre de 3 heures (3,1).

A titre indicatif, nous avons présenté au § II.3. Hydrographie pour les cadereaux par la formule de Kirpich les valeurs de Tc, qui comparent les temps de concentration des ravins sillonnant le territoire de Saint Paul.

#### II.4.4. Mise en perspective des données hydrométriques

Le tableau ci-après donne les résultats des ajustements statistiques appliqués aux cours d'eau de l'Agly et de la Boulzane à partir des données actualisées de l'étude du barrage de Caramany (1984). (Cf Annexes/Ajustements statistiques appliqués aux valeurs de débits à Saint Paul)

| Estimation des débits                 |                                                                                  |                                                                                                          |                                                         |                             |                              |                                          |              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------------|--------------|
| Sites                                 | bassin versant<br>(en km <sup>2</sup> )                                          | Loi statistique                                                                                          | coefficient de<br>corrélation /<br>remarques            | Qix<br>(T=10 ans)<br>retenu | Qix<br>(T=100 ans)<br>retenu | événement<br>exceptionnel retenu         |              |
|                                       |                                                                                  |                                                                                                          |                                                         |                             |                              | Date et débit                            | T<br>estimée |
| Agly à Saint Paul                     | 46.3                                                                             | Loi de Fréchet et mise en corrélation a avec les données à la Clue de la Fou                             | ajustement statistique surestime le Qix (T=100 ans)     | 152 m <sup>3</sup> /s       | 430 m <sup>3</sup> /s        | 17 octobre 1940 : 540m <sup>3</sup> /s   | 250 ans      |
| Agly à la Clue de la Fou              | 216                                                                              | Loi de Galton appliquée à la série annuelle de 1879 à 1998                                               | R = 97.92% très bon ajustement                          | 217 m <sup>3</sup> /s       | 507 m <sup>3</sup> /s        | 17 octobre 1940 : 660m <sup>3</sup> /s   | 250 ans      |
| Boulzane à Saint Paul                 | 162                                                                              | Loi de Galton appliquée à la série annuelle de 1965 à 1992                                               | R = 98.72% très bon ajustement à nuancer (cf remarques) | 236 m <sup>3</sup> /s       | 506 m <sup>3</sup> /s        | 26 septembre 1992 : 375m <sup>3</sup> /s | 36 ans       |
| Boulzane à Saint Paul et à Caudiès(*) | 83.8 km <sup>2</sup> à Caudiès<br>162 km <sup>2</sup> à Saint-Paul-de-Fenouillet | Loi de Galton appliquée à la série annuelle des débits spécifiques à Caudiès et à St Paul de 1965 à 1992 | R = 99.35% très bon                                     | 164 m <sup>3</sup> /s       | 425 m <sup>3</sup> /s        | 26 septembre 1992 : 375m <sup>3</sup> /s | 70 ans       |

(\*) Cet ajustement est issu des débits spécifiques de la Boulzane aux stations de Caudiès et de Saint Paul afin de constituer un échantillon plus grand. Les résultats ont été ramenés à la surface drainée par le bassin versant à la station de Saint Paul sur la Boulzane pour obtenir un débit instantané maximum à cette station.

### Cas de l'Agly amont

L'Agly présente une large section dans les gorges de Galamus permettant de faire passer un débit très important. Les premiers terrains permettant un éventuel débordement sont situés à l'entrée de Saint-Paul-de-Fenouillet. En cela, le débit n'est pas limité dans le lit principal, jusqu'à des valeurs très fortes correspondant à des périodes de retour très grandes.

**La crue du 17 octobre 1940 est évaluée à 540 m<sup>3</sup>/s (période de retour de 250 ans).** Le débit instantané d'une crue centennale est estimé aux alentours de 430 m<sup>3</sup>/s.

### Cas de la Boulzane

En revanche, la Boulzane à Saint-Paul-de-Fenouillet a déjà parcouru un linéaire important en plaine. Ses eaux ont tendance à sortir du lit mineur pour s'étendre sur des zones dites «d'épandage de crue» où les vitesses sont beaucoup plus faibles.

Quand une crue de la Boulzane, de période de retour importante (centennale par exemple) traverse le territoire communal de Saint-Paul-de-Fenouillet, des débordements ont déjà eu lieu plus en amont, limitant ainsi le débit de la rivière.

C'est pourquoi, même si l'ajustement statistique sur les valeurs de débits instantanés maximum annuel à Saint-Paul-de-Fenouillet semble donner un bon résultat, on ne prendra pas en compte un tel débit. D'ailleurs il n'est guère compatible avec le débit centennal estimé à la Clue de la Fou. Un débit centennal plus juste semble être donné par l'ajustement sur les valeurs de débits spécifiques instantanés maximaux annuels observés à Caudiès de Fenouillèdes et à Saint-Paul-de-Fenouillet. On retiendra donc une **pointe de crue centennale de la Boulzane à Saint-Paul-de-Fenouillet à un débit de 425 m<sup>3</sup>/s.**

### Cas de l'Agly après la confluence avec la Boulzane

Ces résultats mettent bien en évidence que la somme des débits centennaux estimés sur la Boulzane et l'Agly dans Saint-Paul-de-Fenouillet n'est pas égale au débit centennal estimé à la Clue de la Fou où se rejoignent les deux rivières. Ceci s'explique par le fait que la coïncidence des crues centennales des deux rivières rendrait l'évènement bien plus exceptionnel qu'une crue centennale de l'un ou l'autre des cours d'eau. D'ailleurs, dans l'historique des crues connues, rares sont les fois où les deux rivières sont entrées en crue lors d'un même évènement pluvieux. Et si un tel évènement arrivait, les deux bassins versants ayant des caractéristiques très différentes, il est très improbable que les pointes de crue arrivent simultanément à la Clue de la Fou. Les conséquences seraient tout de même catastrophiques.

On obtient donc, par ajustement statistique, un débit centennal à la Clue de la Fou de 507m<sup>3</sup>/s. Ce résultat est d'autant plus à prendre en considération que l'échantillon dont on dispose est très important (plus d'une centaine d'années d'observation).

**Pour l'évènement de 1940, le débit de pointe atteint à la Clue de la Fou en 1940 est évalué à 660 m<sup>3</sup>/s** (540 de l'Agly amont + 80 de la Boulzane), correspondrait à une période de retour de 250 ans.

#### II.4.5. Le réseau karstique

A la sortie de Saint-Paul-de-Fenouillet, et malgré les prélèvements de quelques petits canaux d'arrosage, le module de l'Agly dépasse  $1.5\text{m}^3/\text{s}$ , valeur qui, rapportée à un bassin versant apparent de  $54\text{km}^2$ , correspondrait à un écoulement de l'ordre de  $950\text{mm}$  par an, supérieur à la pluviométrie annuelle à Saint-Paul-de-Fenouillet. Cette disproportion montre que le bassin versant réel doit être beaucoup plus étendu que le bassin versant apparent.

Une étude du BCEOM va dans ce sens puisqu'elle attribue au bassin versant de l'Agly à Saint Paul une superficie de  $58\text{ km}^2$ . Le réseau karstique de l'Agly en est la raison. En effet, le haut bassin de l'Agly, en amont de la Clue de la Fou, est fortement alimenté par de nombreuses résurgences qui lui assurent un débit spécifique important. L'étiage estival de l'Agly est également soutenu par ces arrivées d'écoulements souterrains.

Parmi ces résurgences temporaires ou pérennes alimentant l'Agly sur ses deux rives, citons les résurgences de la Tirounères à la sortie Sud des gorges de Galamus, alimentées par un impluvium qui s'étend jusqu'au Roc Paradet.

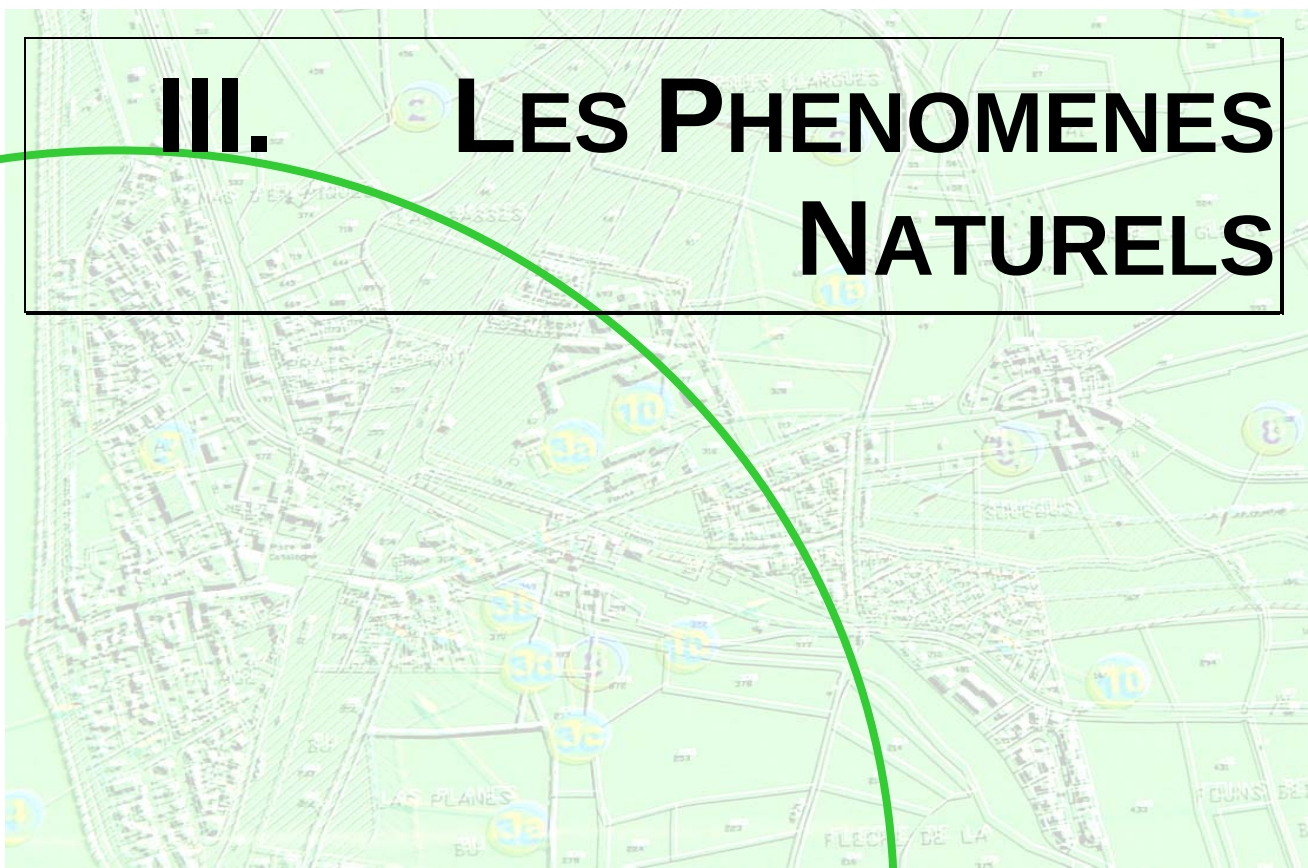
Cela peut expliquer le nom du fleuve « Agly » et non « Boulzane ». Préférence a été donnée aux eaux issues des Corbières plutôt qu'à celles des Fenouillèdes amont, la Boulzane étant reléguée au rôle d'affluent de l'Agly. Plus au Sud, les sources de la Fou fournissent une eau minéralisée, (agréée dès 1907 et à l'origine de la création d'un établissement thermal) avec un débit de  $2\text{ l/s}$  en plein été.

Des résurgences pérennes existent aussi dans les environs de Montfort-sur-Boulzane. Le débit de la plus importante peut être estimé à  $2\text{l/s}$ . Au niveau de Gincla, des pertes dans le lit de la Boulzane alimentent la résurgence pérenne de Fenouillet situé 7 kilomètres en aval vers le Nord-Est. Son débit a été estimé à  $5\text{ l/s}$  (*Pierre Serrat, Genèse et dynamique d'un système fluvial méditerranéen : le bassin de l'Agly, 2000*).

A la suite des crues de 1940, il semblerait que Norbert Casteret, ingénieur hydraulicien EDF, a mis en évidence, à l'aide de fluorescéine injectée au niveau des gorges de Galamus, des résurgences karstiques à Cases de Pène et à Salses.



### III. LES PHENOMENES NATURELS







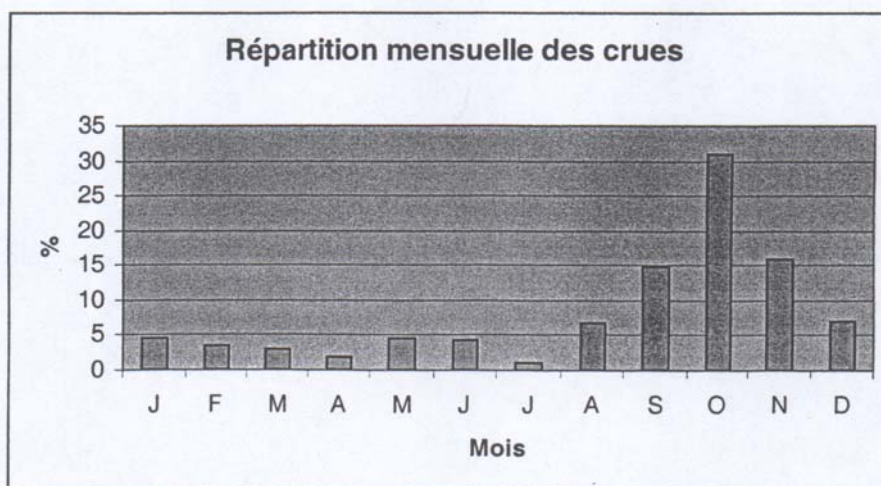
### III.1. Les Inondations et les crues torrentielles

#### III.1.1. Survenance et déroulement

Les reliefs proches de la Méditerranée connaissent des épisodes pluviométriques de type abats d'eau d'une intensité telle qu'ils entraînent de très forts ruissellements de surface. Ces épisodes sont générateurs de crues dans les cours d'eau qui atteignent alors un débit de pointe élevé dans un bref laps de temps. Le risque important de feux de forêt que connaissent les régions méditerranéennes peut aggraver le risque torrentiel, qui sera d'autant plus marqué si la couverture végétale ne joue pas son rôle tampon, d'où l'importance du maintien et de l'entretien du boisement existant et du reboisement après incendie.

Ces crues générées dans la plupart des cas par d'abondantes précipitations accompagnent des flux de sud-est se déplaçant rapidement et coïncident le plus souvent avec un régime de basse pression sévissant sur la Méditerranée. Ce vent de sud-est, autrement appelé «coup d'est» ramène un air chaud et humide de la Méditerranée qui a tendance à s'agglomérer et former une dépression. Cette dernière se déplace ainsi en direction des terres du Golfe du lion jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée. Pour le département des Pyrénées-Orientales, ce sont les Corbières qui se chargent de faire barrière à la progression de la perturbation comme la montagne noire pour le département de l'Aude. Plus à l'ouest, la chaîne des Corbières oblique vers le sud induisant un effet de retour de la perturbation vers les terres. Les masses d'air, bloquées, s'enroulent autour du centre de la dépression l'empêchant à leur tour de progresser, et quand les nuages sont suffisamment denses, il pleut.

Il est intéressant également de porter une attention spéciale à la distribution de ces phénomènes pluvieux selon la période de l'année. On remarque que les pluies importantes ont lieu au printemps et durant les mois de septembre, d'octobre et de novembre. Ces derniers mois sont ceux durant lesquels on observe le plus de crues remarquables dans les Pyrénées Orientales.



p:\rocquellain\3628 - crues historiques\travail\travail\rapport\3628\rapport.doc / cécile DUFOUR



*Crues et Inondations historiques en Languedoc-Roussillon – Recensement et caractérisation des événements majeurs*

Pourtant on fait une distinction entre les crues de septembre généralement très violentes du fait du caractère pluvio-orageux du phénomène, donnant lieu à des intensités horaires impressionnantes et donc un ruissellement quasi intégral des précipitations ; la crue de septembre 1992 illustre bien cette remarque générale. Ceci est à opposer aux crues d'octobre novembre, crues qui sont généralement dues à la succession de plusieurs jours de pluviométrie importante qui sature les sols en eau. Ainsi quand la pointe de la pluie a lieu, le sol est déjà saturé, et les eaux se retrouvent très généralement dans les cours d'eau. L'Aiguat del 40 s'apparente au dernier phénomène décrit dans le sens où on ne vit que très peu d'éclairs et n'entendit que très peu le ciel gronder. Par contre les intensités horaires furent très importantes et le décalage entre le début de la pluie et le moment où les intensités furent les plus fortes fut court. Il semblerait que ce soit la combinaison des facteurs aggravants des deux phénomènes qui ait donné lieu à cet épisode mémorable de l'histoire des Pyrénées Orientales.

Une crue est donc la réponse d'un bassin versant donné à un épisode météorologique particulier - pluie, averse, orage -. La formation de la crue est conditionnée par un certain nombre de paramètres physiques souvent difficiles à appréhender. L'intensité et la durée de la pluie constituent des paramètres déterminants, ainsi que, la pente du bassin, sa forme, la nature du sol et du sous-sol, le type et la densité du couvert végétal.

De même, les conditions météorologiques des semaines voire des mois précédents influent sur la réponse du bassin versant. D'autre part, lors d'un épisode pluvieux, la pluie ne tombe pas uniformément sur tout le bassin versant. La rivière est constituée d'un certain nombre de branches qui forment chacune un sous-bassin. Chaque sous-bassin a ses caractéristiques propres qui lui définissent son temps de concentration (temps que met un bassin pour concentrer ses eaux à son exutoire) et son débit de crue.

Ainsi, à des pluviométries identiques pourront correspondre des comportements différents pour chaque branche. Il s'ensuivra donc une crue globale plus ou moins grosse sur la rivière principale, selon que les différents bassins auront répondu de façon concomitante ou décalée.

Lorsque le débit de crue a évacué dépasse la capacité d'écoulement du lit mineur, les eaux envahissent la plaine environnante et s'épandent sur le lit majeur. La capacité hydraulique du lit est déterminée par la pente du cours d'eau, ainsi que par sa section et sa rugosité. Il faut donc garder à l'esprit qu'aux abords du lit, l'écoulement, très souvent torrentiel, engendre de graves dommages notamment à tout obstacle que l'eau contourne, désagrège ou entraîne.

Ces obstacles de diverse nature peuvent en outre devenir des facteurs aggravants de la crue :

- en créant des surélévations locales de l'écoulement, notamment à l'amont (phénomènes de remous),
- en créant des turbulences et courants induits,
- en faisant office d'épis offensifs pour la rive opposée,
- en participant à la formation d'embâcles (du fait des vastes zones boisées traversées),
- en accroissant la durée de submersion, etc...

Ce risque est également souvent accentué par la présence de décharges sauvages dans le lit des torrents. Il est donc indispensable d'entretenir les cours d'eau ; nettoyage du lit, maintien des taillis sur les berges pour limiter le ravinement. Les gros arbres peuvent faire bras de levier et emporter une grande quantité de matériaux, il est donc préférable de les couper en sauvegardant leur système racinaire.

La prise en considération des matières solides transportées par le torrent est également importante. Les crues s'accompagnent d'une charge solide importante prise en charge dans les zones de terrains fragiles : loupes de glissement de terrain, ravinements, berges affouillables et érodables, et charrient des quantités importantes de matériaux ligneux. Elles sont de deux ordres. D'une part, les corps flottants (branches, troncs d'arbres, objets divers) qui sont susceptibles de créer des barrages ou embâcles sous les ouvrages ; ces embâcles peuvent mettre en danger, aussi bien l'amont (en créant un exhaussement artificiel des eaux), que l'aval (par rupture brutale du barrage) ou que les ouvrages eux-mêmes (par mise en charge et enlèvement.). D'autre part, les pierres et cailloux prélevés dans les zones d'emprunts et qui peuvent sédimenter en certains points du profil en créant une réduction de la section.

La décrue peut, elle aussi être un moment délicat. En effet, celle-ci peut être assez rapide et provoquer des ravinements importants capables d'endommager des ouvrages ou de déchausser des fondations. Les fonds des rivières particulièrement dans leur vallée alluviale remblayée, sont soumis pendant les crues à de fortes variations de niveau (caractère des rivières à fond mobile) avec abaissement au plus fort de la crue et réengravement à la décrue.

Par ailleurs une inondation consécutive à une crue peut être définie par la superficie submergée, par la durée de la submersion et la hauteur d'eau. Dans le cas d'une inondation sur un terrain en pente, le paramètre de la vitesse revêt une importance toute particulière compte tenu du risque que peut représenter le courant dans les zones habitées.

La superficie et la hauteur d'eau sont les paramètres les plus faciles à appréhender. Ils marquent la population et sont accessibles sur le terrain par simple mesure. Hauteurs et superficies sont représentatives des risques pour les personnes (isolement, noyade) et pour les biens (endommagement) par action directe (dégradation par l'eau) ou indirecte (mise en pression, pollution, courts-circuits, ...).

La durée de la submersion représente la durée pendant laquelle un secteur reste inondé. Elle caractérise donc le temps d'isolement des personnes et de dysfonctionnement des activités humaines induisant les pertes de production.

La vitesse, quant à elle, est difficile à mesurer. Dans le lit topographique et aux abords, les vitesses de courant sont élevées, de l'ordre de 3 à 5 m/s et localement plus. Elle représente toute la force destructive de l'eau au cours de la crue. La vitesse n'est pas constante pendant la durée de l'événement. Elle caractérise le risque de transport des objets trouvés sur le passage de l'eau et le risque d'érosion. Ce paramètre a une influence considérable sur la sécurité des personnes.

En périphérie des débordements là où la pente naturelle s'adoucit, l'inondation se traduit par des écoulements en nappe, caractérisés par des courants à faible vitesse en moyenne (de l'ordre de 1m/s ou inférieure) voire par des zones de stockage à vitesse quasi-nulle, mais avec des hauteurs d'eau qui peuvent rester importantes (supérieures à 1 m).

Ces quelques lignes font apparaître que la prise en compte du phénomène "inondation" est délicate compte tenu du grand nombre de paramètres qui influent sur celui-ci. Un certain nombre d'entre eux étant totalement aléatoire (comme les embâcles par exemple), l'analyse de ce phénomène revêt toujours une certaine part d'incertitude, que l'on s'efforce de limiter et de prendre si possible en compte.

### **III.1.2. Particularités des torrents**

(source : Guide « CONSTRUIRE EN MONTAGNE – La prise en compte du risque torrentiel » du MEDDTL)

Les principaux traits qui distinguent les bassins versants torrentiels des bassins versants des autres cours d'eau sont leur taille généralement réduite (de quelques hectares à quelques centaines de km<sup>2</sup> au plus) et la morphologie abrupte de leurs reliefs. Ainsi, entre la source et l'exutoire de ces bassins, il n'est pas rare de mesurer des dénivellations de plusieurs centaines à quelques milliers de mètres, sur des distances horizontales souvent très inférieures à une dizaine de kilomètres.

Ces spécificités morphologiques ont au moins deux répercussions.

D'une part, elles conduisent à des pentes longitudinales raides au niveau des versants, comme des thalwegs.

Ces pentes élevées donnent aux écoulements une puissance érosive et une capacité de transport considérables, ainsi que des vitesses de transit pouvant être très rapides (quelques minutes à quelques heures). Elles sont également à l'origine de nombreux autres phénomènes naturels gravitaires qui contribuent aussi à l'érosion des terrains et à l'alimentation des crues en matériaux (avalanches, chutes de blocs, glissements de terrain, ravinements...). Sur la base de ce critère de pente, une typologie simplifiée a été établie par Bernard (1925) pour distinguer les cours d'eau à caractère « torrentiel » des cours d'eau à plus faible énergie :

- pente inférieure à 1 % pour les rivières,
- pente comprise entre 1 et 6 % pour les rivières torrentielles,
- pente supérieure à 6 % pour les torrents.

D'autre part, en cas de situation météorologique perturbée, l'existence de reliefs marqués conditionne le déclenchement de précipitations qui peuvent avoir un caractère soudain, violent et parfois très localisé. Ces reliefs peuvent également être à l'origine de situation de blocages qui provoquent des pluies durablement intenses, notamment lorsqu'il s'agit de perturbations généralisées.

Il n'est pas rare dans ces conditions d'observer des cumuls pluviométriques de plusieurs centaines de mm en seulement quelques heures à quelques jours.

Sur le plan tant morphologique que fonctionnel, la grande majorité des bassins versants torrentiels peut schématiquement être décrite en distinguant 3 entités principales, plus ou moins développées selon les cas :

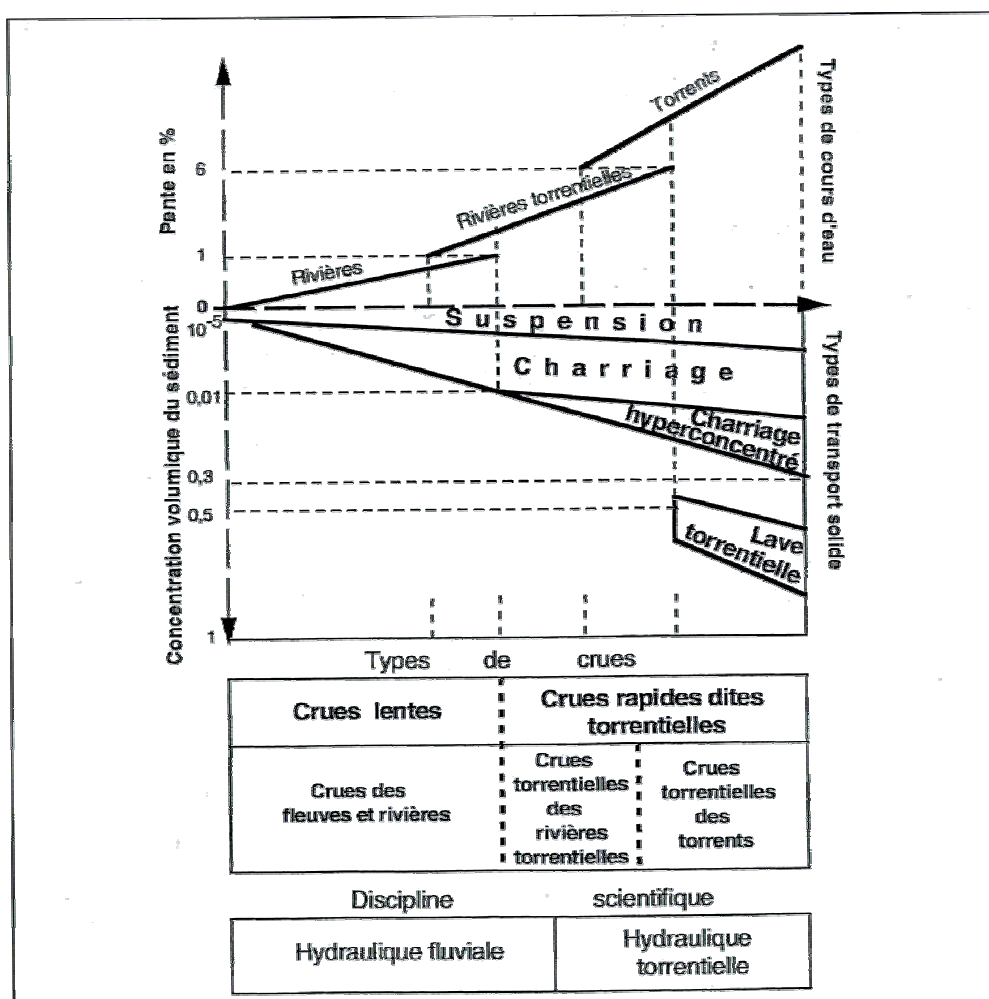
- le bassin d'alimentation (ou de réception), qui est la zone où l'essentiel du ruissellement et de l'érosion de versants se développe ;
- le chenal d'écoulement (ou de régulation), où les écoulements chargés des sédiments prélevés plus en amont ont tendance à se déposer temporairement, voire seulement à transiter. Dans certains contextes géologiques particuliers, il n'est toutefois pas improbable que d'importants phénomènes d'érosion puissent aussi s'y développer.
- le cône de déjection (ou de divagation), qui matérialise la zone de confluence avec la rivière principale. Il correspond généralement à une brusque réduction de la pente et constitue, de ce fait, une zone privilégiée d'alluvionnement et de divagation incontrôlée des écoulements en période de forte crue.

Compte tenu de ces caractéristiques morphologiques, la dynamique des crues qui affectent les bassins versants torrentiels est souvent assez rapide : les pluies et la montée des eaux qui en découle ne sont séparées que de quelques heures au plus, et de beaucoup moins pour les plus petits bassins.

Mais ce qui distingue le plus les crues torrentielles des crues des rivières de plaine – qualifiées habituellement de crues « liquides » -, c'est la charge solide grossière et souvent assez considérable qui accompagne les écoulements et aggrave significativement leur impact sur les personnes et les biens exposés.

En général, le transport des sédiments intervient principalement par charriage ou à la suite de coulées de laves torrentielles. D'autres modalités de transport solide existent, comme la suspension, mais ces phénomènes s'avèrent en général nettement moins dommageables. Le transport de bois et de débris divers par flottaison constitue aussi une classe de phénomènes susceptible d'aggraver significativement les conséquences des crues des torrents. Dès lors qu'il y a transport de sédiments ou de débris, il existe des interactions entre la phase liquide, la phase solide et la géométrie du lit. En outre, plus la concentration solide sera importante, moins il sera admissible de la négliger, notamment dans les calculs hydrauliques.

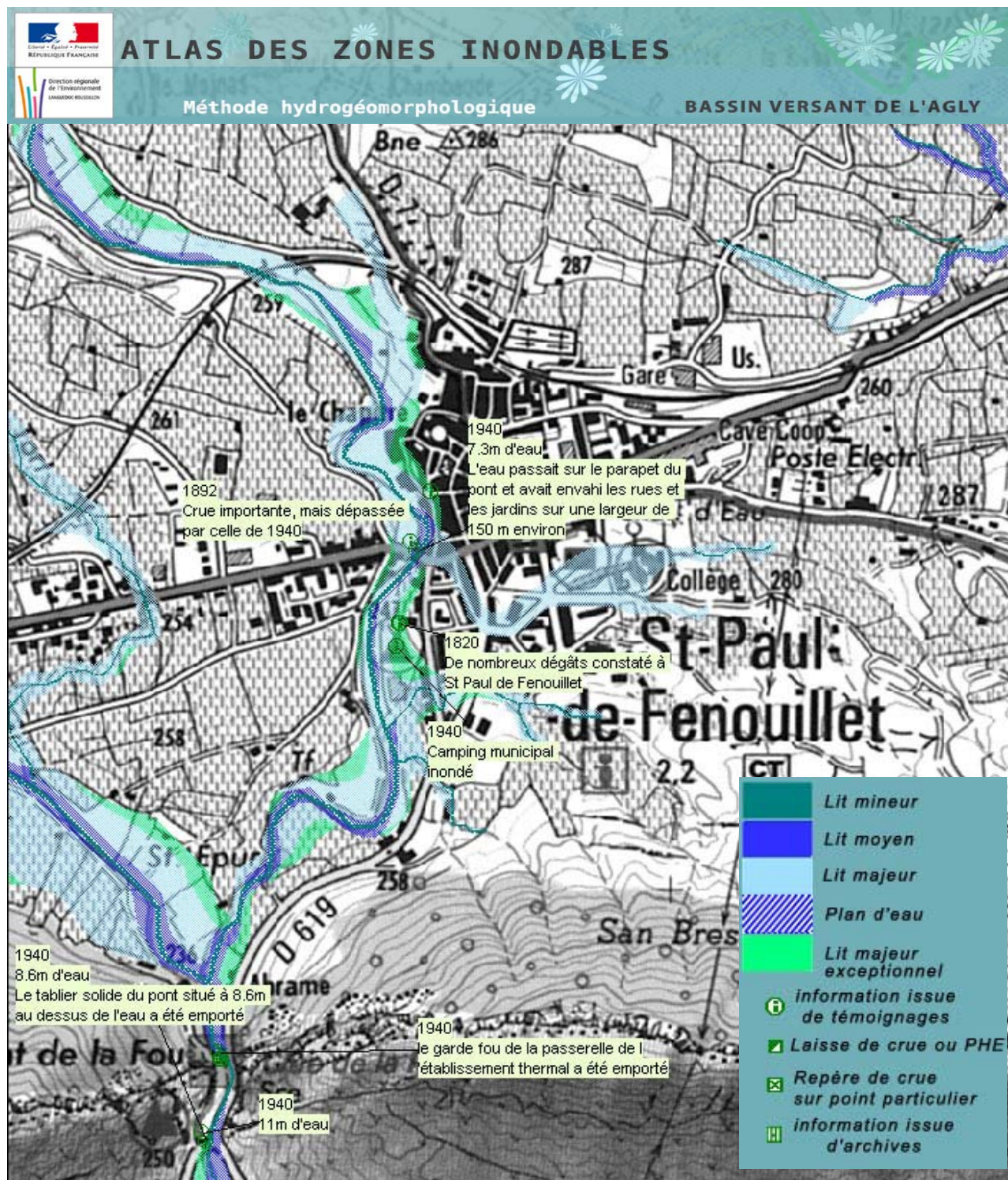
**Types de cours d'eau, mécanismes de transport solide  
et types de crues en rapport avec la pente du lit et la concentration de la charge solide**



Source : L. Besson et M. Meunier, 1995.

### III.1.3. ATLAS des Zones Inondables (AZI)

Dans le cadre de ses missions relatives aux risques naturels, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) du Languedoc Roussillon a programmé la réalisation d'un atlas des zones inondables sur le bassin versant de l'Agly, par la méthode d'hydrogéomorphologie. Cette méthode fait appel conjointement à l'analyse géomorphologique des milieux alluviaux et à l'analyse hydrologique des données relatives aux crues historiques.



A St Paul de Fenouillet, l'Agly connaît une mobilité latérale accrue motivée par la présence d'accumulations alluviales (sables, galets, limons) plus tendres que le substratum et méandre brusquement au niveau du lieu dit « le Chapitre ». Dans cette section, la voie ferrée (sur la partie amont du secteur) et la départementale D117 en remblais traversent le champ d'inondation de l'Agly en formant obstacle aux écoulements. La majeure partie de l'agglomération est située à l'abri des inondations au-dessus du fond de vallée. Toutefois sa partie basse s'est installée à la marge du lit majeur et peut être touchée quand le niveau d'eau s'élève après avoir envahi tout le champ d'inondation. Une vingtaine d'habitations de part et d'autre des deux rives est donc exposée par les crues inondantes rares à exceptionnelles de l'Agly.

En 1940, l'Agly est passé par-dessus le parapet du pont, et a inondé les rues les plus basses du bourg. En aval du village, on recense dans le lit majeur un camping, également inondé en 1940. Mais les extensions récentes de l'urbanisation, vers le sud, ont accru l'exposition du village à l'aléa inondation : en effet des aménagements (ensemble scolaire, immeubles...) ont été implanté au travers de deux ravins. La topographie naturelle du secteur est aujourd'hui à peine perceptible : les ravines sont busées et passent en souterrain sous le stade, le collège... jusqu'à leur exutoire dans l'Agly. Dans le cas d'évènement hydrométéorologique majeur, le sous dimensionnement amont des buses peut facilement, lors d'écoulements chargés en matériaux, bloquer le transit des eaux, lesquelles pourraient éventuellement déborder des entailles des ravines et s'écouler de façon aléatoire à la surface de cette vaste zone remblayée.

Le second système de ravine situé plus en aval et s'organisant à partir des pentes du petit relief de San Bresq, traverse la zone urbaine menaçant de ses débordements 5 à 6 habitations.

L'Agly poursuit ensuite son parcours en effectuant à nouveau quelques méandres et en collectant les eaux d'un troisième dispositif ravinier entaillant de puissants remblais obstruant son cours (possibilités de surcôtes amont), avant de confluer plus en aval avec la Boulzane. Remarquons que dans cette section, la station d'épuration de l'agglomération localisée en lit majeur et majeur exceptionnel est particulièrement exposée. Le reste du lit majeur est occupé par des petits jardins privatifs, que les riverains ont tenté de protéger des crues les plus fréquentes en formant un petit merlon le long du lit mineur-moyen.

### **III.1.4. Événements dommageables recensés**

L'activité torrentielle est très intense sur la commune. Les différents cours d'eau connaissent régulièrement des débits très importants en raison des fortes précipitations qui s'abattent sur le département (orages d'été et surtout pluies diluviennes en automne). Plusieurs problèmes hydrauliques, concernant parfois des zones urbanisées, sont rencontrés. Les torrents, traversant ces zones, ont souvent fait l'objet d'aménagements d'ouvrages (ponts, busages, recouvrement, détournement...) qui, compte-tenu des débits rencontrés, sont généralement insuffisamment dimensionnés.

De plus, les risques de formation d'embâcles sont très forts, du fait des vastes zones boisées traversées. Ce risque est également souvent accentué par la présence de décharges sauvages dans le lit des torrents. De même, des problèmes de colmatage dus au transport solide (souvent alimenté par des phénomènes d'érosion de berges) peuvent survenir.

A titre d'information, soulignons que face aux risques d'obstruction des lits de torrents, il apparaît important d'assurer un entretien régulier des cours d'eau (curage, nettoyage de berges, ...) afin de permettre des conditions d'écoulement optimum. Cet entretien incombe, en terrain privé, aux propriétaires riverains (cf. code rural).

L'urbanisation croissante tend également à modifier les régimes des cours d'eau. Son développement entraîne une imperméabilisation croissante des sols et les eaux pluviales sont généralement rejetées directement aux ruisseaux ce qui contribue à augmenter fortement les débits de ces derniers.

Les zones loties ne sont en général pas équipées de bassins d'orage qui pourraient temporiser les rejets et limiter les conséquences de l'imperméabilisation à l'aval.

Durant ces dernières années, les précipitations et crues citées ci-après ont entraîné pour la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet l'état de **"catastrophe naturelle"** :

| ALEAS                                                  | Début CAT<br>NAT | Fin CAT NAT | ARRETE     | JO         |
|--------------------------------------------------------|------------------|-------------|------------|------------|
| Inondation - Par une crue (débordement de cours d'eau) | 26/09/1992       | 27/09/1992  | 12/10/1992 | 13/10/1992 |
| Inondation - Par une crue (débordement de cours d'eau) | 15/12/1995       | 16/12/1995  | 18/03/1996 | 17/04/1996 |
| Inondation - Par ruissellement et coulée de boue       | 22/01/1992       | 25/01/1992  | 15/07/1992 | 24/09/1992 |
| Inondation - Par ruissellement et coulée de boue       | 26/09/1992       | 27/09/1992  | 12/10/1992 | 13/10/1992 |
| Inondation - Par ruissellement et coulée de boue       | 15/12/1995       | 16/12/1995  | 18/03/1996 | 17/04/1996 |
| Inondation - Par ruissellement et coulée de boue       | 24/01/2009       | 27/01/2009  | 28/01/2009 | 29/01/2009 |

L'état de "catastrophe naturelle" pour une commune est déclaré en raison des inondations, il peut l'être également en raison de forts ruissellements, coulées de boue et ravinements qui détériorent les chemins, murets, routes, etc.

Les différents faits historiques récapitulés ci-après témoignent de l'importance de l'activité torrentielle sur la commune. La forte exposition du territoire communal à ce type de phénomène se confirme également par l'observation de nombreuses zones hydrauliquement sensibles, voire critiques. Des débordements plus ou moins importants de torrents, accompagnés d'engravements dûs au transport solide, sont donc à craindre.

L'exhaustivité des événements donnés ci-dessous est sans doute incomplète compte tenu de l'aspect fragmentaire des sources et de l'incertitude quant à l'attribution d'un événement à tel ou tel cours d'eau.

Les événements historiques sont tous relatifs à des dégâts torrentiels, liés soit à l'Agly, soit à la Boulzane. Le Maury étant concerné seulement par la partie supérieure de son bassin versant, il n'y a pas eu de débordement au delà du lit topographique.

Les crues violentes de l'Agly ont de tout temps existées, mais les écrits relatant précisément de ces événements dévastateurs ne remontent qu'au début du siècle dernier. Cependant, on a pu retrouver des traces de crues violentes à partir du douzième siècle, notamment des crues successives du quatorzième siècle.

D'ailleurs, il semble que ce soit ces dernières qui soient à l'origine de la linéarisation de l'Agly en plaine étant donné l'enjeu économique que ces terres fertiles représentaient. De plus la Salanque assure la communication de la ville de Perpignan avec le nord de la province et avec Paris.

## LES CRUES AVANT LE 19<sup>EME</sup> SIECLE

---

Si au quinzième siècle nous n'avons pas de traces historiques concernant d'éventuelles crues, aux seizième et dix-septième siècle, on relate de nombreux événements torrentiels dans les Pyrénées-Orientales, mais sans plus de précisions sur l'Agly.

Au dix-huitième siècle, les documents sont plus nombreux ; la première crue, en 1703, lors de laquelle tous les ponts furent détruits, donne lieu à certains aménagements, précaires faute de moyens, détruits lors des crues suivantes en 1726, 1732 et 1737. En effet, aucun crédit n'a été accordé par l'autorité royale, et les travaux ont du être réalisés par les propriétaires terriens et en grande partie sinon intégralement à leur frais. Du 25 au 28 janvier 1740 se produisit encore une crue violente, *« nous venons encore d'essuyer dans cette province, une inondation plus violente encore que celle qui arriva en 1737. Lundi 25 de ce mois, il commença à l'entrée de la nuit à tomber une grande quantité de neige (...). On n'avait jamais vu les eaux s'élever aussi haut que cette fois ». « Il y a lieu de croire que les eaux ont occasionné de grands dommages (...) parce que l'on a vu passer les bœufs et autres bestiaux noyés que la rivière entraînait. Et il n'y a pas à douter que la récolte n'ait beaucoup souffert dans la Salanque, puisque les deux rivières de la Têt et de l'Agly étaient jointes ensemble et que toute la plaine était couverte d'eau. »* témoignage de M. Peyrottes, subdélégué de l'intendance au contrôleur général des finances. A la suite de cette crue il ne reste plus qu'un pont sur la Têt et un sur l'Agly pour rejoindre Narbonne, pourtant le conseil du roi répond défavorablement, une fois de plus, à la demande l'intendant en Roussillon, M. de Jaillet, *«... les ouvrages qui seront par vous estimés nécessaires pour remettre et contenir dans leurs anciens lits, la rivière de la Têt, celle du Tech et celle de l'Agly, et ce par les habitants du pays que vous jugerez en être tenus ou à leur frais.»*

A celles-ci il faut ajouter, pour le dix-huitième siècle les crues des 16-17 octobre 1763 et celle de 1777.

## LES CRUES DU 19<sup>EME</sup> SIECLE

---

A partir du dix-neuvième siècle on dispose d'informations plus précises sur chaque crue survenue spécialement sur l'Agly et notamment dans sa partie amont.

➤ **Le 24 Août 1842 :**

La crue du 24 Août 1842 dit *«Aiguat de la San Bartomeu»* a touché de nombreux cours d'eau du département ; mais on ne dispose pas de plus de précisions quant au dégâts sur Saint-Paul-de-Fenouillet.

A partir de 1879 la hauteur des crues est moins subjective, car désormais, la Station de la Clue de la Fou est équipée d'une échelle de crues fixée sur les piles de pont.

➤ **Les crues de 1879 à 1891 :**

Celles-ci ont des conséquences importantes de par leur répétition :

1888, où la Salanque est inondée deux fois, en septembre et décembre ;

1885 où la Salanque est inondée trois fois, en mars, juin et novembre ;

1884, où la Salanque est inondée quatre fois, en mars, septembre, novembre et décembre ;

Cette période est également marquée par la crue du 25 au 28 octobre 1891 lors de laquelle la côte maximum lue sur l'échelle du pont de la Fou a été de 8 m. L'Agly provoquant des dégâts à Caudiès et Saint-Paul-de-Fenouillet va rejoindre en Salanque l'inondation provenant de la Têt.

➤ **La crue du 25 octobre 1891 :**

La crue du 25 octobre 1891 est décrite comme terrible. L'Agly grossissant avec une extrême rapidité envahit les villages de Saint-Paul-de-Fenouillet, Maury, Estagel et toute la riche plaine de la Salanque à hauteur de Toreilles, car rejoint encore une fois à ce niveau par les eaux de la Têt. A Saint Paul, Caudiès, Estagel et Rivesaltes, de grands dégâts ont été observés : ensablement des propriétés riveraines, maisons écroulées, passerelles détruites, routes nationales et chemins vicinaux emportés (Pierre Serrat). La côte de 5 mètres fut atteinte à l'échelle de crue de la Clue de la Fou, correspondant à un débit de **175m<sup>3</sup>/s.**

➤ **La crue du 9 novembre 1892 :**

Il s'agit d'une des plus fortes crue du 19<sup>ème</sup> siècle, provoquée par un abat d'eau concernant une bande relativement étroite s'étendant de Céret à Sournia atteignant dans la vallée de l'Agly à Vinça, 253 mm en 24 heures. La hauteur d'eau sur l'échelle de crue, dans la Clue de la Fou, a été de 8 m. On trouve une estimation du débit lors de la crue de 725m<sup>3</sup>/s ; une estimation plus vraisemblable étant donné la hauteur d'eau observée semble être de 315m<sup>3</sup>/s.

**LES CRUES DU 20<sup>ème</sup> SIECLE**➤ **La crue du 12 octobre 1907 :**

D'importance relativement faible dans la vallée de l'Agly par rapport à la catastrophe occasionnée par le Tech dans le Vallespir où elle fait dix victimes, cette crue est peu mentionnée dans l'historique des crues de l'Agly. Pourtant il s'agit de la 5<sup>ème</sup> plus forte crue en 120 ans d'observation à la Clue de la Fou avec une hauteur d'eau au pont de la Fou de 5.60 mètres, ce qui correspond à un débit de 210m<sup>3</sup>/s.

➤ **La crue du 15 avril 1908 :**

«L'Agly qui à 4 heures du soir était dans état normal s'est subitement accrue vers les 8 heures, débordant sur les deux rives et inondant toutes les propriétés». L'Agly, dont le niveau a augmenté de 4 à 5 mètres, a occasionné de nombreux dégâts à Saint-Paul-de-Fenouillet (Pierre Serrat). Bizarrement, aucun débit de crue n'est attribué à cet événement pourtant mentionné dans l'histoire locale.

➤ **La période de 1930 à 1944 est marquée par six crues importantes et répétées :**

| Date             | Lecture échelle | Débit                |
|------------------|-----------------|----------------------|
| 3/03/1930        | 4m              | 181m <sup>3</sup> /s |
| 15 et 16/12/1932 | 4.80m           | 163m <sup>3</sup> /s |
| 26 et 27/11/1936 | 4.50m           | 142m <sup>3</sup> /s |
| 17/10/1940       | 11 à 12m        | 660m <sup>3</sup> /s |
| 28/04/1942       | 6.20m           | 250m <sup>3</sup> /s |
| 24 et 25/02/1944 | 5.50m           | 204m <sup>3</sup> /s |

➤ **La crue du 17 Octobre 1940 :** (cf Annexes/Documents relatifs à la crue d'Octobre 1940)• **L'épisode pluvieux :**

La distribution des précipitations dans l'espace et dans le temps est originale à double titre, par la place qui lui revient lors du fameux jeudi apocalyptique et par la distribution des pluies entre le début et la fin de l'épisode. L'épisode pluvieux commence le 16 octobre dans la journée avec des pluies déjà abondante en soirée, qui se prolonge le 17 par la fameuse journée de tous les records, se continue le 18 par des averses plus intermittentes mais non moins violentes pour s'achever le samedi 19 ou dans les premières heures du dimanche 20. Il concerne les Pyrénées-Orientales, l'Aude ainsi que la Catalogne espagnole. Le 17 octobre, un nœud secondaire de précipitations se greffe sur la massif de Bugarach et le Haut Agly.

On a manqué de qualificatifs concernant les pluies hors du commun de cet événement : «diluviennes», « à écluses ouvertes » ... Il semble que les quantités enregistrées sur le bassin de l'Agly ont été nettement en deça de celles du Vallespir.

Pourtant, ces précipitations ont été anormalement élevées dans le Haut Agly. Il a beaucoup plu sur Caudiès de Fenouillèdes et ce dès la nuit du 16 au 17. L'abat d'eau n'a été très fort dans un rayon de 3 à 4 km, à la limite des Pyrénées Orientales, soit vers les hauteurs du Bugarach.

A Saint-Paul-de-Fenouillet, il a commencé à pleuvoir le 17 à 6 heures du matin et cela a duré jusqu'au 20 octobre y compris. Les averses les plus violentes semblent avoir eu lieu le premier jour entre 10 heures du matin et 15 heures et pendant toute la nuit du 17 au 18 à partir de 18 heures. Le vent de sud-est soufflait en tempête tandis qu'on distinguait quelques éclairs et coups de tonnerre.

Entorse au schéma précédemment décrit, sur les contreforts orientaux du Madres, au Sud-Ouest de Saint-Paul-de-Fenouillet, il semble bien, d'après les témoignages recueillis à Caudiès que les plus fortes précipitations aient eu lieu à la fin de l'épisode, lors des journées du 19 et du 20. La Boulzane, originaire du petit massif du Dourmidou, prolongement septentrional du Madres, n'est entrée en crue que le samedi 19, après l'averse violente de la matinée. Le même phénomène a été observé sur les Albères, au Sud-Ouest du département, et leur avant pays à l'aval du Boulou.

En fait l'originalité de ce scénario local réside dans la cause qui explique le décalage de ce maximum pluviométrique, bien vue par les ingénieurs de Météo France Roussillon : «le 18 et le 19 octobre, l'affaiblissement par l'ouest, de la dorsale anticyclonique sur la France, permet aux perturbations de progresser ; les précipitations diminuent d'intensité et intéressent les Corbières et les plaines du Roussillon. A partir du 20 octobre, la situation redevient normale». Aux Corbières nous ajouterons le massif du Madres dans sa partie tournée vers l'est et à la plaine du Roussillon nous associerons les Albères Orientales (Gérard Soutadé, Les inondation d'octobre 1940 dans les Pyrénées Orientales, 1993).

- La crue de l'Agly et les dégâts occasionnés dans Saint Paul :

Le directeur d'école de Saint Paul à l'époque rapporte au professeur Pardé que «l'Agly a atteint son maximum vers 13h30 le 17-10. La montée a duré à peu près une heure et la baisse a commencé 10 minutes après l'été. Il n'y a pas eu de recrudescence. Le cours d'eau s'est maintenu pendant 24 heures à 3 mètres au-dessus de son étiage. Les eaux étaient limoneuses et rougeâtres».

La hauteur d'eau a atteint entre 11 et 12 m selon les observateurs. Les dégâts ont été très nombreux, y compris à l'intérieur du village :

- l'eau est passée par-dessus le parapet du pont du village, au point qu'une vache a franchit ce parapet vérifiant la côte des 7m30 atteintes par le fleuve à ce niveau et envahissant toutes les terrasses de niveau équivalent sur une largeur de 150 mètres environ. Trois maisons sont effondrées.
- les jardins Pessigues et Fontasette sont noyés.
- la route Nationale est inondée depuis la placette du Terrier jusqu'au garage Citroën.
- 15 maisons sont envahies par les eaux dans la partie basse du village. Sur le boulevard de l'Agly l'eau a atteint jusqu'à 2 m voire plus.
- les usines et ateliers de tournerie (Mournet et Paris), de chaussures (Bougnols et Pascal), de plâtrerie (Valles), de tournerie (Signole) ont été endommagées et le matériel emporté.
- les terrains submergés par le cours d'eau n'ont subi des dégâts qu'en quelques points (champs ensablés). Les récoltes d'hiver ont été emportées dans les jardins. Ce sont les vignes situées sur les coteaux qui ont le plus souffert à cause du ravinement. Les routes en pente ont vu leur goudron arraché.

Cet événement est d'habitude considéré d'occurrence centennale, pour l'ensemble du bassin versant de l'Agly. Saint-Paul-de-Fenouillet étant situé à l'amont, on peut considérer, au vu de l'importance des dégâts, que la crue a été d'amplitude supérieure à celle d'une centennale dans la traversée du village. Ceci est d'ailleurs bien en accord avec notre estimation qui associe à cet épisode une période de retour de 260 ans.

➤ **Postérieurement à 1940 :**

On note que dix crues ont dépassé les 4 m sur l'échelle de crue de la Clue de la Fou, dont trois ont dépassé les 5m.

| Date        | Heure | Lecture échelle | débit                 |
|-------------|-------|-----------------|-----------------------|
| 05/02/1959  | 2h    | 4.85m           | 163m <sup>3</sup> /s  |
| 22/11/1961  | 14h00 | 4.25m           | 125 m <sup>3</sup> /s |
| 5-7/11/1962 |       | 4.30 à 4.70m    | 129 m <sup>3</sup> /s |
| 13/09/1963  | 19h00 | 5.10m           | 181 m <sup>3</sup> /s |
| 18/10/1965  | 9h00  | 4.70m           | 156 m <sup>3</sup> /s |
| 29/11/1968  | 8h00  | 5.20m           | 187 m <sup>3</sup> /s |
| 04/04/1969  | 23h00 | 4.90m           | 169 m <sup>3</sup> /s |
| 11/10/1980  | 21h00 | 5.20m           | 155 m <sup>3</sup> /s |
| 15/01/1982  | 19h30 | 4.50m           | 135 m <sup>3</sup> /s |
| 09/05/1991  | 20h00 | 4m              | 108 m <sup>3</sup> /s |
| 26/09/1992  | 19h41 | 7m              | 483 m <sup>3</sup> /s |

➤ **Le mois d'octobre 1965 :**

Une déclaration de sinistre en mairie de Saint Paul a été dressée à la suite de cet épisode. Les dates des dégâts s'étalent du 9 au 24 Octobre. Il semblerait même que l'épisode pluvieux ait duré jusqu'au 4 novembre de l'année 1965, et que la saturation des sols en eau et les pluies répétées eurent raison de murs de soutènement, de talus... jusqu'à cette date. En ce qui concerne les débordements de l'Agly, il est fait allusion aux 9-10-11, aux 14-15, aux 18 et 19, et aux 23 et 24 Octobre pour les dégâts dus aux inondations aux lieux-dits de la Boulzane, de Pessigue et de la Trille. Il est mentionné des dégâts par ravinement aux lieux-dits du Mousquié, de la Boulzane et à la Coume de l'Arayre. Enfin, des glissements de terrains auraient concerné les lieux-dits de la Boulzane et de la Garrigue.

➤ **La crue du 11 d'octobre 1980 :**

L'ensemble du bassin versant de l'Agly est concerné ; La hauteur d'eau atteint 5,2 m sur l'échelle. Il s'agit des Plus Hautes Eaux connues depuis 1940.

➤ **La crue du 26 septembre 1992 :** (cf Annexes/La crue du 26 septembre 1992)

Cette crue est d'autant plus à considérer qu'elle est la plus récente. Elle n'a cependant pas affecté l'Agly. En revanche la Boulzane est terriblement montée, ravageant des espaces, dont la mémoire collective n'avait pas souvenance de pouvoir être touchés.

• **L'épisode pluvieux :**

Alors que le 25 septembre au soir, L'Agly se trouvait dans une situation de prolongement d'étiage normale, des précipitations importantes affectaient dans la journée du 26 septembre la façade méditerranéenne autour du Golfe du Lion. La zone concernée par des précipitations supérieures à 150mm est exceptionnellement étendue, de 3000km<sup>2</sup> pour le département des Pyrénées Orientales.

Le bassin de l'Agly, en amont de Caramany recevait quasi uniformément des précipitations de l'ordre de 150mm :

- 146mm à Caramany
- 149mm à Ansignan
- 146mm à Sournia
- 125mm à Saint-Paul-de-Fenouillet
- 160mm à Bugarach
- 190mm à Saint Louis et Parahou
- 144mm à Lapradelle

à l'exception du haut bassin de la Boulzane qui recevait des précipitations proches de 200mm, voire localement supérieures.

Phénomène étonnant, il semble que les précipitations se soient déplacées en même temps que l'hydrogramme de crue, ce qui a pour effet de faire coïncider l'hydrogramme principal avec les hydrogrammes secondaires issus de thalwegs plus courts et conduit à amplifier, à pluies égales, les paroxysmes de débits (La crue du 26 septembre dans les Pyrénées Orientales. La plus forte depuis l'Aiguat d'octobre 1940, mission inter-service de l'eau).

Ces abats d'eau ont été relativement de courte durée (6 heures en amont du barrage de Caramany) mais les dégâts occasionnés s'expliquent plus par les intensités très fortes enregistrées (parfois plus de 80mm/heure), entraînant ruissellement intense et grossissement rapide des cours d'eau, que par les quantités totales des précipitations (rapport de Météo France Perpignan sur la crue du 26 septembre 1992).

- La crue de la Boulzane et les dégâts occasionnés à Saint Paul :

En moins d'une heure, de 18h30 à 19h30, l'Agly à la Clue de la Fou montait de 5 mètres, alimentée d'avantage par la Boulzane que par le haut Agly lui-même atteignant un débit de 483 m<sup>3</sup>/s pour un niveau à l'échelle de crue de 7 mètres.

Le débit de pointe de la Boulzane seule à l'amont de son confluent avec l'Agly a été de 375m<sup>3</sup>/s. Même si la Boulzane constitue à elle seule 78% du bassin de l'Agly à la Clue de la Fou, cette valeur est exceptionnelle pour ce bassin très allongé et climatiquement plus protégé des fortes précipitations que le haut bassin de l'Agly.

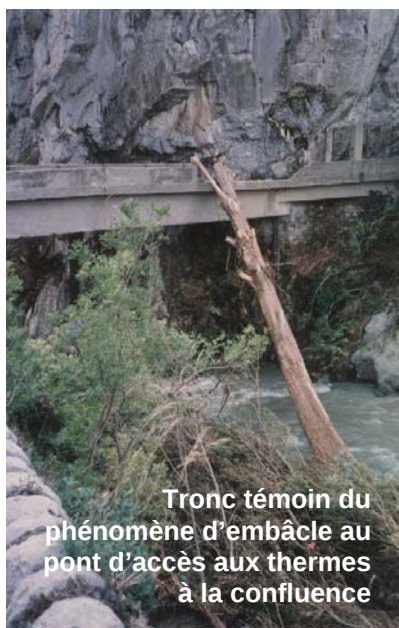
Ayant débordé en zone agricole, les dégâts n'ont pas eu de graves conséquences sur les habitations ; ils ont, une fois de plus illustré, que toute première terrasse est susceptible d'être inondée. A défaut d'entretien, la végétation arborée de grande taille a fortement majoré les effets de crues, de transport et d'embâcle.

Au niveau de la traversée de la Boulzane par la RD117, l'eau ne pouvant passer sous le pont à cause d'un formidable effet d'embâcle, a débordé sur la route emportant une caravane. La circulation fut coupée 24 heures.

Les dégâts observés sur la Boulzane sont plus importants qu'en 1940 d'après les habitants.

Un habitant de l'ancienne usine hydroélectrique aurait vu la crue submerger le garde corps du pont de la RD 619, soit une hauteur d'eau atteinte par la crue de 7 m sur l'échelle, aux alentours de 19 heures, ayant engendré un écoulement par-dessus le pont de la route RD 619 (La crue du 26 septembre dans les Pyrénées Orientales. La plus forte depuis l'Aiguat d'octobre 1940, mission inter-service de l'eau).

**Crue du 26 septembre 1992**



### III.1.5. Evolution de la situation depuis ces crues

A la suite de la crue de 1940 l'état a acquis des terrains dans le but de les reboiser. Tel a été le cas de la forêt domaniale de Peyralade au Sud-Ouest du territoire de Saint-Paul-de-Fenouillet et la forêt domaniale du Moyen Agly au Nord-Ouest de la commune, vers Prugnanes. Ceci a pour effets, entre autres, de limiter le ruissellement et d'augmenter les temps de concentration, c'est à dire de retarder les pics de crue des différents cours d'eau aux exutoires et ainsi provoquer un étalement de la crue dans le temps.

En 1940 le ruisseau du Réal, intégralement à ciel ouvert, se jetait à contre courant dans l'Agly au niveau de la place du Terrier après avoir traversé la zone au Sud-Ouest du centre ville. La montée des eaux du cours d'eau faisait ainsi barrage aux eaux de pluie véhiculées par le Réal depuis les reliefs du San Bresq provoquant un débordement en centre ville. Ce débordement a contribué de manière non négligeable à l'inondation du centre ville en 1940. Désormais le Ruisseau du Réal a été canalisé afin de réduire les sections d'écoulement et se jette beaucoup plus bas à l'aval du camping. En revanche, il draine désormais une zone urbanisée, donc récupère largement les eaux de ruissellement des quartiers sud de la commune. Il semble tout de même dimensionné à l'évacuation d'une importante quantité d'eau de ruissellement.

Le canal Rapidel, à ciel ouvert en 1940, est désormais canalisé et largement en sous terrain dans la traversée de la commune excepté au droit des lavoirs. En revanche, il se jette toujours au niveau de la place du Terrier. Une montée des eaux provoquerait donc un débordement au niveau des lavoirs si le dispositif de coupure de l'alimentation du canal au niveau du seuil de la pisciculture était défectueux.

A la suite de la crue de 1892 il semble que les gorges de la Fou aient été élargies à la dynamite. C'est à dire qu'en 1940 la situation à la Clue de la Fou était celle actuelle.

Beaucoup plus à l'aval, et n'ayant pas vraiment de conséquences sur le comportement de l'Agly ni de la Boulzane à Saint-Paul-de-Fenouillet, la rivière a d'abord vu son embouchure en Salanque élargie, puis, en 1985, l'implantation du barrage de Caramany. Ces aménagements ont permis d'éviter bien des catastrophes à l'aval de Caramany et en Salanque.

### III.1.6. Les débits de référence des cours d'eau à prendre en compte

Dans ce tableau, les valeurs de débits en encadrées en rouge sur fond noir sont celles à prendre en compte pour la caractérisation du phénomène Crue Torrentielle-inondation pour les rivières de l'Agly et de la Boulzane sur le territoire communal de Saint-Paul-de-Fenouillet.

|                          | bassin versant<br>(en km <sup>2</sup> ) | Qix<br>(T=10 ans)<br>retenu | Qix<br>(T=100 ans)<br>retenu | Evénement exceptionnel retenu |                           |           |
|--------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------|
|                          |                                         |                             |                              | Date                          | Débit                     | T estimée |
| Agly à Saint Paul        | 46.3                                    | 152 m <sup>3</sup> /s       | <b>430 m<sup>3</sup>/s</b>   | 17 octobre 1940 :             | <b>540m<sup>3</sup>/s</b> | 250 ans   |
| Agly à la Clue de la Fou | 216                                     | 217 m <sup>3</sup> /s       | <b>507 m<sup>3</sup>/s</b>   | 17 octobre 1940 :             | <b>660m<sup>3</sup>/s</b> | 250 ans   |
| Boulzane à Saint Paul    | 162                                     | 236 m <sup>3</sup> /s       | <b>425 m<sup>3</sup>/s</b>   | 26 septembre 1992 :           | 375m <sup>3</sup> /s      | 70 ans    |



## III.2. Les mouvements de terrain

### III.2.1. Les glissements de terrain

#### III.2.1.1. Survenance et déroulement

Un glissement de terrain est un déplacement d'une masse de matériaux meubles ou rocheux, suivant une ou plusieurs surfaces de rupture. Ce déplacement entraîne généralement une déformation plus ou moins prononcée des terrains de surface.

Les déplacements sont de type gravitaire et se produisent donc selon la ligne de plus grande pente. Sur un même glissement, on pourra observer des vitesses de déplacement variables en fonction de la pente locale du terrain, créant des mouvements différentiels.

Dans le cas de sols cohérents le glissement ou la rupture s'effectue le long d'une surface de cisaillement identifiable. Les profondeurs de ces surfaces sont très variables allant de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètre voir la centaine de mètre dans les grands glissements de versant.

On distingue différent type de glissement :

- **Le glissement ou mouvement de terrain dit de surface** : Les sols reposant directement sur un substratum rocheux sont des lieux favorables à ce type d'aléa. Ces sols, généralement peu épais (entre 0,5 et 3m environ) et d'une structure très hétérogène, vont à l'occasion d'un événement, comme la succession de période pluvieuse et sèche, une forte pluie ou un séisme, perdre l'équilibre qui les lie au substratum rocheux. Ce type de glissement est imprévisible, ils sont toutefois favorisés par la pente du terrain, le degré d'hétérogénéité du sol. Les quelques indices pouvant les indiquer sont les fissures et les arbres basculés (zone de rétention d'eau). La limite entre ravinement, chute de bloc et glissement est parfois floue lorsqu'il s'agit de phénomène localisé. On réunit donc tous ces phénomènes sous l'appellation de glissement ou mouvement de terrain de surface.
- **Le glissement de terrain à proprement dit** : des indices caractéristiques peuvent être observés comme les niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés zone de rétention d'eau. C'est un déplacement généralement lent (quelques millimètres par ans).
- **Le fluage** : c'est un mouvement lent de matériaux plastiques sur de faible pente qui résulte d'une déformation gravitaire continue d'une masse de terrain non limité par une surface de rupture clairement identifiée.
- **La coulée de boue** : c'est un mouvement rapide d'une masse de matériaux remaniés, à forte teneur en eau et de consistance plus ou moins visqueuse. Elles se développent préférentiellement au front d'un glissement de terrain.

Les précipitations jouent un rôle prépondérant dans le déclenchement des glissements de terrain. On peut distinguer deux phénomènes météorologiques extrêmes favorisant les départs de glissement :

- Une forte précipitation faisant suite à une longue période sans pluie : la brusque surcharge que constitue l'eau n'est pas supportée par le sol qui rompt à la hauteur des discontinuités.
- Une longue période de pluie continue : le sol gorgé d'eau voit les écoulements souterrains favorisés à la hauteur des discontinuités qui deviennent une surface de glissement préférentielle.

Les aménagements situés sur des glissements de terrain pourront être soumis à des efforts de type cisaillement, compression, dislocation liés à leur basculement, à leur torsion, leur soulèvement, ou encore à leur affaissement. Ces efforts peuvent entraîner la ruine de ces aménagements.

Ces phénomènes naturels sont parfois adjoints d'effets anthropiques néfastes. Devant le rôle déterminant que joue l'eau dans les processus de glissement, il est essentiel de souligner l'importance du drainage des eaux de ruissellement et d'écoulement souterrain. Aussi faut-il procéder à un entretien des canaux d'irrigation et proscrire les arrosages excessifs et intempestifs responsables de la saturation du sol et du sous-sol.

Dans ce contexte, la moindre modification géométrique de la topographie peut avoir des conséquences indésirables. C'est le cas des surcharges (remblais routiers ou autres) ou des terrassements (déblais) qui s'ils ne peuvent être évités, doivent impérativement se limiter au strict nécessaire.

### III.2.1.2. Evénements dommageables recensés

Sur le territoire communal de Saint-Paul-de-Fenouillet, le phénomène de glissement de terrain est relativement peu présent et très localisé. Il se cantonne essentiellement aux berges de l'Agly, de la Boulzane et du Maury qui sont rendu instable en certains points du fait de leur nature et du caractère torrentiel des rivières. On peut également trouver des zones restreintes et isolées sujettes à des glissements de terrains potentiels en partie dus au ravinement.

Un événement récent a fait l'objet d'un arrêté CAT NAT :

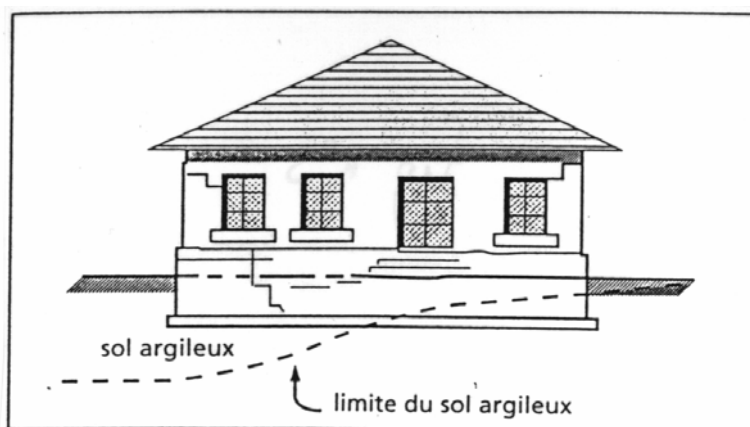
| ALEAS                                                                                          | Début CAT<br>NAT | Fin CAT<br>NAT | ARRETE     | JO         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|------------|------------|
| Mouvement de terrain -<br>Glissement de terrain - Coulées boueuses issues de glissements amont | 24/01/2009       | 27/01/2009     | 28/01/2009 | 29/01/2009 |

## III.2.2. Les tassements par retrait

### III.2.2.1. Survenance et déroulement

#### ➤ Définition

Le retrait par dessiccation des sols argileux lors d'une sécheresse prononcée et/ou durable produit des déformations de la surface du sol (tassements différentiels). Il peut être suivi de phénomènes de gonflement au fur et à mesure du rétablissement des conditions hydrogéologiques initiales ou plus rarement de phénomènes de fluage avec ramollissement (figure 1).



*Figure n°1 : Désordres sur une construction dus à la variation d'épaisseur du sol argileux sensible.*

#### ➤ Conditions d'apparition

La nature du sol est un élément prépondérant : les sols argileux sont a priori sensibles, mais en fait seuls certains types d'argiles donnent lieu à des variations de volume non négligeables. La présence d'arbres ou d'arbustes au voisinage de constructions constitue un facteur aggravant. Une sécheresse durable ou simplement la succession de plusieurs années déficitaires en eau sont nécessaires pour voir apparaître ces phénomènes.

Les constructions sinistrées sont généralement sur sols argileux, c'est à dire des sols fins, comprenant une proportion importante de minéraux argileux (argiles, glaises, marnes, limons). Ce sont des sols collant lorsqu'ils sont humides, mais durs à l'état desséché. Les **phénomènes de capillarité et surtout de succion** régissent le comportement et les variations de volume des sols face aux variations de contraintes extérieures. Lorsqu'un sol saturé perd de l'eau par évaporation, il diminue de volume proportionnellement à la variation de teneur en eau. En deçà d'une certaine teneur en eau, le sol ne diminue plus de volume et les vides du sol se remplissent d'air. Cependant des désordres peuvent survenir au retour des précipitations par absorption d'eau et gonflement au-delà du volume initial, si certaines conditions d'équilibre du sol ont été modifiées.

Les déformations verticales de retrait ou de gonflement peuvent atteindre et même dépasser 10 %. La profondeur de terrain affectée par les variations saisonnières de teneur en eau ne dépasse guère 1 à 2 m sous nos climats tempérés, mais peuvent atteindre 3 à 5 m, lors d'une sécheresse exceptionnelle ou dans un environnement défavorable.

Pendant une sécheresse intense, ce sont les **tassements différentiels** (pouvant atteindre plusieurs centimètres) du sol qui provoquent des désordres aux constructions. Les mouvements de sol qui sont à l'origine des désordres aux constructions pendant une sécheresse intense sont dues essentiellement aux diminutions de teneur en eau. Plus exactement, ce sont les tassements différentiels du sol qui provoquent ces désordres. En effet, il n'y a aucune raison pour que les variations de teneur en eau, et donc les mouvements de sol, soient uniformes au droit de l'ensemble des fondations:

- d'une part, la seule présence du bâtiment constitue un écran à l'évaporation et modifie les conditions d'équilibre hydrique des sols, entre la partie centrale (teneur en eau restant sensiblement constante) et la périphérie du bâtiment, notamment les angles saillants,
- d'autre part, de nombreux autres facteurs sont susceptibles de modifier eux aussi les conditions d'équilibre hydrique des sols: hétérogénéités diverses (nature des sols, granulométrie des couches), topographie, végétation, circulations ou nappes d'eau souterraines, drains ou fossés, fuites de réseaux, etc. (Fig n° 3)

#### ➤ Effets et conséquences

La lenteur et la faible amplitude des déformations rendent ces phénomènes sans danger pour l'homme, mais les dégâts aux constructions individuelles et ouvrages fondés superficiellement peuvent être très importants en cas de tassements différentiels. Les dommages dus aux tassements par retrait représentent un coût de l'ordre de 150 millions d'euros (1 milliard de francs) par an depuis 1989.

Le retrait des sols peut supprimer localement le contact entre la fondation et le terrain d'assise, entraîner l'apparition de vides et provoquer des concentrations de contraintes et des efforts parasites. Face à ses tassements différentiels, le comportement de la structure dépend de ses **possibilités de déformation**.

Citons pour mémoire les deux cas extrêmes:

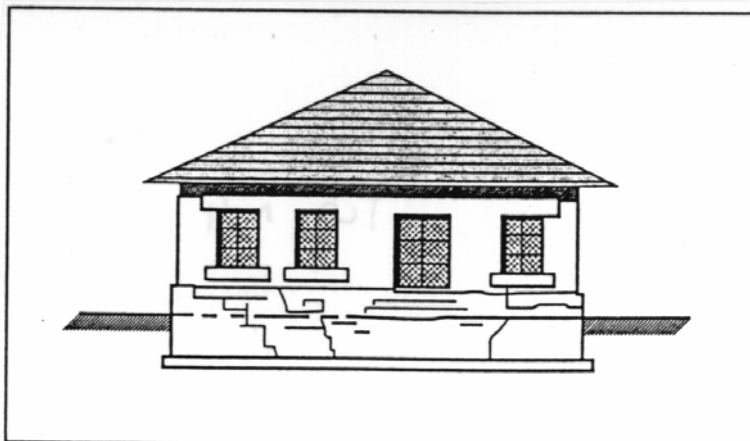
- une structure très souple déformable, sans matériau de remplissage, peut suivre sans dommage les déformations du sol,
- une structure parfaitement rigide, avec des éléments horizontaux et verticaux en béton armé suffisamment ferrillés, peut résister sans dommage aux mouvements du sol, grâce à une nouvelle répartition des efforts.

Dans la majorité des cas de bâtiments courants (murs en maçonnerie porteurs ou de remplissage, murs en béton non armé, poutres ou poteaux en béton armé), la structure ne peut accepter sans désordre les mouvements différentiels des sols de fondation et les flexions parasites correspondantes, que jusqu'à un certain seuil (distorsion en général de l'ordre de 1/500 à 1/1000).

Lorsque les sols se réhumidifient, ils ne retrouvent généralement pas complètement leur volume antérieur et les fissures des bâtiments ne se referment pas tout à fait. Cependant, dans le cas de sols argileux particulièrement gonflants, l'amplitude du gonflement par réhumidification peut être supérieure à celle du retrait antérieur et entraîner de nouveaux désordres (surtout si les fissures ouvertes ont été bloquées).

Les désordres se manifestent dans le gros œuvre par **la fissuration** des structures (enterrées ou aériennes). Celle-ci peut être verticale, horizontale ou inclinée à 45° et plusieurs orientations sont souvent présentes en même temps (Fig n° 2).

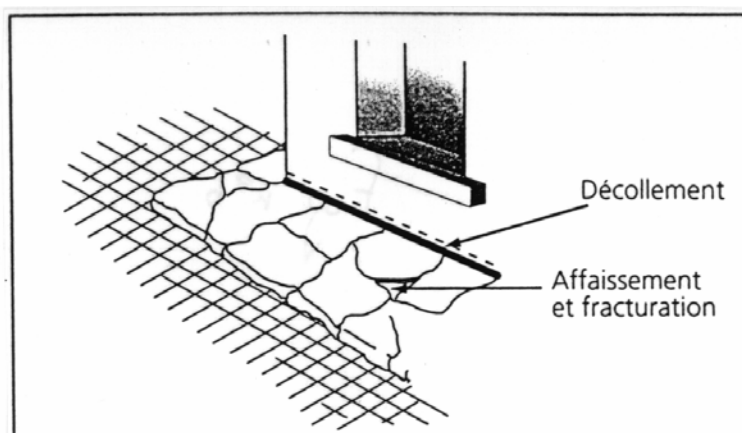
L'ouverture des fissures peut atteindre plusieurs centimètres, l'amplitude maximale peut se trouver selon les cas en parties haute et basse. Cette fissuration recoupe systématiquement les point faibles (ouvertures dans les murs, les cloisons, les planchers ou les plafonds). L'autre manifestation est le **déversement des structures** affectant les parties fondées à des niveaux différents (en cas de sous-sol partiel par exemple).



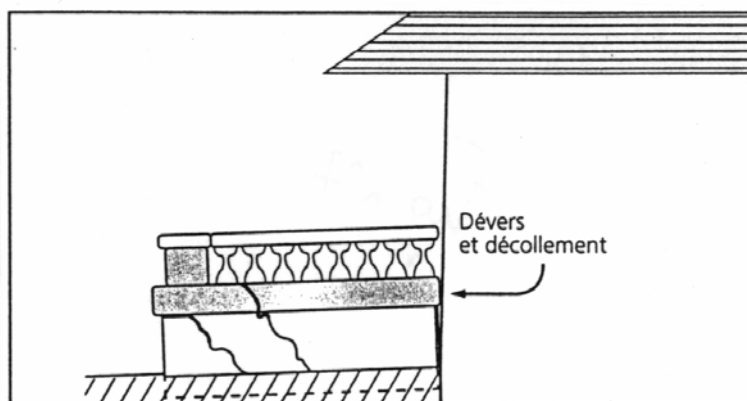
*Figure n°2 : Désordres à l'ensemble du soubassement et de l'ossature*

Les principaux désordres affectant le second œuvre sont la **distorsion des ouvertures** (portes, fenêtres...), le **décollement** des éléments composites (enduits et placages de revêtement sur les murs...), et l'**étirement** (compression, étirement et rupture des tuyauteries et canalisations - eau potable, eaux usées, gaz, chauffage central, gouttières...)

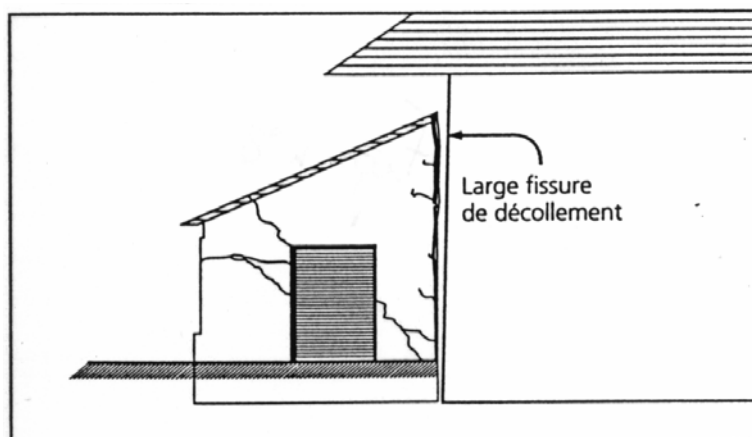
Les aménagements extérieurs subissent également des désordres du même type que le gros œuvre. Il peut s'agir des dallages et trottoirs périphériques (Fig n° 3), des terrasses et escaliers extérieurs (Fig n° 4), des petits bâtiments accolés (garage, atelier) (Fig n° 5), des murs de soutènement (par ex. descente de garage), des conduites de raccordement des réseaux de distribution, entre le bâtiment et le collecteur extérieur (en l'absence de raccord souple) (Fig n° 6)



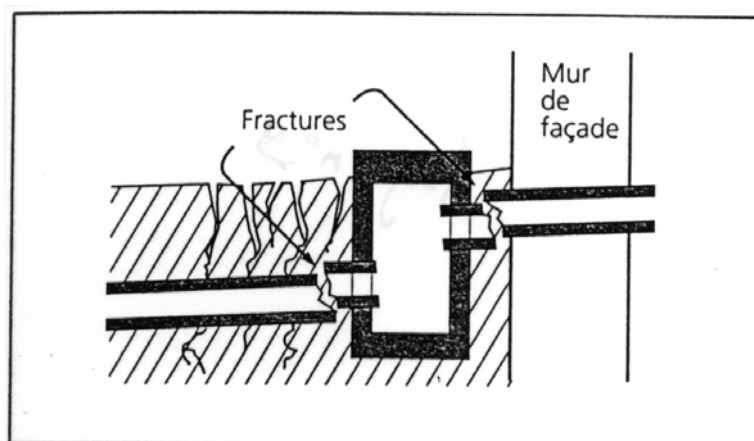
*Figure n°3 : Désordres aux dallages extérieurs*



**Figure n°4 : Désordres affectant une terrasse**



**Figure n°5 : Désordres affectant un appentis**



**Figure n°6 : Désordres affectant une conduite enterrée**

Un terrain en pente introduit une série de dissymétries et constitue un facteur aggravant pour le comportement des fondations.

On constate souvent que, pour des constructions réalisées sur un terrain en pente, la paroi côté amont est fortement enterrée alors que la partie côté aval est peu ou pas du tout enterrée.

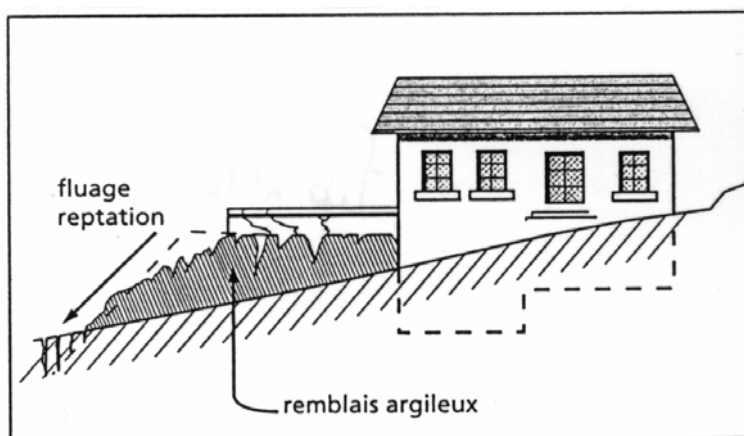
La base des fondations repose le plus souvent sur une cote uniforme. Même en supposant le sol homogène (ce qui est rarement le cas), les fondations amont seront plus enterrées et donc mieux protégées des variations de teneur en eau que les fondations aval.

L'altération est sensiblement parallèle à la pente et induit souvent une sensibilité plus importante aux variations de teneur en eau.

Un système de fondations horizontales portera donc, côté amont, sur des sols plus profonds par rapport au terrain naturel initial, donc moins altérés et remaniés que ceux qui sont rencontrés côté aval. Ceci aggrave le risque évoqué précédemment.

Même s'il n'existe pas de véritable nappe de versant, il peut se créer une circulation d'eau, au moins temporaire, dans la tranche superficielle (périodes pluvieuses). Le bâtiment jouant un rôle de barrage permettra aux sols amont de présenter une teneur en eau nettement plus élevée que les sols aval. Ceci reste vrai en présence d'un drain à moins que celui-ci ne soit assez éloigné de la fondation.

Les variations de teneur en eau saisonnières des terrains argileux sur une pente provoquent leur déplacement vers l'aval. C'est ce **phénomène de solifluxion** qui peut concerner une couche de l'ordre du mètre. La sécheresse ouvrant des fissures aggrave le phénomène. Ce problème concerne également les remblais argileux (Fig n°7).



*Figure n°7 : Aggravation par la sécheresse de désordres affectant un remblai argileux*

Par ailleurs ; en période de sécheresse, la dessiccation des sols superficiels peut être aggravée par l'abaissement du niveau des nappes d'eaux souterraines, ou la disparition des circulations superficielles, dans les premiers mètres du terrain. Ce phénomène peut être accentué par une augmentation des prélèvements par pompage.

Selon le contexte hydrogéologique, ces effets peuvent être ressentis à des profondeurs variables :

- dans le cas d'une couche argileuse, surmontant des sables et graviers habituellement baignés dans la nappe, l'abaissement prolongé de celle-ci entraîne l'arrêt des remontées capillaires et une dessiccation à la base de l'argile ;
- dans le cas de couches argileuses situées entre des couches sableuses perméables habituellement saturées, la disparition prolongée des eaux souterraines circulant dans ces sables provoque la dessiccation et le retrait des argiles intercalées.

A contrario, certaines interventions ou circonstances, telles que arrosage, fuites de canalisations, obstruction de drains... peuvent réduire la dessiccation des sols et augmenter les apports d'eau, en aggravant éventuellement les déséquilibres hydriques, et donc les mouvements différentiels du sol, entre diverses parties des fondations d'un bâtiment.

#### ➤ **Principales techniques de prévention**

Plusieurs techniques peuvent être mises en œuvre : renforcement ou adaptation des structures (fondation, chaînage), maîtrise des rejets d'eau (eaux usées, eaux pluviales, eaux de drainage) et de la végétation arborescente, protection isotherme des fondations.

#### **III.2.2.2. Événements dommageables recensés**

Sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet, ce phénomène n'a pas été spécifiquement reconnu. Il convient cependant de maintenir une certaine vigilance (notamment vis-à-vis des projets nouveaux) sur ce phénomène qui peut être aggravé ou entretenu par la présence d'argiles qui réagissent en fonction de la teneur en eau des sols variant au gré des saisons sèches et humides.

### III.2.3. Les chutes de pierres et/ou blocs

#### III.2.3.1. Survenance et déroulement

Les chutes de pierres et de blocs se rapportent à des éléments rocheux tombant sur la surface topographique. Ces éléments rocheux proviennent en général de zones rocheuses escarpées et fracturées ou de zones d'éboulis instables.

Ces chutes peuvent être provoquées par :

- des discontinuités physiques de la roche, les plus importantes étant les multiples fractures qui découpent les falaises et les affleurements rocheux
- une desquamation superficielle de la roche, résultat d'une altération chimique par les eaux météoriques
- une action mécanique telle que renversement d'arbres ou des ébranlements d'origine naturelle tels que les séismes, ou artificielle tels que les ébranlements ou les vibrations liés aux activités humaines (circulation d'automobile, minage,...)
- des processus thermiques tels que l'action du gel et du dégel, d'hydratation ou de déshydratation de joints inter-bancs.

Il est relativement aisé de déterminer les volumes des instabilités potentielles. Il est par contre plus difficile de définir la fréquence d'apparition des phénomènes.

Les trajectoires suivent grossièrement la ligne de plus grande pente et prennent la forme de rebonds et/ou de roulage.

Les valeurs atteintes par les masses et les vitesses peuvent représenter des énergies cinétiques importantes et donc un pouvoir destructeur important. Compte tenu de ce pouvoir destructeur, les biens et équipements seront soumis à un effort de poinçonnement pouvant entraîner, dans les cas extrêmes, leur ruine totale.

Les diverses instabilités rocheuses font l'objet d'une typologie et d'une classification mentionnées dans le tableau ci-après :

| 0       | 1dm <sup>3</sup> | 1m <sup>3</sup> | 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> | 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>  |
|---------|------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------|
| pierres | blocs            | éboulements     | éboulements<br>majeurs         | écroulements<br>catastrophiques |

Les talus rocheux routiers de plus ou moins grande hauteur peuvent devenir, par suite de décaissement, des zones émettrices, particulièrement lors des épisodes pluvieux.

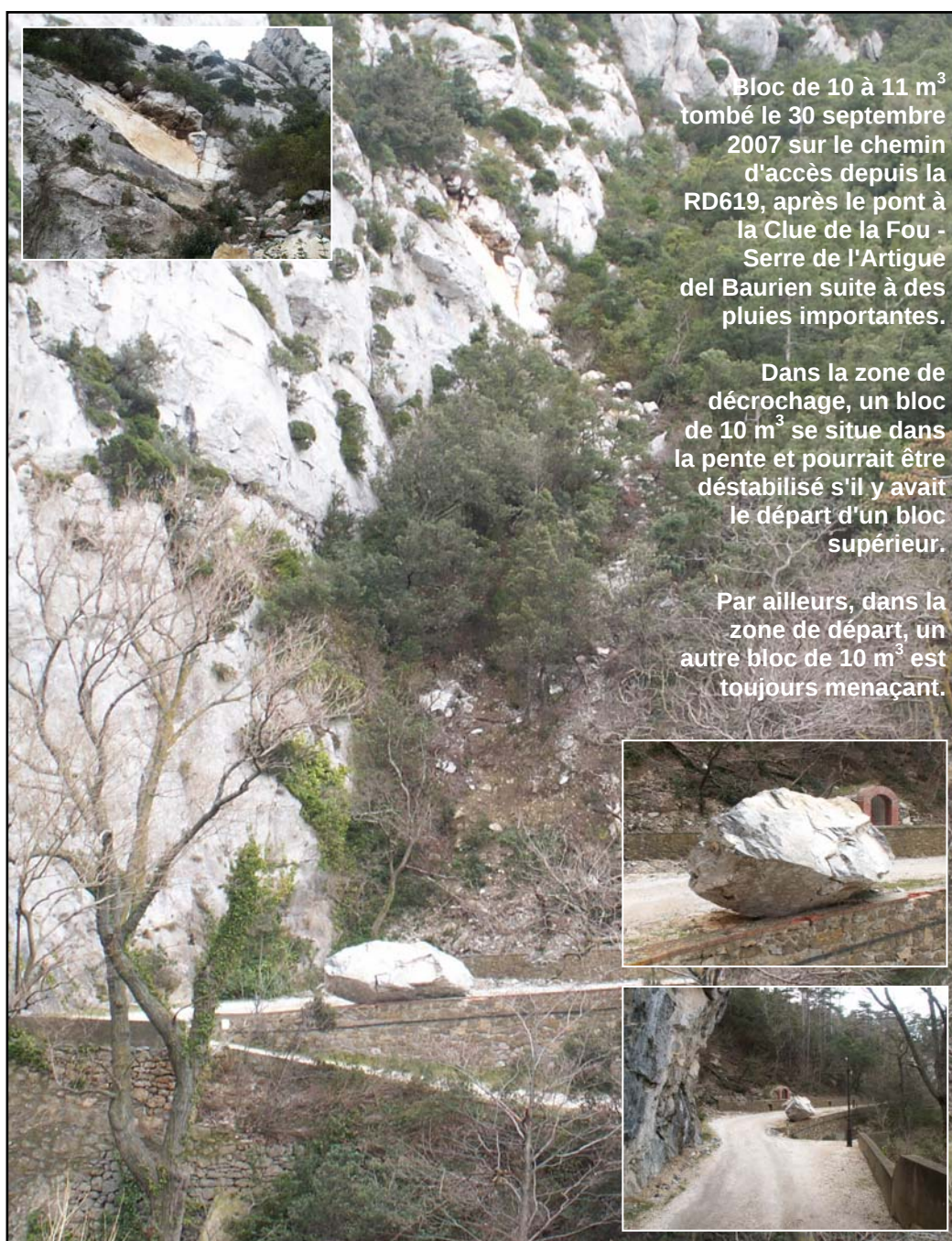
Le risque de chutes de blocs concerne aussi quelques secteurs dominés par des ressauts rocheux. En effet, les talus rocheux routiers de plus ou moins grande hauteur peuvent devenir, par suite de décaissement, des zones émettrices, particulièrement lors des épisodes pluvieux.

#### III.2.3.2. Evénements dommageables recensés

Le seul antécédent historique recensé ayant menacé la vie de personnes a eu lieu au le début des années 70. Il a concerné la maison en rive gauche de la confluence des deux rivières dans les gorges de la Fou. Un bloc d'un mètre cube environ s'est détaché des falaises surplombant la maison, a dévalé la pente, pénétré dans la propriété par le portail faisant face à la barrière rocheuse ouvert à ce moment là, et dévié sa course pour traverser la fenêtre avant de s'arrêter dans la cuisine de la personne habitant cette maison à cette époque et qui raconte cette histoire, M. Louis ABRAME.

Le risque de chute de bloc, même s'il existe seul, est d'autant plus présent sur le territoire de Saint-Paul-de-Fenouillet du fait du classement de la commune en zone de sismicité modérée de niveau 3. En effet les séismes dans la zone sont à l'origine de départs de rochers. A l'occasion de la secousse sismique du 18.02.1996, plusieurs blocs sont tombés et se sont fractionnés de part et d'autre de la route RD 619, au niveau de la Clue de la Fou. Les archives départementales ont également permis de retrouver la trace d'un éboulement à la Serre de l'Artigue del Baurien qui borne le territoire communal au Sud, dans une correspondance du Maire du 28 février 1838. (Source AD66 2313/1)

Le dernier événement le plus récent a eu lieu le 30 septembre 2007 où un bloc de 10m<sup>3</sup> a atteint le chemin d'accès aux anciens thermes de la Clue de la Fou, aujourd'hui chambre d'hôtes



### **III.2.4. Les ravinements**

#### **III.2.4.1. Survenance et déroulement**

Le ravinement est une forme d'érosion rapide et en surface des terrains sous l'action de précipitations abondantes. Plus exactement, cette érosion prend la forme d'une ablation des terrains par entraînement des particules de surface sous l'action du ruissellement.

On peut distinguer :

- le ravinement concentré, générateur de rigoles et de ravins,
- le ravinement généralisé lorsque l'ensemble des ravins se multiplie et se ramifie au point de couvrir la totalité d'un talus ou d'un versant.

Les vitesses d'écoulement sont fonction de la pente, de la teneur en eau, de la nature des matériaux et de la géométrie de la zone d'écoulement (écoulement canalisé ou zone d'étalement).

Les ravinements se développent sur les versants et coteaux au détriment de leurs terrains meubles affouillables lors des précipitations à caractères orageux. Constituant un vaste réservoir à matériaux, la mise à nu de sols fins accélère le processus.

Les fortes précipitations que connaît le département peuvent entraîner des ruissellements particulièrement importants. La topographie de la commune (montagnes, vallonnements) est propice à ce type de phénomène. Les ruissellements provoquent généralement un lessivage important du sol qui peut rapidement évoluer en ravinement (érosion intense), notamment lorsque les écoulements se concentrent dans une combe, sur un chemin, etc... Certains écoulements peuvent se développer sur des surfaces importantes (ruissellement plus ou moins diffus), notamment lorsqu'il n'y a pas de chenal suffisamment marqué (combe, talweg, chemin, ...), susceptible de les collecter.

Un certain nombre de ces écoulements est sans exutoire, ce qui peut entraîner des engravements plus ou moins importants, voire la formation de cônes de déjection, s'il y a érosion à l'amont.

Les pentes, l'imperméabilité des terrains, la topographie, la nature du sol, l'occupation du sol, l'intensité des précipitations, etc... agissent sur l'ampleur de ce phénomène. Les terrains meubles (du type formation Pliocène, couches d'altération, ...) sont notamment particulièrement érodables et les sols dénudés favorisent les écoulements et l'érosion, alors que la végétation joue un rôle protecteur (fixation des sols).

Les ravinements restent des phénomènes difficilement localisables et assez imprévisibles du fait des nombreux facteurs qui interviennent dans leur déroulement. Leur intensité peut varier considérablement dans le temps en fonction des modifications des types d'occupation des sols et des aménagements réalisés :

- Certaines pratiques agricoles contribuent notamment à augmenter les coefficients de ruissellement et à accélérer les processus d'érosion des sols du fait des surfaces de terrain dénudé qu'elles nécessitent (exemple vignobles).
- Les zones touchées par des incendies deviennent également très exposées à ce type de phénomène du fait de la disparition de la couverture végétale.
- Le développement de zones urbanisées génère d'importants rejets supplémentaires d'eau pluviale dans le milieu naturel.
- Le tracé de nouvelles pistes peut modifier les réseaux d'écoulements naturels.

Dans les zones où se produit le ravinement, les biens et équipements pourront être sous-cavés ce qui peut entraîner leur ruine complète, et/ou engravés par des matériaux en provenance de l'amont. En contrebas, dans les zones de transit ou de dépôt des matériaux, le phénomène peut prendre la forme de coulées boueuses.

Les biens et équipements exposés subiront alors une poussée dynamique sur les façades directement exposées à l'écoulement mais aussi à un moindre degré à une pression sur les façades situées dans le plan d'écoulement. Ces façades pourront également subir des efforts de poinçonnement (effet du transport solide). Par ailleurs les ouvrages pourront être envahis et/ou ensevelis par ces coulées. Toutes ces contraintes peuvent entraîner la ruine des ouvrages.

#### **III.2.4.2. Evénements dommageables recensés**

Présents de manière diffuse mais générale sur l'ensemble du territoire communal à cause des pentes (aussi faibles soient elles), de la nature assez argileuse des terres et des très fortes précipitations, ces phénomènes prennent de l'ampleur dès que la couverture végétale ne peut plus jouer un rôle de protection.

Compte-tenu de la morphologie de la commune et du fait du grand nombre de facteurs aléatoires intervenant dans ce type de phénomène, il convient de considérer l'ensemble du territoire comme exposé à des ruissellements.

De fortes précipitations constituent un bon révélateur pour ce type d'aléa.

- **Dans les zones cultivées**, compte tenu de la nature des sols et de l'occupation agricoles des terrains, les fortes pluies entraînent systématiquement du ruissellement superficiel, lequel avec les pentes des versants et les longueurs de champs devient source d'érosion :
  - mobilisation des particules de terre
  - entraînement en nappe, avec dépôts des fines, si le relief s'aplanit
  - ou au contraire creusement de ravine, si la pente persiste ou s'accroît.

Ce processus entraîne 2 types de dommages :

- une perte en "capital terre" de l'espace agricole
  - une augmentation du volume des crues (transport de solides en plus du volume liquide) et majoration des effets de crues (densité, boues, dépôts en plaine )
- **Sur les zones urbanisées**, les dégâts liés au ravinement ont rarement été causés par une érosion directe, mais plutôt par des dépôts de graves ou de limons arrachés sur les terrains cultivés en amont.



### III.3. Les séismes

#### III.3.1. Survenance et déroulement

Les Pyrénées connaissent une activité sismique non négligeable. Celle-ci est expliquée par la théorie des plaques. Il est couramment admis qu'il existe un mouvement convergent de la plaque européenne et de la plaque ibérique, laquelle, emboutie par la plaque africaine a pivoté et coulissé le long de la plaque européenne.

Un séisme ou tremblement de terre est une secousse ou une série de secousses plus ou moins violente du sol. Leur origine se trouve en profondeur de l'écorce terrestre à l'hypocentre ou foyer.

L'épicer est le point de la surface du sol situé à la verticale de ce dernier. Selon la profondeur du foyer, on distingue des séismes superficiels à moins de 100 km, intermédiaires de 100 à 300 km et profonds de 300 à 700 km (pas au-delà).

La cause généralement invoquée est la relaxation de contraintes profondes se manifestant par une cassure ou glissement de deux blocs le long d'un plan de faille c'est-à-dire quand les roches ne peuvent plus résister aux efforts engendrés par leurs mouvements relatifs (tectonique des plaques).

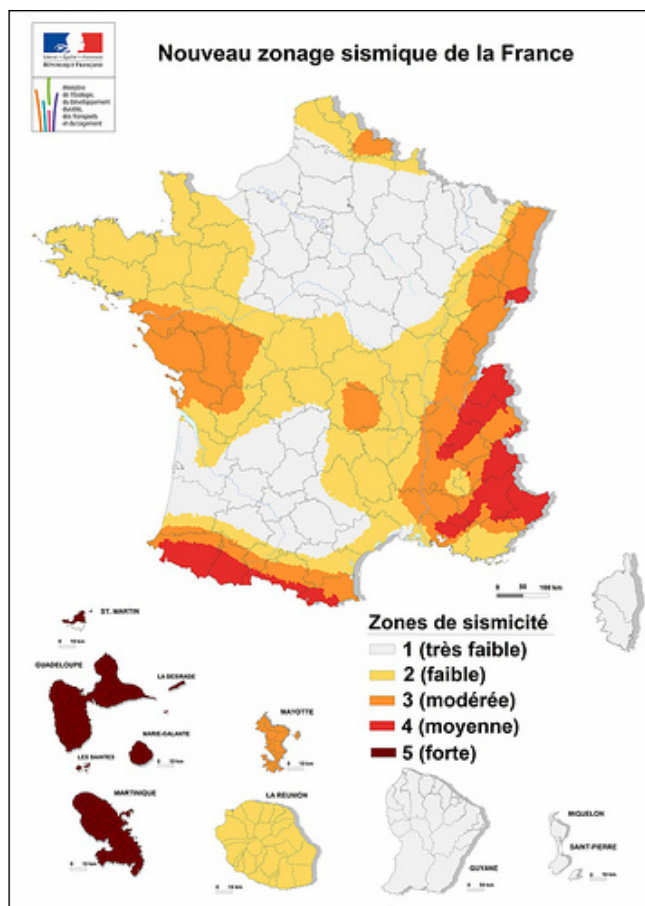
A l'échelle d'une région, on sait où peuvent se produire des séismes mais on ne sait pas quand, et rien ne permet actuellement de prévoir un séisme.

Les efforts supportés par les bâtiments lors d'un séisme peuvent être de type cisaillement, compression ou encore extension. Les intensités et les directions respectives de ces trois composantes sont évidemment fonction de l'intensité du séisme et de la position des bâtiments.

Dans les cas extrêmes, ces efforts peuvent entraîner la destruction totale des bâtiments.

**La commune de Saint-Paul-de-Fenouillet est classée en zone de sismicité modérée, dite "de niveau 3"** (décrets n° 2010-1254 et 1255 entrés en vigueur le 1er mai 2011).

Cette détermination résulte d'une analyse des séismes passés, de la connaissance des dommages causés en référence à une échelle de gradation des intensités mais également aujourd'hui à celle de la mesure instrumentale de l'énergie libérée par les secousses sismiques (la magnitude).



L'intensité d'un séisme en un lieu est caractérisée par la nouvelle échelle EMS 98 (European Macroseismic Scale) remplaçant l'ancienne échelle MSK et qui compte 12 degrés.

On peut, à partir de ces degrés, dessiner sur des cartes des courbes limitant des secteurs ayant subi une même intensité sismique.

Plus ces courbes sont serrées, plus le foyer du séisme est superficiel en terme de profondeur. Cette intensité variable selon les points, ne doit pas être confondue avec la magnitude du séisme.

En effet, contrairement à l'échelle EMS 98 qui est une échelle avec une limite inférieure et une limite supérieure, la magnitude est une mesure physique, sans bornes (elle peut être négative).

La magnitude mesure l'énergie d'un séisme et est définie par le logarithme de l'amplitude de l'onde sismique inscrite sur un sismographe étalonné compte tenu de sa distance à l'épicentre (pour une amplitude de 1µm et une distance du sismographe à l'épicentre de 100 km, la magnitude est de 1). Une autre précision: d'un degré à l'autre sur l'échelle de Richter, l'énergie d'un séisme est environ 30 fois supérieure.

Il n'est donc pas tout à fait juste de faire correspondre dans le tableau ci-après un niveau d'intensité de l'échelle EMS à une valeur de magnitude. **La profondeur du foyer, la distance au foyer et la nature des biens en surface jouent un rôle prépondérant.** Ainsi ce n'est pas parce que la magnitude est élevée qu'on aura forcément une valeur d'intensité élevée, c'est-à-dire des dégâts importants.

| Intensité<br>Echelle EMS 98 <sup>*</sup> | Secousse               | Observations : effets sur les personnes, sur les objets et<br>dommages aux constructions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Magnitude<br>Echelle de<br>Richter <sup>†</sup> |
|------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| I                                        | Imperceptible          | La secousse n'est pas perçue par les personnes, même dans l'environnement le plus favorable. Pas d'effets, pas de dommages.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,5                                             |
| II                                       | A peine ressentie      | Les vibrations ne sont ressenties que par quelques individus au repos (<1%) dans leur habitation, plus particulièrement dans les étages supérieurs des bâtiments. Pas d'effets, pas de dommages.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,5                                             |
| III                                      | Faible                 | L'intensité de la secousse n'est ressentie que par quelques personnes à l'intérieur des constructions. Léger balancement des objets suspendus. Pas de dommages.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |
| IV                                       | Ressentie par beaucoup | Le séisme est ressentie à l'intérieur des constructions par quelques personnes, mais très peu le perçoivent à l'extérieur. Certains dormeurs sont réveillés. Le niveau des vibrations n'est pas effrayant et reste modéré. Les fenêtres, les portes, et les assiettes tremblent. Les objets suspendus se balancent. Les meubles légers tremblent visiblement dans certain cas. Quelques craquements du bois. Pas de dommages.                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3,5                                             |
| V                                        | Forte                  | Le séisme est ressenti à l'intérieur des constructions par la plupart et par quelques personnes à l'extérieur. Certaines personnes sont effrayés et partent en courant. De nombreux dormeurs s'éveillent. Les observateurs ressentent une forte vibration ou roulement de tout l'édifice, de la pièce ou des meubles. Les objets suspendus sont animés d'un large balancement. Les assiettes et les verres s'entrechoquent. Les objets en position instable tombent. Les portes et les fenêtres battent avec violence ou claquent. Dans quelques cas les vitres se cassent. Les liquides oscillent et peuvent déborder des réservoirs pleins. Peu de dommages non structurels aux bâtiments en maçonnerie. | 3,5                                             |

<sup>\*</sup> Echelle des dégâts en surface (effets d'un séisme basé sur l'analyse des réactions humaines et des dégâts aux bâtiments)

<sup>†</sup> Echelle de l'énergie d'un séisme à son foyer (cf. Remarque sous le tableau). Il s'agit en fait ici d'une mise en correspondance des effets pour une énergie donnée (arrivant en surface)

| Intensité<br>Echelle EMS 98 * | Secousse                     | Observations : effets sur les personnes, sur les objets et<br>dommages aux constructions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Magnitude<br>Echelle de<br>Richter† |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| VI                            | Légers<br>dommages           | Le séisme est ressenti par la plupart des personnes à l'intérieur et par beaucoup à l'extérieur. Certaines personnes perdent leur équilibre. De nombreuses personnes sont effrayées et se précipitent vers l'extérieur. Les objets de petite taille tombent et les meubles peuvent se déplacer. Quelques exemples de bris d'assiettes et de verres. Les animaux domestiques peuvent être effrayés. Légers dommages non structurels sur la plupart des constructions ordinaires : fissurations fines des plâtres ; chutes de petits débris de plâtre.                                                                                         | 4,5                                 |
| VII                           | Dommages<br>significatifs    | La plupart des personnes sont effrayées et se précipitent dehors. Beaucoup ont du mal à tenir debout, en particulier dans les étages supérieurs. Le mobilier est renversé et les objets suspendus tombent en grand nombre. L'eau gicle hors des réservoirs, des bidons et des piscines. Beaucoup de bâtiments ordinaires sont modérément endommagés : petites fissures dans les murs, chutes de plâtres, de parties de cheminées. Les bâtiments les plus vieux peuvent montrer de larges fissures dans les murs et les murs de remplissage peuvent être détruits.                                                                            | 5,5                                 |
| VIII                          | Dommages<br>importants       | Beaucoup de personnes ont du mal à rester debout, même au dehors. Dans certains cas, le mobilier se renverse. Des objets tels que les télévisions, les ordinateurs, etc. peuvent tomber sur le sol. Les stèles funéraires peuvent être déplacées, déformées ou retournées. Des ondulations peuvent être observées sur les sols très mous. De nombreuses constructions subissent des dommages : chutes de cheminées, lézardes larges et profondes dans les murs. Quelques bâtiments ordinaires bien construits montrent des destructions sérieuses dans les murs, cependant que des structures plus anciennes et légères peuvent s'effondrer. | 6,0                                 |
| IX                            | Destructive                  | Panique générale, les personnes peuvent être précipitées avec force sur le sol. Les monuments et les statues se déplacent ou tournent sur eux-mêmes. Des ondulations sont observées sur les sols mous. Beaucoup de bâtiments légers s'effondrent en partie, quelques-uns entièrement. Même les bâtiments ordinaires bien construits montrent de très lourds dommages : destructions sévères dans les murs ou destruction structurelle partielle.                                                                                                                                                                                             | 7,0                                 |
| X                             | Très<br>destructive          | Beaucoup de bâtiments ordinaires bien construits s'effondrent.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
| XI                            | Dévastatrice                 | La plupart des bâtiments ordinaires bien construits s'effondrent, même certains parmi ceux de bonne conception parasismique.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8,0                                 |
| XII                           | Complètement<br>dévastatrice | Pratiquement toutes les structures au-dessus et au-dessous du sol sont gravement endommagées ou détruites. Les effets ont atteint le maximum de ce qui est imaginable.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8,5                                 |

### ➤ Chronique de la sismicité régionale :

Elle est connue grâce à une compilation des textes historiques, rassemblée dans l'ouvrage‡ de J. VOGT "Les tremblements de terre en France" qui mentionne le très violent séisme du 2 février 1428 auquel est attribué l'intensité VIII à Céret (magnitude estimée de 5.5 sur l'échelle de Richter) et les nombreux dommages dont la ruine du clocher de Saint-Martin du Canigou.

Ce séisme est le plus violent de la séquence ressentie dans cette région pendant la période 1421-1433 où la CATALOGNE fut le siège d'une activité sismique intense. L'épicentre, tel qu'il a été déterminé était situé dans une zone qui s'étend de Puigcerda à Besalu en Catalogne espagnole.

\* Echelle des dégâts en surface (effets d'un séisme basé sur l'analyse des réactions humaines et des dégâts aux bâtiments)

† Echelle de l'énergie d'un séisme à son foyer (cf. Remarque sous le tableau). Il s'agit en fait ici d'une mise en correspondance des effets pour une énergie donnée (arrivant en surface)

‡ Autres références :

- « Le risque sismique dans les Pyrénées-Orientales » 1995 ; MM. Broucker, Chotard, Comes, Oudot de Dainville.
- « Mille ans de séismes en France » des organismes BRGM, EDF, IPSN patronné par l'AFPS
- Rapport du professeur JP. ROTHÉ
- « Monographie de terratremols de la région catalane » de O. MENGEL

Pour information, des tableaux en annexe exposent les événements sismiques marquants intervenus depuis le début du siècle jusqu'en 1984 et perçus dans la commune ou le département des Pyrénées-Orientales.

Pour la seule année 1994, pas moins de 26 secousses sismiques de magnitude comprise entre 1,5 et 2,8 sur l'échelle de Richter ont été enregistrées dans le département des Pyrénées-Orientales. Les secousses récentes, les plus marquantes ont été celles du :

- 30.06.89, St Paul de Fenouillet, 2,6 Ech. de Richter,
- 16 et 17.09.89, Mont-Louis, 2,3 et 2,4 Ech. de Richter,
- 19.03.92, Ripoll perçu à Osséja, 4,5 Ech. de Richter,
- 08.10.93, Puigmal Bourg-Madame, 3,3 Ech. de Richter,
- 13.10.93, Cerdagne, 2,7 Ech. de Richter,
- 18 février 1996, Saint-Paul de Fenouillet, 5,6 Ech. de Richter.

### III.3.2. Evénements dommageables recensés

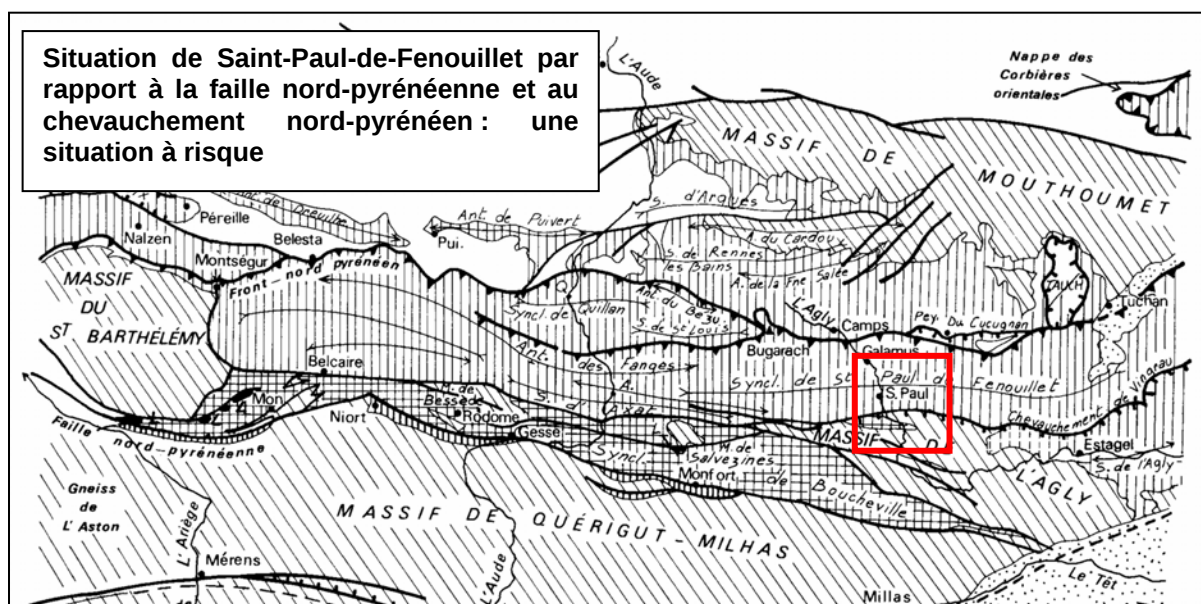
En 1922 (le 23 septembre), il a été ressenti à Saint-Paul-de-Fenouillet une secousse sismique, de magnitude 4,6, pour un foyer estimé à moins de 5 km de profondeur.

Mais le 18.02.1996, il a été vécu un séisme de magnitude mesurée égale à 5.6 sur l'échelle de Richter. Les dégâts matériels ont été nombreux : plus de 350 imprimés relatifs à des effets visibles et des conséquences (fissures, lézardes, chutes de plâtres et de plafond, bris d'objets, de matériels et de bibelots...) ont été transmis à la Préfecture. Un arrêté de reconnaissance de catastrophe naturel a été pris le 10.04.1996 par le Ministère de l'Intérieur. Il n'y a eu toutefois ni effondrements de bâtiments, ni victime.

Cet événement a fait l'objet d'un arrêté CAT NAT :

| ALEAS  | Début CAT<br>NAT | Fin CAT<br>NAT | ARRETE     | JO         |
|--------|------------------|----------------|------------|------------|
| Séisme | 18/02/1996       | 18/02/1996     | 03/04/1996 | 17/04/1996 |

D'autres secousses récentes ont également affecté les Fenouillèdes, les 16.12.96 (magnitude 3,8) et le 05.06.97 (magnitude 3,9)



### **III.4. Carte informative de localisation des phénomènes naturels prévisibles (hors séismes et feux de forêt)**

Sur un extrait de la carte IGN, feuille de Saint-Paul-de-Fenouillet 2348 EST au 1/5 000 sont représentés :

- d'une part, les événements qui se sont produits d'une façon certaine ;
- d'autre part, les événements supposés, anciens ou potentiels, déterminés par photo-interprétation et prospection de terrain, ou ceux mentionnés par des témoignages non recoupés ou contradictoires.

La carte des phénomènes naturels a pour vocation d'informer et de sensibiliser les élus et la population. C'est une carte descriptive des phénomènes observés et historiques. Elle restitue la manifestation des phénomènes significatifs c'est-à-dire leur type et leur extension.

Cette carte résulte d'une exploitation minutieuse de toutes les informations disponibles sous formes d'archives, d'études générales ou ponctuelles, de rapports, de dossiers techniques, de cartes, d'iconographies, de photos aériennes, mais aussi d'une approche géomorphologique du site et d'une enquête auprès de la population et des élus afin de réactiver la mémoire collective.

L'étude consiste à dresser un inventaire aussi complet que possible des événements passés, afin d'évaluer la fréquence des phénomènes et la sensibilité des secteurs géographiques concernés, et de déterminer les éléments naturels ou anthropiques ayant pu jouer un rôle dans le déclenchement, la réduction ou l'aggravation du phénomène.



# IV. LES ALEAS



## IV.1. Définition

La carte des aléas localise et hiérarchise les zones exposées à des phénomènes naturels actifs ou potentiels.

Elle correspond à une phase interprétative effectuée à partir d'une approche essentiellement qualitative. Elle classe les aléas en plusieurs niveaux (fort, moyen et faible), en tenant compte à la fois de la nature des phénomènes, de leur probabilité d'occurrence et de leur intensité.

Elle synthétise la connaissance des aléas qui sont évalués pour un phénomène de référence, à partir des informations disponibles, en particulier celles qui ont déjà été recueillies pour dresser la carte informative des phénomènes naturels.

L'aléa fait intervenir à la fois :

- la notion **d'intensité du phénomène** qui a, la plupart du temps, une relation directe avec l'importance du dommage subi ou redouté ;
- la notion de **fréquence de manifestation du phénomène**, qui s'exprime par sa période de retour ou récurrence, et qui a, la plupart du temps, une incidence directe sur la "supportabilité" ou "l'admissibilité" du risque. En effet, un risque d'intensité modérée, mais qui s'exprime fréquemment, voire même de façon permanente (ex : mouvement de terrain), devient rapidement incompatible avec toute implantation humaine.

**Ainsi l'aléa d'un phénomène naturel en un lieu donné peut se définir comme la probabilité de manifestation d'un événement d'intensité donnée.**

Dans une approche qui ne peut que rester qualitative, la notion d'aléa résulte de la conjugaison de deux valeurs :

- ✓ *l'intensité du phénomène* : elle est estimée, la plupart du temps, à partir de l'analyse des données historiques et des données de terrain (chroniques décrivant les dommages, indices laissés sur le terrain, observés directement ou sur photos aériennes, etc.) ;
- ✓ *la récurrence du phénomène*, exprimée en période de retour probable (probabilité d'observer tel événement d'intensité donnée au moins une fois au cours de la période de 1 an, 10 ans, 50 ans, 100 ans, ... à venir) : cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse de données historiques (chroniques). Elle n'a, en tout état de cause, qu'une valeur statistique sur une période suffisamment longue. Les phénomènes naturels, aléatoires, ne se produisent pas à rythme régulier. (évoquer le retour décennal d'un phénomène naturel tel qu'une avalanche, ne signifie pas qu'on l'observera tous les 10 ans, mais simplement qu'on a 1 « chance » sur 10 de l'observer chaque année).

On notera, par ailleurs, que la probabilité de réapparition (récurrence) ou de déclenchement actif d'un événement, pour la plupart des risques naturels qui nous intéressent, présente une corrélation étroite avec certaines données météorologiques, des effets de seuils étant, à cet égard, assez facilement décelables :

- ✓ hauteur de précipitations cumulées dans le bassin versant au cours des 10 derniers jours, puis des dernières 24 heures, grêle, neige rémanente éventuellement, ... pour les crues torrentielles,
- ✓ hauteur des précipitations pluvieuses au cours des derniers mois, neige rémanente éventuellement, pour les instabilités de terrain,....

L'aléa du phénomène naturel est ainsi, la plupart du temps, étroitement couplé à l'aléa météorologique et ceci peut, dans une certaine mesure, permettre une analyse prévisionnelle notamment dans le cas des inondations sur les bassins versants assez importants ou en matière d'avalanches, ou enfin pour le risque "mouvements de terrain".

## IV.2. Echelle de gradation d'aléas par type de phénomène naturel

En fonction de ce qui a été dit précédemment nous nous efforcerons de définir quatre niveaux d'aléas pour chacun des phénomènes envisagés : **aléa fort** - **aléa moyen** - **aléa faible**. L'aléa étant nul en l'absence de phénomène prévisible.

Cette définition des niveaux d'aléas est bien évidemment entachée d'un certain arbitraire. Elle n'a pour but que de clarifier, autant que faire se peut, une réalité complexe en fixant, entre autres, certaines valeurs seuils.

| Type de phénomènes<br>naturels prévisibles | Niveau d'aléa par type de phénomènes naturels<br>prévisibles |       |        |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------|--------|
|                                            | FORT                                                         | Moyen | Faible |
| ➤ <u>Inondation</u>                        | I1                                                           | I2    | I3     |
| ➤ <u>Crue torrentielle</u>                 | T1                                                           | T2    | T3     |
| ➤ <u>Mouvement de terrain</u>              |                                                              |       |        |
| ▪ Glissement de terrain                    | G1                                                           | G2    | G3     |
| ▪ Chute de pierres et/ou blocs             | P1                                                           | P2    | P3     |
| ▪ Erosion - Ravinement                     | R1                                                           | R2    | R3     |



#### IV.2.1. L'aléa "inondations et crues torrentielles"

##### IV.2.1.1. Généralités

En général, l'intensité d'un événement peut être caractérisée comme suit :

- Intensité faible : peu ou pas d'arrachements de berges, peu ou pas de transports solides ou dépôts d'alluvions (limons), pas de déplacements de véhicules exposés et seulement de légers dommages aux habitations (*hauteur d'eau a priori inférieure à 0,5m*).
- Intensité moyenne : pas d'arrachements et ravinements de berges excessifs, transport solide significatif emprunté surtout au lit du cours d'eau, avec dépôt d'alluvions (limon, sable, graviers), emport des véhicules exposés, légers dommages aux habitations tel qu'inondations des niveaux inférieurs (*hauteur d'eau a priori inférieure à 1 m, vitesse modérée*).
- Intensité forte : très fort courant, arrachements et ravinements de berges importants, fort transport solide et dépôts d'alluvions de tous calibres sur une épaisseur pouvant dépasser le mètre, affouillement prononcé de fondations d'ouvrages d'art (piles, culées de ponts, digues) ou de bâtiments riverains, emport de véhicules (*hauteur d'eau généralement supérieure à 1 m, voire 0,5 m et/ou forte vitesse*).

L'aléa inondation sera généralement déterminée par croisement de deux paramètres : la **hauteur de submersion** et la **vitesse du courant**.

- La **hauteur de submersion**, résultant de l'observation, de mesures ou de modélisation, est en général appréciable avec une bonne fiabilité à 20 cm près. Elle doit donc être retenue comme critère de base. Deux seuils sont à examiner :
  - **celui de 1 m**, qui correspond à l'évidence à la valeur limite inférieure de l'aléa fort (soulèvement des véhicules, impossibilité d'accès des secours...)
  - **celui de 0,50 m**, dont l'expérience montre que – même avec une vitesse faible – il rend impossible le déplacement d'un enfant ou d'une personne âgée. **En terme de sécurité ce seuil de 0,50 m est donc un facteur essentiel qu'il convient de retenir**
- La **vitesse d'écoulement** est en pratique plus délicate à apprécier avec certitude car elle peut fortement varier sur des distances très courtes. Dans le cas des crues à caractère torrentiel, outre le cas de la modélisation, une approche de la vitesse peut également être faite par l'intensité de la crue, donc par ses effets constatés en matière d'érosion des berges et de transport solide.  
Dès lors qu'une appréciation fiable de la vitesse peut être faite sur un secteur, une crue rapide pourra alors se décliner soit en « *crue semi-rapide* » avec une vitesse d'écoulement inférieure à 0,5 m/s, soit en « *crue torrentielle* » avec une vitesse d'écoulement fort.

**Remarque** : en modélisation hydraulique la valeur de la vitesse dépend de la précision et de la fiabilité des données entrées dans le modèle. En conséquence, on ne parlera que d'une appréciation qualitative des vitesses : faible, moyenne et forte. Lorsque les données quantitatives existent malgré tout, on considère que la vitesse est faible en dessous de 0.20, moyenne de 0.20 à 0.50 m/s et forte au delà.

Tableau de détermination de l'aléa inondation en fonction de  
la hauteur de submersion et de la vitesse d'écoulement :

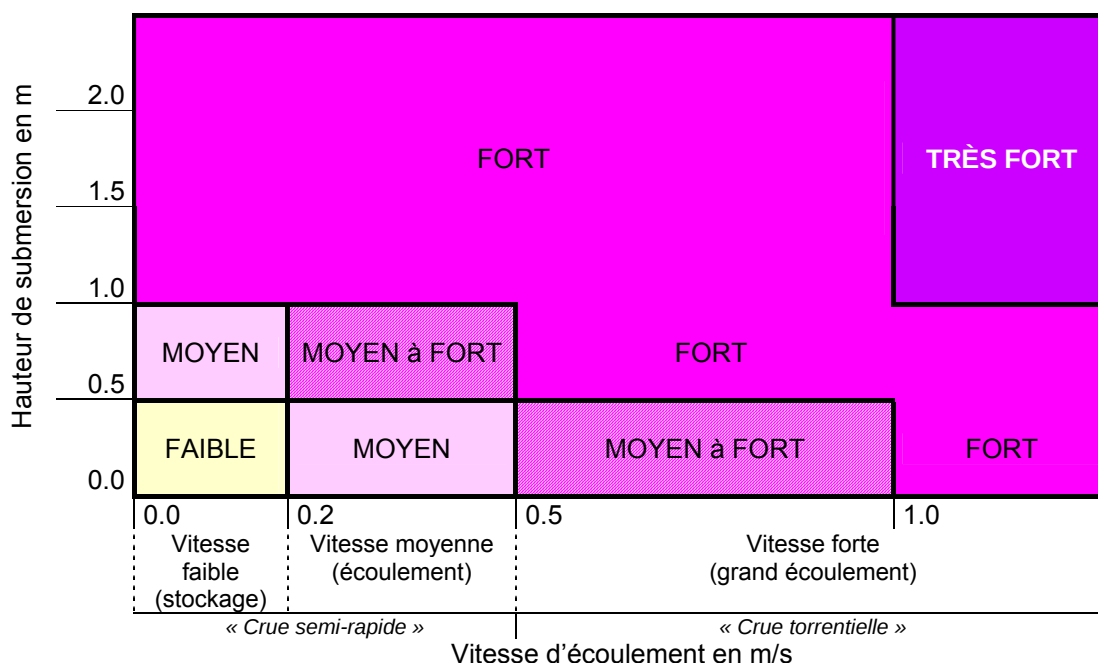


Tableau simplifié de détermination de l'aléa inondation :

| Hauteur H de submersion en m : | Crue lente (stockage) | Crue semi-rapide (écoulement) | Crue torrentielle (grand écoulement) |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| H < 0,5 m                      | FAIBLE                | MOYEN                         | MODÉRÉ<br>à FORT                     |
| 0,5 m < H < 1 m                | MOYEN                 | FORT                          | FORT                                 |
| H > 1 m                        | FORT                  | FORT                          | TRÈS FORT                            |

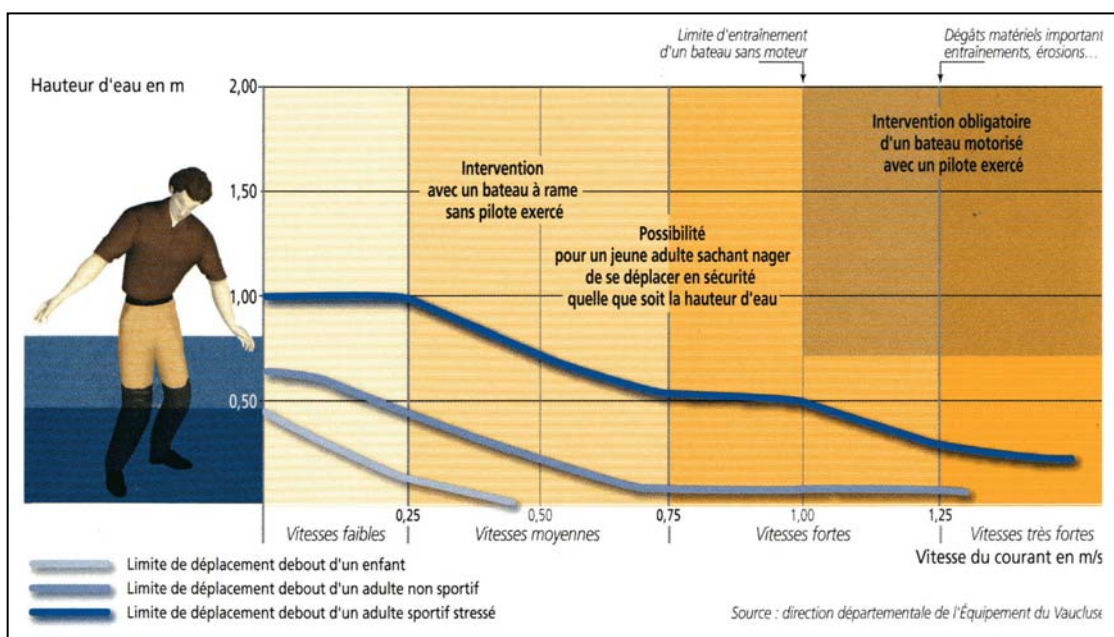
➤ **Commentaires :**

Les effets spécifiques du courant sont en premier lieu les phénomènes d'érosion (ravinements, arrachements de berges, affouillement prononcé de fondations d'ouvrages d'art ou de bâtiments riverains), puis le transport solide, et les dépôts des alluvions dans les zones d'accalmie.

L'importance des hauteurs de submersion, même dans les zones à faible courant, est principalement responsable des dégâts mobiliers et immobiliers à l'intérieur des bâtiments.

Enfin, la conjugaison des paramètres de hauteur d'eau et de vitesse conditionne les difficultés de déplacement et d'évacuation des personnes voire le risque d'être emporté, ainsi que le soulèvement et le déplacement des véhicules exposés.

A ce propos, le graphe ci-après précise les difficultés de déplacement liées à la vitesse des eaux, et en fonction des catégories de personnes concernées (enfant, adulte en bonne condition physique,...).



#### IV.2.1.2. L'aléa spécifique « crue torrentielle »

(source : Guide « CONSTRUIRE EN MONTAGNE – La prise en compte du risque torrentiel » du MEDDTL)

Sur les cours d'eau de plaine, le niveau de l'aléa « inondation » est en général évalué à partir d'un nombre limité de paramètres hydrauliques comme la hauteur de submersion, la vitesse de l'écoulement ou la durée de l'inondation.

Dans le cas particulier des crues des bassins versants torrentiels, les retours d'expérience montrent qu'il est nécessaire de tenir compte d'autres particularités. En plus de la submersion éventuelle des terrains, il faut en effet s'attendre à des phénomènes d'érosion et de dépôts sédimentaires pouvant prendre des proportions remarquables.

Sans être exhaustif, ils se manifestent notamment par :

- des phénomènes d'affouillement, préférentiellement au niveau de la berge extérieure des méandres, qui conduisent à d'importants reculs de berges ;
- un cheminement instable et relativement aléatoire des débordements, sous l'effet des différents éléments entraînés par le torrent (sédiments, flottants, débris divers,...), de la présence d'obstacles ou de bâtiments résistants ;
- un lissage de la topographie initiale des terrains submergés, par alluvionnement des dépressions existantes ou au contraire érosion des terrains en situation de remblai ;
- la destruction totale ou partielle de bâtiments, d'infrastructures ou d'équipements, notamment à la suite de la divagation du torrent en dehors de son chenal d'écoulement ordinaire ou en raison de survitesses liées à la concentration d'écoulements (typiquement à l'angle de bâtiments) ;
- un impact parfois très dommageable des flottants (de grande taille ou mobilisés en grand nombre), particulièrement pour les enjeux jouxtant le lit mineur des cours d'eau qui subissent dans ce cas des efforts d'impact ponctuels très significatifs ;
- des sollicitations de type dynamique sur toute structure située sur le passage des écoulements torrentiels, du fait de leur propagation à grande vitesse et du transport d'importantes quantités de matériaux solides.
- des phénomènes de laves torrentielles particulièrement destructeurs, résultant de leur forte densité et de la présence en tête de coulée, d'un front raide riche en gros blocs et en troncs d'arbres.

Ces spécificités amènent à ce titre à faire une distinction sémantique nette entre l'aléa « inondation » des rivières de plaine et celui des cours d'eau à caractère torrentiel qualifié **aléa « divagation et alluvionnement »**.

Dans l'état des connaissances scientifiques actuelles, la détermination précise des conditions de transit des crues torrentielles demeure encore délicate et incertaine. La qualification des aléas torrentiels ne peut donc pas se résumer à la seule application de paramètres hydrauliques. Cette démarche, par ailleurs usuelle dans le cas des inondations de plaine, s'avère d'autant moins adaptée ici que certains phénomènes spécifiques aux crues des torrents de montagne ne peuvent être traduits simplement par des variables hydrauliques du type hauteur ou vitesse.

L'alternative retenue pour évaluer le niveau des aléas torrentiels consiste alors à apprécier de manière qualitative les éléments sériés ci-dessous :

- ampleur et conséquences des éventuelles **crues historiques** connues,
- nature et **intensité** du ou des phénomènes torrentiels prévisibles dans l'état actuel,
- **probabilité d'atteinte** de la parcelle par la crue de référence.

Pour chacun des secteurs examinés, les niveaux d'aléas sont déterminés concrètement sur la base de la grille de cotation présentée ci-dessous. Elle combine un critère de probabilité d'atteinte, décliné en 4 niveaux, et un critère d'intensité qui distingue seulement 2 niveaux. Aucun niveau d'intensité faible n'est en effet considéré compte tenu de la dynamique rapide des écoulements torrentiels.

Tableau récapitulatif de l'Aléa "crue torrentielle"

| Aléa      |         | Probabilité d'atteinte |              |                |             |
|-----------|---------|------------------------|--------------|----------------|-------------|
|           |         | Forte                  | Moyenne      | Faible         | Potentielle |
| Intensité | Forte   | Fort                   | Fort         | Fort à moyen   | Résiduel    |
|           | Moyenne | Fort                   | Fort à moyen | Moyen à faible |             |

Au sens de cette approche, la **probabilité d'atteinte** n'est pas directement déduite d'une analyse statistique mais résulte de la plus ou moins grande prédisposition d'un site à être affecté par des débordements, pour la crue de référence ayant fait l'objet d'une concertation lors de l'élaboration du PPR. Cette prédisposition est surtout liée à la situation des terrains par rapport aux points de débordement potentiels et aux axes de propagation des écoulements.

Les principaux éléments d'appréciation sont relatifs aux informations concernant les crues historiques, à la géomorphologie de la zone de divagation et à la topographie du terrain naturel. A cette occasion, il doit également être tenu compte de l'influence positive ou négative d'aménagements et d'infrastructures sur la propagation des débordements.

Dans le cas particulier d'aménagements ayant une vocation de protection, l'efficacité du dispositif doit être évaluée sous l'angle de la maîtrise du phénomène en vue d'éviter son déclenchement et/ou de son accompagnement contrôlé dans sa phase de propagation.

En particulier, lorsqu'un dispositif de protection s'avère adapté, c'est à dire qu'il atténue fortement l'intensité et la probabilité d'atteinte d'un secteur donné, sans aggraver le danger en cas de dépassement de la crue de projet, il n'y a aucune raison objective de ne pas en tenir compte dans l'appréciation des niveaux d'aléa.

Pour cette évaluation, les éléments suivants doivent notamment être vérifiés : existence d'un maître d'ouvrage identifié, conception initiale du dispositif, état des ouvrages au moment de l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPR), niveau de contrôle du dispositif vis à vis du ou des phénomènes prévisibles...

Dans certains cas, l'influence d'un dispositif peut aussi porter sur la limite externe de l'aléa de référence. Elle peut par exemple conduire à retenir une emprise plus restreinte que la limite géomorphologique du cône de déjection ou du fond de vallée alluviale. Ces cas doivent néanmoins rester des exceptions et sont acceptables uniquement s'il peut être établi que les risques résiduels sont négligeables. Les hypothèses qui conduisent un tel choix doivent être dûment justifiées et décrites dans le PPR. Au contraire, si en cas de dépassement, une augmentation de l'aléa est prévisible sur les parcelles situées derrière cet ouvrage, la qualification de l'aléa de référence doit clairement tenir compte de ce facteur aggravant.

La définition du **niveau d'intensité prévisible** repose sur une analyse multicritères menée « à dire d'expert » en raison des nombreuses indéterminations dont souffre la quantification des paramètres hydrauliques classiquement pris en compte pour les inondations. Dans le but de définir et d'appliquer des prescriptions d'urbanisme ou d'évaluer l'effort d'impact potentiel de l'écoulement, il paraît ainsi plus pertinent de considérer des critères comme la hauteur de l'engravement, la profondeur des affouillements ou la taille des plus gros blocs transportés.

Le caractère brutal ou progressif de l'arrivée des débordements de la crue est aussi à prendre en compte car il apporte une information sur les possibilités de mise en sécurité spontanée des personnes exposées, par leur seule vigilance individuelle. Même si ces phénomènes n'ont rien de comparable sur le plan physique, il est par ailleurs fondamental d'évaluer les risques potentiels d'impact par des troncs flottants ou par des laves torrentielles. Ce point s'avère crucial car ils présentent tous deux un fort potentiel de destruction en cas d'impact. Enfin, comme pour les séismes, il s'avère judicieux d'exprimer le niveau d'intensité en termes d'effets prévisibles du phénomène sur les enjeux, en faisant par exemple la distinction entre les espaces naturels et agricoles, et entre les types de bâtiments, d'infrastructures, de réseaux ou d'ouvrages.

Le risque résiduel représente le risque persistant après la mise en oeuvre des mesures de protection. Les raisons pour lesquelles ce risque peut subsister sont de différentes natures. Il peut s'agir d'un événement météorologique exceptionnel qui dépasse l'intensité de la crue de référence du Plan de Prévention des Risques Naturels (PPR), ou de la crue de projet pour un aménagement.

D'autre part l'incertitude sur les données à notre disposition, même pour des sites très bien documentés, conduit à une certaine imprécision qu'il faut prendre en compte et garder en mémoire dans toutes les décisions.

Ces éléments peuvent conduire à une extension sensible des limites de débordement initialement prises en compte et doivent être intégrés dès lors que l'on envisage d'implanter une quelconque infrastructure (voirie, local technique, chalet, etc.) destinée à recevoir du public. Dès l'origine du projet, il s'avère ainsi primordial de prévoir les plans d'évacuation et de secours, ou les accès protégés.

| Probabilité d'atteinte | Signification                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forte</b>           | Compte tenu de sa situation, la parcelle est atteinte presque à chaque fois que survient l'événement de référence, ou plus souvent.                                                              |
| <b>moyenne</b>         | La parcelle bénéficie d'une situation moins défavorable que précédemment vis à vis des débordements prévisibles, ce qui la conduit à être nettement moins souvent affectée.                      |
| <b>faible</b>          | La submersion de la parcelle reste possible pour la crue de référence, mais nécessite la concomitance de nombreux facteurs aggravants.                                                           |
| <b>potentielle</b>     | La probabilité que la parcelle soit atteinte par la crue de référence est très faible, mais elle est située dans l'emprise géomorphologique du cône de déjection ou du fond de vallée alluviale. |
| <b>nulle</b>           | La parcelle est située en dehors de l'emprise géomorphologique du cône de déjection ou du fond de vallée alluviale.                                                                              |

| Niveau d'Intensité | Ordres de grandeur des paramètres hydrauliques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Effets prévisibles sur les enjeux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forte</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>o La vitesse d'arrivée des débordements ne rend pas possible un déplacement des personnes hors de la zone exposée.</li> <li>o La hauteur d'écoulement ou d'engravement dépasse 1 m.</li> <li>o Les affouillements verticaux ont une profondeur supérieure à 1 m.</li> <li>o La taille des plus gros sédiments transportés excède 50 cm.</li> <li>o Les risques d'impact par des flottants de grande taille sont importants.</li> <li>o La parcelle peut être atteinte par des laves torrentielles.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>o Des phénomènes d'engravement ou d'érosion de grande ampleur sont prévisibles à cause des divagations du lit du torrent. Ils conduisent à de profonds remaniements des terrains exposés.</li> <li>o Les contraintes dynamiques imposées par l'écoulement et les matériaux charriés peuvent détruire les bâtiments exposés.</li> <li>o La ruine des constructions peut notamment intervenir par sapement des fondations. Les angles des bâtiments sont particulièrement menacés d'affouillement en raison des survitesses induites par la concentration des écoulements.</li> <li>o Les contraintes dynamiques imposées par l'écoulement et les matériaux charriés peuvent détruire les bâtiments exposés.</li> <li>o La ruine des constructions peut notamment intervenir par sapement des fondations. Les angles des bâtiments sont particulièrement menacés d'affouillement en raison des survitesses induites par la concentration des écoulements.</li> </ul> |

| Niveau d'Intensité | Ordres de grandeur des paramètres hydrauliques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Effets prévisibles sur les enjeux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>moyenne</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>o La vitesse d'arrivée des débordements rend possible un déplacement des personnes hors de la zone exposée.</li> <li>o La hauteur d'écoulement ou d'engravement reste inférieure à 1 m.</li> <li>o Les affouillements verticaux ont une profondeur qui ne dépasse pas 1 m.</li> <li>o La taille des plus gros sédiments transportés n'atteint pas 50 cm.</li> <li>o Les risques d'impact par des flottants de grande taille sont modérés.</li> <li>o La parcelle est située en dehors des zones d'atteinte par des laves torrentielles.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>o Des phénomènes d'engravement ou d'érosion sont prévisibles sur les parcelles exposées mais leur ampleur reste limitée.</li> <li>o Les bâtiments ayant des façades renforcées peuvent résister aux contraintes imposées par l'écoulement et les matériaux charriés.</li> <li>o Les constructions normalement fondées ne sont pas détruites par l'affouillement.</li> <li>o Les dégâts aux infrastructures, aux ouvrages et aux équipements (pylônes, captages,...) restent modérés et leur remise en service peut être rapide.</li> </ul> |

#### IV.2.1.3. Précisions sur la détermination de l'aléa de référence « inondation »

##### ➤ Généralités

Pour un bassin versant donné, une crue est caractérisée par un certain débit exprimés en m<sup>3</sup>/s. A ce débit correspond une période de retour. On voit alors apparaître une notion de statistique dans la prise en compte du risque "inondation". Ainsi on parlera de crue décennale, qui a 10% ou 1 « chance » sur 10 d'être observée chaque année, ou de **crue centennale**, qui a 1% ou 1 « chance » sur 100 d'être observée chaque année.

**C'est la probabilité de voir une crue de fréquence donnée, atteinte ou dépassée au moins une fois sur une période donnée.**

Cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse de données historiques fiables (mesures...) sur une période d'observation suffisamment longue, ce qui est rarement le cas (au mieux 50 à 80 ans de données).

Cette prise en compte statistique du phénomène nécessite en effet la prise en considération des événements passés et de leur intensité (ou débit), ce qui n'est pas toujours aisé pour les crues anciennes. A défaut, la statistique pourra porter sur l'intensité des précipitations, beaucoup plus simple à appréhender. De ce fait, parlerons-nous aussi de pluie centennale (qui induit la crue centennale).

Cette notion n'a, en tout état de cause, qu'une valeur statistique sur une période suffisamment longue. En aucun cas, elle n'aura valeur d'élément de détermination rigoureuse de la date d'apparition probable d'un événement qui est du domaine de la prédiction.

Les méthodes actuelles ne donnent que des ordres de grandeur, qu'il y a lieu d'assortir d'une fourchette d'incertitude. La notion de fréquence si elle s'applique correctement dans le cas des crues fréquentes, est effectivement imprécise sur des occurrences plus faibles, pour lesquelles les termes de « rare » et « exceptionnelle » reflètent mieux la connaissance que l'on a des phénomènes.

**Quel que soit le type de cours d'eau considéré, la position générale retenue en France pour servir de base au zonage réglementaire du P.P.R., est de prendre en compte une crue de référence correspondant à la plus forte crue historique connue, dans la mesure où sa durée de retour est au moins centennale (voir circulaire du 24 avril 1996 en annexe).**

Dans le cas contraire, la crue centennale retenue comme référence est définie de manière théorique, par extrapolation des informations historiques disponibles, et en tenant compte du fonctionnement actuel du bassin versant et des aléas pluviométriques susceptibles de l'affecter.

Ce choix de société de prendre en compte la référence centennale répond à la volonté :

- de se référer à des événements, qui se sont déjà produits, qui sont donc non contestables et susceptibles de se produire à nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des phénomènes de fréquence rare ou exceptionnelle (3 à 4 générations),
- d'aménager le territoire dans le cadre d'un développement durable et de laisser aux générations qui suivent un patrimoine viable.

Ce principe sert en général de fil conducteur, mais il convient d'en connaître les limites lorsqu'on l'applique aux bassins versants à caractère torrentiel.

Ainsi, les coulées de laves torrentielles correspondent typiquement à une classe de phénomènes où ces limites sont rapidement atteintes. En effet, la caractérisation de ces phénomènes est déjà un exercice difficile en raison du manque de données de base, de la complexité des processus et de leur grande variabilité. Elle l'est encore plus lorsque l'on tente de leur attribuer une période de retour. Dans la majeure partie des cas, le praticien se contente donc d'une appréciation qualitative et s'appuie surtout sur son expérience pour définir un scénario d'un ordre de grandeur approximativement centennal.

De même, l'estimation de la charge sédimentaire des crues avec charriage torrentiel souffre de nombreuses incertitudes, liées à l'imprécision des formules de transport solide et au manque de données hydrologiques relatives aux débits s'écoulant dans des lits torrentiels.

Dans les secteurs à forte vulnérabilité (campings, secteurs fortement urbanisés ...) et soumis à un fort risque d'inondation et afin de proposer une cartographie de l'aléa adapté aux forts enjeux, des études hydrologiques et hydrauliques spécifiques peuvent être réalisées afin de tenir compte de cette complexité de terrain.

#### **Remarques :**

- dans les secteurs de confluence c'est l'emprise de la crue centennale la plus forte qui est cartographiée et retenue.
- l'aggravation de la crue par défaut d'entretien, formation d'embâcles, ou transport solide... sont des phénomènes non maîtrisables qui peuvent se reproduire pour des fortes crues. Bien que des efforts d'entretien soient entrepris par la commune, nous ne sommes pas à l'abri de formations d'embâcles par les apports en provenance du bassin versant amont.

| <b><u>Probabilité de voir une crue de fréquence donnée, atteinte ou dépassée au moins une fois sur une période donnée :</u></b> |                                                                                                                                              |                                                                                                              |                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 | Sur 1 an                                                                                                                                     | Sur 30 ans continus                                                                                          | Sur 100 ans continus                                                                                                      |
| Crue décennale (fréquente)                                                                                                      | 10 % ou<br>1 « chance » sur 10                                                                                                               | 96 % soit presque<br>« sûrement » une fois                                                                   | 99,997 % soit<br>« sûrement » une fois                                                                                    |
| <b>Crue Centennale (rare)</b>                                                                                                   | <b>1 % ou<br/>1 « chance » sur 100</b><br><i>(on a 1 % de chance, soit une probabilité faible, de voir une crue centennale chaque année)</i> | <b>26 % ou<br/>1 « chance » sur 4</b><br><i>(on a 26 % de chance de voir une crue centennale sur 30 ans)</i> | <b>63 % ou<br/>2 « chances » sur 3</b><br><i>(on a de fortes chances de voir une crue centennale sur une vie d'homme)</i> |
| Crue millénale (exceptionnelle)                                                                                                 | 0,1 % ou<br>1 « chance » sur 1000                                                                                                            | 3 % ou<br>1 « chance » sur 33                                                                                | 10 % ou<br>1 « chance » sur 10                                                                                            |

#### IV.2.1.4. Aléa de référence « inondation » dans le cas de Saint-Paul-de-Fenouillet

- Dans le cas de Saint-Paul-de-Fenouillet, la crue d'Octobre 1940 servira de crue de référence pour l'Agly à Saint Paul et à la Clue de la Fou, car sa durée de retour est estimée supérieure à 100 ans. Par contre, la crue de la Boulzane en Septembre 1992 ne constitue pas un épisode de référence sur lequel se baser pour réaliser le zonage puisque sa période de retour est estimée à 75 ans. L'extrapolation des observations réalisées à la suite de cet événement a donc été indispensable. Le débit de la Boulzane à prendre en compte pour la cartographie des zones soumises à l'aléa crue torrentielle-inondation jusqu'à sa confluence avec l'Agly sera donc son débit centennal calculé. Les valeurs de débits prises en compte sont celles rapellées dans le tableau ci-dessous :

| Localisation             | Débit centennal      | Débit de référence         |
|--------------------------|----------------------|----------------------------|
| Agly à Saint Paul        | 430m <sup>3</sup> /s | <b>540m<sup>3</sup>/s</b>  |
| Agly à la Clue de la Fou | 507m <sup>3</sup> /s | <b>660m<sup>3</sup>/s</b>  |
| Boulzane à Saint Paul    | 425m <sup>3</sup> /s | <b>425 m<sup>3</sup>/s</b> |

- Concernant la cartographie de l'aléa inondation de l'Agly et de la Boulzane, la méthodologie retenue a été celle de l'approche naturaliste hydro-géo-morphologique basée en particulier sur l'analyse photointerprétative des inondations historiques appuyée par une analyse de terrain et l'ensemble des études existantes (dont l'étude hydraulique avec modélisation du bureau d'études CEREG Ingénierie n° M 08 012 de Février 2008 concernant le projet de déviation de la RD117 à Saint-Paul-de-Fenouillet et jointe en annexe) et des relevés historiques contenus dans les archives disponibles.

- Dans les autres cas (secteurs naturels non urbanisés,...), le zonage est réalisé par une approche naturaliste hydro-géo-morphologique pouvant être complétée localement par calcul hydraulique sommaire en fonction d'un enjeux isolé afin d'apprécier l'importance d'un éventuel débordement.
- C'est la synthèse de l'ensemble des analyses et descriptions, calculs ou études évoqués dans le présent rapport de présentation, qui constitue la détermination de l'aléa.

#### **IV.2.1.5. Transcription en terme d'aléa des zones soumises au phénomène d'inondation et crue torrentielle sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet**

##### **➤ Remarques préalables :**

Est considérée comme zone soumise à **aléa fort** le lit topographique des cours d'eau et comprenant :

- la section du lit d'étiage
- les berges
- les micro-terrasses aménagées dans le profil de la berge
- les terrasses riveraines de faible altitude (1 à 3 m) par rapport au fond de lit, ou, de niveau inférieur à un obstacle potentiel (pont bouché par ex.)

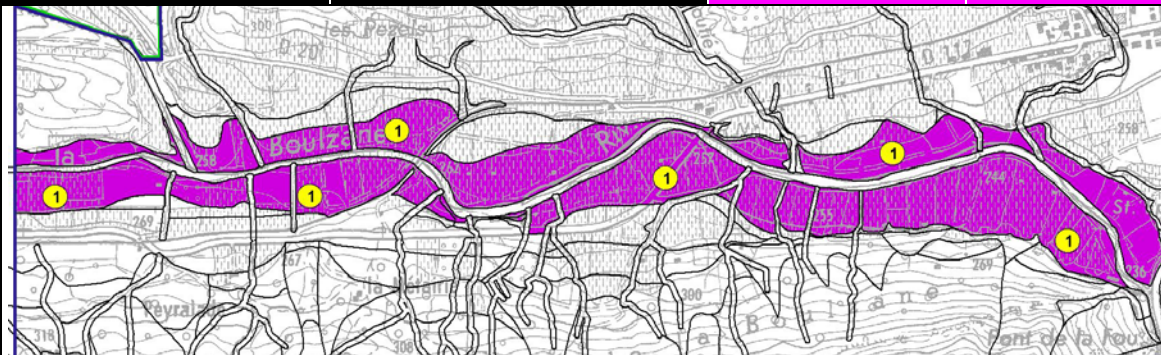
Face au risque d'érosion de berges, les rives des cours d'eau encaissés peuvent être classées **en aléa fort à faible de glissement de terrain**. Une bande globale d'aléa de glissement de terrain, peut ainsi affichée en tête de rive les cas échéant. Cette bande signale les risques de régression du sommet des berges en cas de glissement de celles-ci.

Cet aléa mouvement de terrain apparaît ici dans le paragraphe concernant les inondations et les crues torrentielles car c'est un phénomène lié directement au fonctionnement des axes hydrauliques.

Les zones de débordement torrentiel des rivières sont classées en **aléa moyen à fort**. Les zones de débordement potentiel des différents ravins sont majoritairement classées en **aléa moyen (voir fort)** de crue torrentielle.

Des débordements très localisés sont possibles au niveau de quelques ménades d'appareils torrentiels (Rieu Tort, Real...) ou de dysfonctionnement d'ouvrages hydrauliques (passage busé...). Ils ont été classés en **aléa faible** de crue torrentielle.

| 1                                                                                                              | Localisation | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| - Coumeille del bac del Rey<br>- Peyralade<br>- Borde Neuve<br>- Le Pla d'Espezet<br>- La Boulzane<br>- Le Pla |              | Crue torrentielle - inondation | <b>FORT</b>     | <b>I1</b>                   |
|                                                                                                                |              | Instabilités de berges         | <b>FORT</b>     | <b>G1</b>                   |



#### Commentaires :

Ce secteur commence aux limites du périmètre d'étude du P.P.R., c'est-à-dire environ 250 mètres en amont du moulin jusqu'à la confluence avec l'Agly en amont des gorges de la Fou. Cette zone se situe de part et d'autre de la rivière de la **Boulzane**. Ce cours d'eau, dans la traversée des différents lieux-dits constituant cette zone, présente un lit mineur bien marqué et un lit majeur très large à cause des faibles pentes des terrains bordant la rivière. La zone d'expansion de crue est donc très large. On peut la schématiser comme suit :

- des zones de fort courant d'ampleur limitée, aux abords immédiats du lit mineur sur une largeur qui peut parfois représenter quelques dizaines de mètres, où les vitesses du courant peuvent atteindre plusieurs mètres par seconde,
- des bandes plus larges, où la profondeur d'eau dépasse le mètre en cas de crue importante, avec des vitesses significativement moindres, de l'ordre du mètre par seconde. Ces zones prennent fin soit au droit d'un talus, matérialisé souvent par le talus du canal d'arrosage sur les deux rives, comme au niveau du lieu-dit du Pla d'Espezet, soit au droit d'une falaise, comme en rive droite tout à fait à l'amont de la zone d'étude du PPR, soit encore à la limite d'une zone d'aléa modérée, la zone 2 en l'occurrence.



Le moulin, habitation aux abords immédiats du lit mineur de la Boulzane

Mis à part quelques habitations éparses, dont le moulin, l'hôtel le châtelet et l'ancien bâtiment des thermes, cette zone est très peu urbanisée. Elle est en majeure partie colonisée par les vignes ; on y trouve également des jardins, des vergers, et des terrains à l'abandon.



Les pentes des berges de la Boulzane sont peu ou mal entretenues, colonisées par une végétation importante et dense, présente parfois jusqu'en fond de lit.

En cas de crue, cette végétation freine les écoulements ou libère des embâcles. Des branchages, des roseaux et autres corps flottants sont arrachés puis charriés par le courant. Ensuite ils peuvent être stoppés par des arbres plus importants dans le lit ou sur les berges, formant de véritables « barrages végétaux ».

Le phénomène de rupture de ces barrages végétaux : les amas d'objets plus ou moins gros et provoquent une montée des eaux, inondant toutes les terrasses proches. Ces embâcles, lorsqu'ils sont importants, finissent généralement par lâcher, et donnent naissance à une vague destructrice ravageant tout sur son passage. Il s'agit d'un phénomène fréquent dans la région en cas de forte crue qui aggrave considérablement les dégâts provoqués par la crue.

Ce phénomène est assez plus fréquent que la zone 1, car les ponts de traversée de la Boulzane par la voie SNCF et la route RD117, sont sensibles aux embâcles.

L'aléa effondrement de berge, pour cette zone, concerne essentiellement la rive gauche de la Boulzane au lieu-dit de Coumeille del Bac del Rey.



| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Localisation                                                                    | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | - Peyralade<br>- Borde Neuve<br>- Le Pla d'Espezet<br>- La Boulzane<br>- Le Pla | Crue torrentielle - inondation | <b>MOYEN</b>    | <b>I2</b>                   |
|  <p><u>Commentaires :</u></p> <p>Les rives de la Boulzane, à l'entrée sur le territoire communal de Saint-Paul-de-Fenouillet sont en pente douce vers le lit mineur. Quand la limite hydrogéomorphologique n'est pas matérialisée par un talus important ou que la largeur de la zone d'expansion de crue est très large, les bandes de terrain les plus éloignées du lit mineur sont concernées par de faibles hauteurs d'eau. Généralement il est à remarquer que les limites du lit de crue sont matérialisées par le canal d'arrosage que les hommes ont construit, tant qu'ils le pouvaient, hors d'atteinte des eaux de la rivière.</p> <p>Sur ces différentes zones de part et d'autre de la Boulzane, l'eau vient mourir avec des vitesses faibles voir nulles selon si elles constituent des zones directement exposées au sens du courant ou qu'elles constituent des zones de stockages. Dans les deux cas, elles permettent, en ralentissant le retour des eaux au cours d'eau, de protéger l'aval en limitant le débit de la Boulzane. Les faibles vitesses sur ces zones ne permettent pas l'emportement des terres, et les eaux ont plutôt tendance à déposer, par décantation, des sables en suspension. En revanche l'intensité des pluies avant la submersion creuse les terres par ravinement.</p> <p><u>Secteurs concernés :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En rive droite au niveau du moulin, en rive gauche entre l'embouchure du ravin de Coussères et le pont de la SNCF sur la Boulzane ; au lieu-dit du Pla d'Espezet, à l'aval du pont de la SNCF sur la Boulzane en rive droite et de l'autre côté en rive gauche, de part et d'autre de la Boulzane au lieu-dit de la Boulzane :</li> </ul> <p><i>Ces zones relativement éloignées du lit mineur de la Boulzane constituent des zones d'expansion de crue où la profondeur d'eau ne peut atteindre plus d'une cinquantaine de centimètres. Les vitesses à ce niveau sont faibles et l'affouillement de ces talus n'est pas mesurable à court terme. En particulier, au lieu-dit du Pla d'Espezet, la zone d'aléa modéré n'est pas exposée directement aux fortes vitesses car le franchissement du pont de la SNCF sur la Boulzane la protège.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>En amont du pont de la SNCF sur la Boulzane au niveau des parcelles cadastrales E514 et E515 :</u></li> </ul> <p><i>Cette zone concerne les parcelles E514, E515 et E516. Ces parcelles sont séparées de la parcelle E423 par un ravin surélevé. Elles sont tout de même susceptibles, en cas de crue exceptionnelle, de recevoir une faible hauteur d'eau alimentée par une vague, formée à l'entrée du pont de la SNCF sur la Boulzane qui franchirait ce ravin qui fait office de digue.</i></p> |                                                                                 |                                |                 |                             |

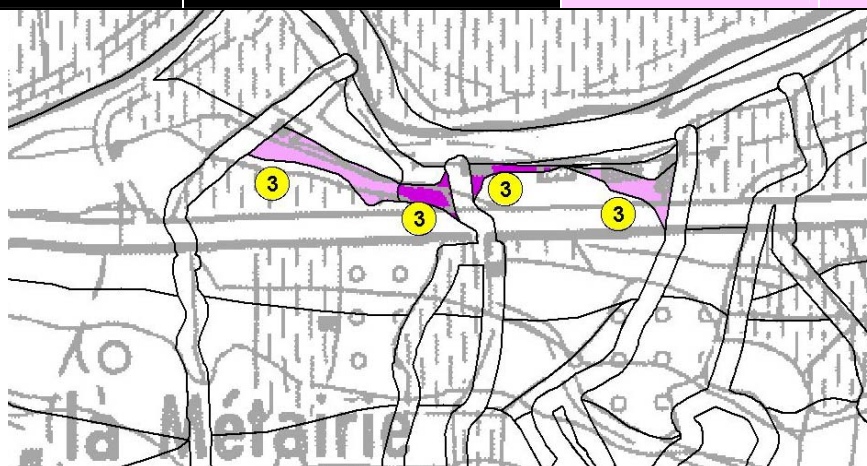
- Sur la route départementale 117 :

La route, de part et d'autre du pont de la RD117 sur la Boulzane, en pente douce, présente des zones d'aléa modéré, submergées par de faibles hauteurs d'eau. En rive gauche, un phénomène d'embâcle lors d'une crue exceptionnelle provoquerait un débordement au-dessus du pont et remonterait la route vers Saint-Paul-de-Fenouillet. En rive gauche l'étalement des eaux remonterait la route vers Caudiès de Fenouillèdes.



Le pont de la RD117 sur le Boulzane : les embâcles au niveau du panneau témoignent du niveau de submersion de la route

| 3             | Localisation | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|---------------|--------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| - Le Châtelet |              | Crue torrentielle - inondation | <b>MOYEN</b>    | <b>I2</b>                   |
|               |              | Instabilités de berges         | <b>FORT</b>     | <b>G1</b>                   |
|               |              |                                | <b>MOYEN</b>    | <b>G2</b>                   |



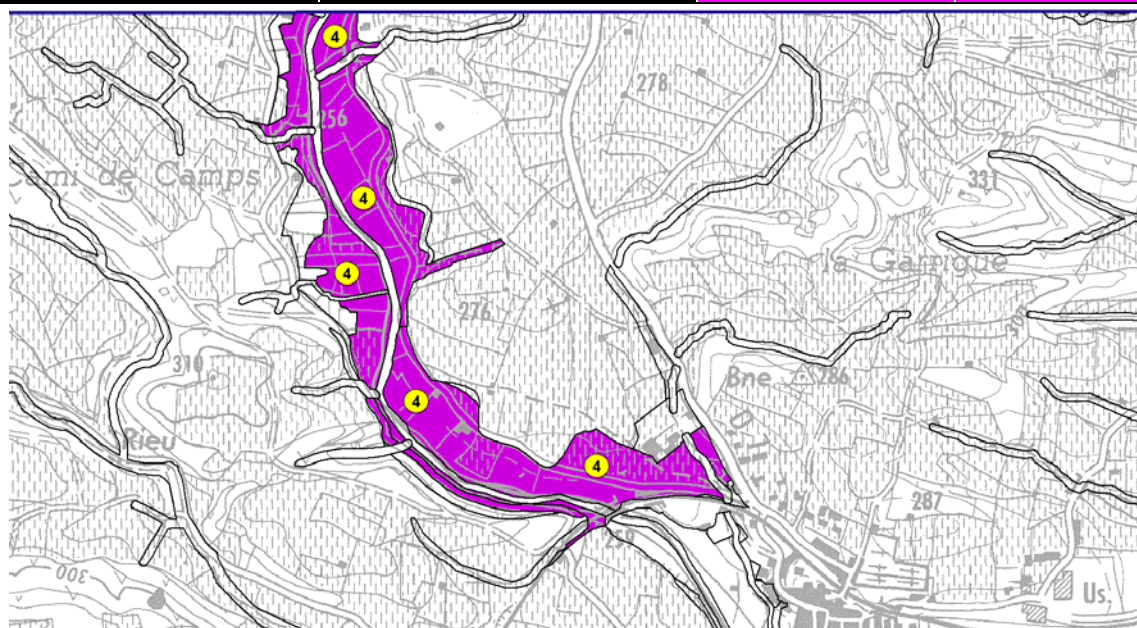
Commentaires :

L'hôtel Le Châtelet au pied duquel l'eau est venue mourir avec une hauteur de 40 centimètres en 1992 emportant plus bas la citerne de gaz



Les débordements au niveau de l'hôtel le Châtelet, des ruines et des habitations plus à l'amont sur la Boulzane, ont essentiellement lieu en rive gauche. En effet ils sont situés sur la berge droite dominant de plusieurs mètres la rivière, notamment les premières maisons. En revanche, la Boulzane faisant un coude à ce niveau, cette berge est directement exposée aux plus fortes vitesses de la rivière. Elle est donc façonnée à chaque crue de la Boulzane et pourrait bien glisser lors d'une crue exceptionnelle.

| 4                                                                                                                                         | Localisation | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Paychère</li> <li>- La Camparière</li> <li>- Sainte Suzanne</li> <li>- Croussilles</li> </ul> |              | Crue torrentielle - inondation | <b>FORT</b>     | <b>I1</b>                   |
|                                                                                                                                           |              | Instabilités de berges         | <b>FORT</b>     | <b>G1</b>                   |



#### Commentaires :

Il s'agit de la zone couvrant les terrains en bordures de l'Agly en amont du pont de traversée de la rivière par la voie SNCF. Mis à part quelques bâtisses éparses dont la pisciculture et quelques habitations, elle est peu urbanisée. Les parcelles situées sur le premier niveau de terrasse de chaque rive sont essentiellement occupées par des jardins dont la proximité du canal d'arrosage facilite l'entretien. On trouve également à ce niveau des vignes mais qui ont colonisées plus généralement les terrasses supérieures.

La zone décrite présente, en amont, des débordements de part et d'autre de l'Agly, et plus en aval, les collines à l'est du lieu-dit de Croussilles restreignent les débordements en rive gauche le long de la voie SNCF. Cette zone se termine à l'amont du pont de la SNCF sur l'Agly qui constitue un obstacle majeur à l'écoulement en cas de crue, et qui peut avoir des conséquences d'autant plus graves qu'il constitue également une prise aux embâcles.

Cette zone est marquée par les crues successives de l'Agly au cours des temps. En effet, les différents niveaux de terrasses séparés par des talus abrupts de hauteur importante, correspondent aux lits occupés par l'Agly lors de période de crue. Ainsi on peut distinguer clairement un lit mineur, dans lequel la rivière de l'Agly coule de manière pérenne, un lit moyen, occupé par le cours d'eau lors de crues de moyenne importance, et un lit majeur emprunté par l'Agly lors de crues importantes. On distingue parfois même un dernier niveau de terrasse qui correspond à un lit d'expansion de crue encore plus exceptionnelle, telle la crue du 17 Octobre 1940, et qui nous servira de base pour le zonage de l'aléa crue torrentielle - inondations sur l'Agly.



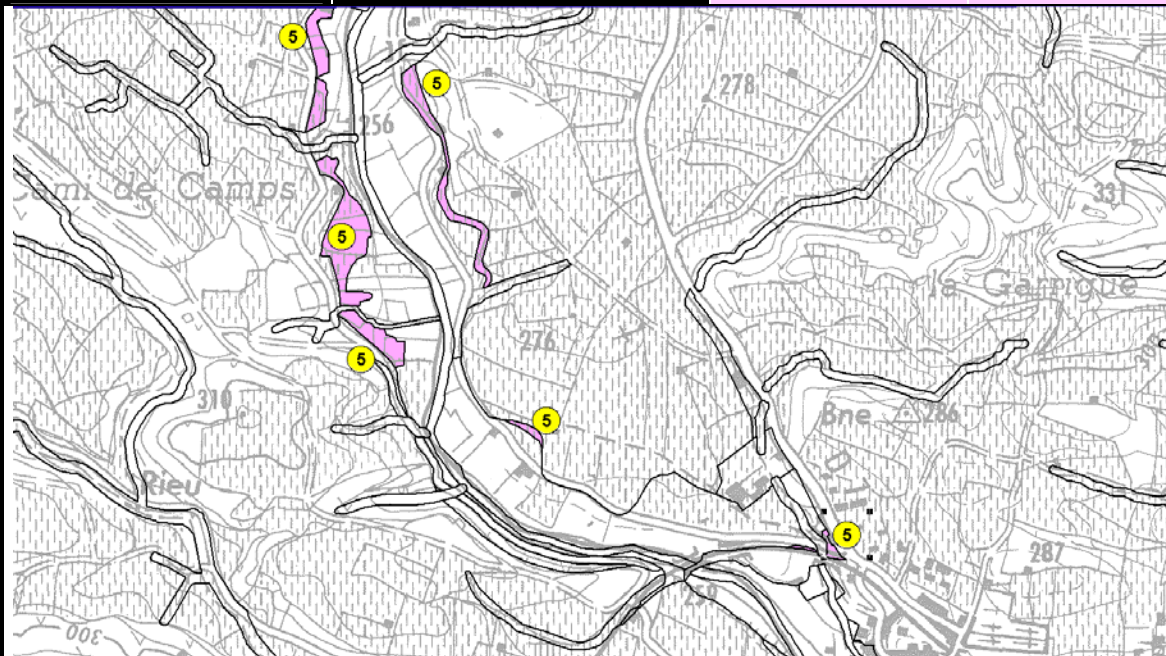
Terrasses de l'Agly  
correspondant aux différents  
lits hydrogéomorphologiques  
de l'Agly ici exploités par  
l'homme

Les talus de hauteur importante indiquent de grandes profondeurs d'eau recouvrant les terrasses (de 2 à 3 mètres sur le premier niveau de terrasse), correspondant au lit moyen de l'Agly en cas de forte crue. Ainsi la zone d'expansion de crue est confinée à un espace relativement restreint.

Cet encaissement des différents niveaux de terrasse restreint la largeur du lit de crue, et provoquent de grandes vitesses d'écoulement au pouvoir destructeur. Les routes de part et d'autre de cette zone de l'Agly sont dès lors très vulnérables, elles peuvent être emportées par les eaux ou subir des glissements de terrain.

Enfin le seuil de la pisciculture induit une accélération des vitesses d'écoulement et un rabaissement de la ligne d'eau qui limite l'extension de la crue à l'aval immédiat de l'ouvrage.

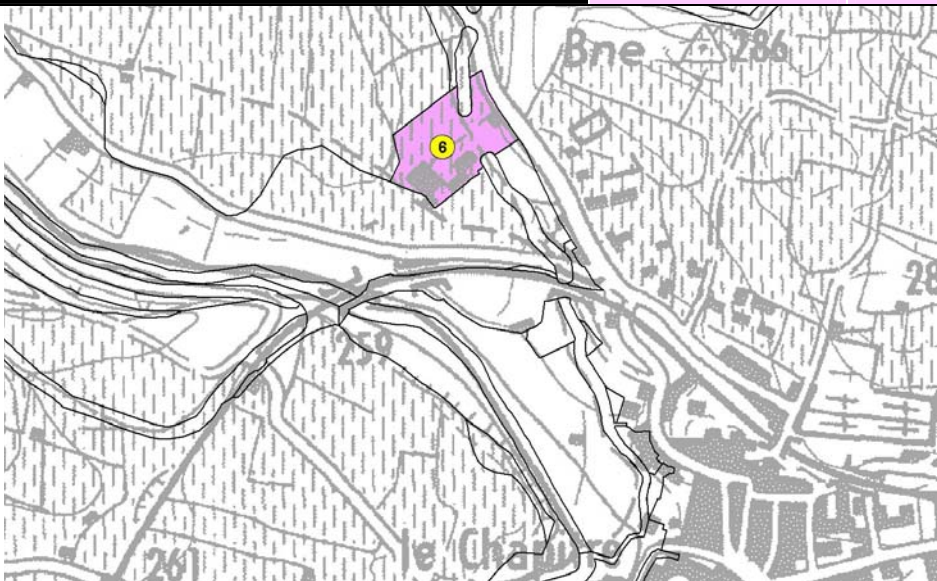
| 5                                                                     | Localisation | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| - La Paychère<br>- La Camparière<br>- Sainte Suzanne<br>- Croussilles |              | Crue torrentielle - inondation | <b>MOYEN</b>    | <b>I2</b>                   |



Commentaires :

En rive droite de l'Agly, cette zone correspond à une zone qui pourrait être atteinte par une vague dévastatrice sur les niveaux inférieurs, mais sans grandes conséquences à ce niveau, ou à une zone qui pourrait être atteinte en cas de crue plus importante encore que la crue du 17 Octobre 1940. En effet, si dans le cas de la Boulzane le débit est limité à l'aval par les débordements à l'amont, l'Agly pénètre sur le territoire communal au sortie des gorges de Galamus qui offrent une section importante au torrent, et notamment de grandes profondeurs. Il n'est pas exclu que la rivière puisse donc pénétrer au niveau de cette zone avec un débit et des vitesses d'écoulement supérieures à celles observées lors de la crue de 1940. Ainsi l'Agly emprunterait un lit qui engloberait cette zone d'aléa modéré. De plus, d'éventuelles constructions dans cette zone auraient pour conséquence de rendre les terrains encore moins stables, et risqueraient de provoquer des glissements de terrains, notamment au niveau du talus qu'elles surplombent. Les terrains constituant cette zone sont relativement pentus impliquant, en cas de submersion, un retrait rapide des eaux et contribuant également à l'instabilité des sols.

Il est à remarquer, comme pour la Boulzane, que le canal d'arrosage suit généralement la limite des eaux de crue exceptionnelle, indiquant vraisemblablement la connaissance du phénomène et la volonté des hommes l'ayant construit de le mettre hors d'eau.

| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Localisation | Phénomène naturel | Niveau d'Aléa : | Indice sur la<br>carte d'Aléas |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-----------------|--------------------------------|
| - Sainte Suzanne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              | Inondation        | <b>MOYEN</b>    | <b>I2</b>                      |
|  <p><u>Commentaires :</u><br/>En 1940, l'eau est venue mourir devant le hangar voisin des parcelles B3203 et B2943 au lieu-dit Sainte Suzanne. Cette zone, en cas de crue majeure de l'Agly ne sera pas touchée directement par les eaux, le mur adossé au hangar constituant une protection contre les dégâts qui pourraient être causés par des vitesses élevées. Elle risque de se retrouver sous 30 à 40 cm de hauteur d'eau par retour des eaux qui viennent butter contre le talus de la voie SNCF et envahissent les niveaux équivalents.</p> |              |                   |                 |                                |

| 7                                 | Localisation | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|-----------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| - Le Pla, nord-ouest centre ville |              | Crue torrentielle - inondation | <b>FORT</b>     | <b>I1</b>                   |
|                                   |              | Instabilités de berges         | <b>FORT</b>     | <b>G1</b>                   |



Commentaires :



Jardins au nord ouest du centre ville  
en rive gauche de l'Agly

Il s'agit de la zone de part et d'autre de l'Agly à l'aval immédiat du pont de traversée de la rivière par la voie SNCF constituée de jardins particuliers. Elle s'étend, en rive droite, jusqu'à la parcelle B228 non comprise, où l'on trouve la première maison donnant sur le boulevard de l'Agly, et en rive gauche, jusqu'à la parcelle B39, qui présente un mur atterri provoquant une remontée de la ligne d'eau.

Cette zone présente également un lit mineur et un lit de crue bien marqué. En effet, une crue d'importance relativement faible suffit à faire quitter les eaux du lit mineur de l'Agly.

Par contre les hauteurs de berges marquant le lit de crue sont très importantes limitant la largeur du cours d'eau en crue. Notamment en rive droite, où l'on ne distingue qu'un niveau de terrasse au-dessus du lit mineur, la berge présente une hauteur de l'ordre de 3 à 4 mètres, les hauteurs d'eau et les vitesses y seront donc importantes impliquant la destruction de toutes les cultures. Le talus abrupt délimitant le lit d'expansion de crue de l'Agly est soumis à une érosion intense, façonné à chaque crue importante. Cela rend les terrains situés au-dessus du talus, pourtant hors d'atteinte des eaux de l'Agly, instables empêchant toutes constructions à proximité.

La rive gauche de l'Agly présente deux niveaux de terrasse, que délimite le chemin d'accès aux jardins. Les hauteurs d'eau, en cas de crue exceptionnelle, atteindraient le deuxième niveau de terrasse malgré les murs en pierres enserrant le chemin. En effet l'état de ces ouvrages ne leur permettrait pas de résister aux vitesses auxquelles on peut s'attendre, et s'écroulerait donc permettant aux eaux de l'Agly d'envahir le deuxième niveau de terrasse. Les eaux du ravin à l'est des jardins contribueront à inonder cette zone d'autant que le niveau des eaux de l'Agly feront barrage à son évacuation.

Il est à noter dans cette zone la traversée suspendue du canal d'arrosage qui serait emportée en cas de crue exceptionnelle et pourrait constituer un embâcle gênant à l'écoulement du cours d'eau.

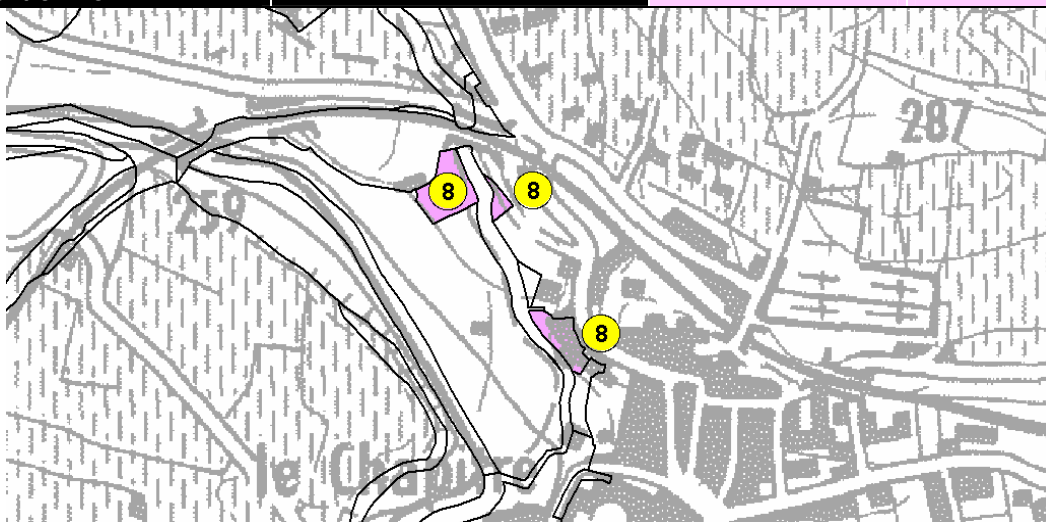


Chemin d'accès aux jardins  
- avec maison en crépis  
jaune habitée au fond



Chemin d'accès au jardins  
dont les murs de part et  
d'autre risquent de  
s'effondrer en cas de crue de  
l'Agly

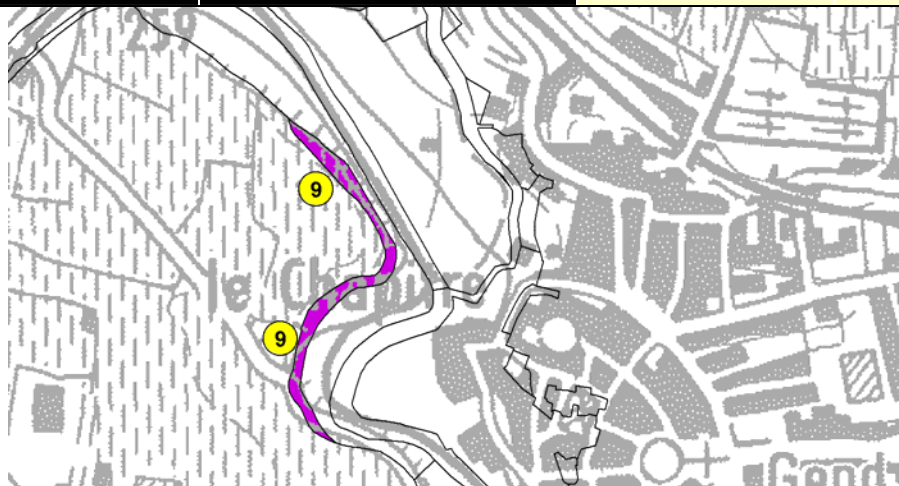
| 8 | Localisation                         | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la<br>carte d'Aléas |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|
|   | - Le Pla, nord-ouest<br>centre ville | Crue torrentielle - inondation | <b>MOYEN</b>    | <b>I2</b>                      |



Commentaires :

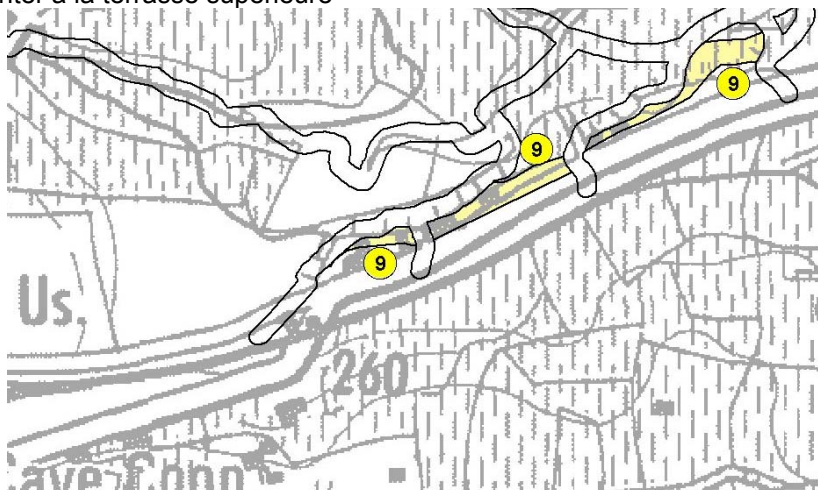
Cette zone, en rive gauche de l'Agly à l'aval immédiat du pont de la SNCF sur l'Agly, comprend le chemin d'accès aux jardins et quelques parcelles risquant un étalement des eaux sur une hauteur de 30 à 40 cm. Cette zone concerne les habitations sur les parcelles B120, B207, B208, B209 et B210.

| 9                                 | Localisation | Phénomène naturel                                         | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| - Le Pla, nord-ouest centre ville |              | Instabilités de berges<br>Glissement de terrain potentiel | <b>FORT</b>     | <b>G1</b>                   |
| - La Garrigue                     |              |                                                           | <b>FAIBLE</b>   | <b>G3</b>                   |



#### Commentaires :

Cette zone, en rive droite de l'Agly sur la terrasse la plus haute surplombant l'Agly est soumise au risque principal de glissement de berge. En effet il s'agit de la zone au-dessus du talus marquant la limite du lit de crue. Celui-ci est très haut, 4 mètres par endroit, et abrupte. Dépourvu de toute végétation la plupart du temps, il subit un affouillement, causé par les vitesses importantes en cas de crue, qui le creuse à son pied. Ajouter à cela le contact de l'eau, il est rendu très instable et menace de s'effondrer. Ce talus présente des zones face au courant qui servent de tremplin à l'eau pour monter à la terrasse supérieure



#### Commentaires :

Il s'agit de la berge en rive droite du ruisseau de La Garrigue, ou plus vraisemblablement d'un ancien lit du ruisseau, alimentant un peu plus loin le Maury. Cette zone se situe à l'entrée de Saint-Paul-de-Fenouillet sur la droite en venant de Perpignan. Quelques maisons sont construites à proximité, et notamment le restaurant Le Relais des Corbières. Comme la plupart du territoire communal de Saint-Paul-de-Fenouillet, lors de période de fortes précipitations, ces zones sont soumises à un ravinement important. Les sols sont déstabilisés et les hauts talus risquent de s'effondrer. De plus, en cas de crue importante, le ruisseau de La Garrigue pourrait affouiller le bas de la berge, et ainsi provoquer le glissement de terrain.

| 10 | Localisation   | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|----|----------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
|    | - Centre ville | Crue torrentielle - inondation | <b>FORT</b>     | <b>I1</b>                   |



#### Commentaires :

Il s'agit de la zone regroupant le Boulevard de l'Agly, de la rue de la Cavalière, de l'Hôpital, du théâtre et de la rue Saint Pierre. Celles-ci ont été envahies par des hauteurs d'eau de parfois plus de 2 mètres en 1940 (cf photos). Même si le ruisseau du Réal ne se jette plus en centre ville et qu'il est certain qu'il ait contribué de manière non négligeable à la crue du 17 Octobre 1940, l'urbanisation restreinte mais peu réfléchie de cette zone engendrerait des dégâts comparables.

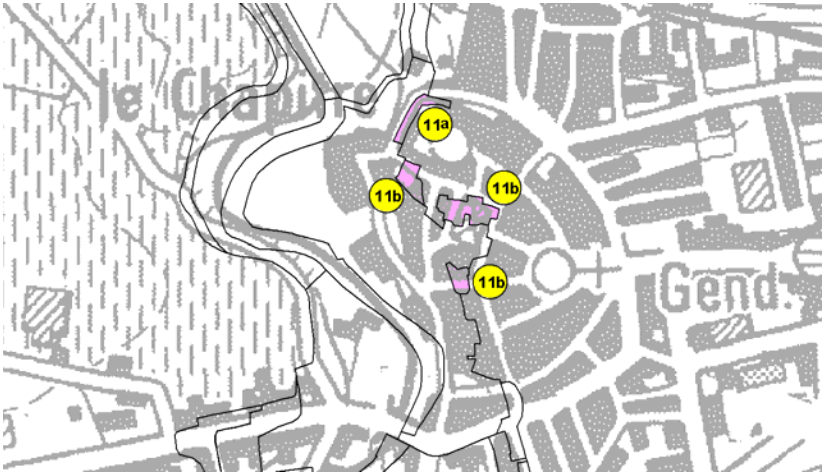


En effet, le mur atterri en rive droite de l'Agly sur la parcelle B39 et l'immeuble en face constituent un rétrécissement à l'écoulement provoquant une remontée des eaux à l'amont qui envahiraient le centre ville et notamment le boulevard de l'Agly en cuvette à ce niveau. Les eaux, soit par suintement à travers les murs, à moins qu'ils ne s'effondrent carrément, soit par passage au-dessus du muret de la place située sur la parcelle B254, envahiraient ensuite les rues de l'Hôpital et de la Cavalière sur une vingtaine de mètres et remonteraient dans la rue du théâtre et la rue Saint Pierre.

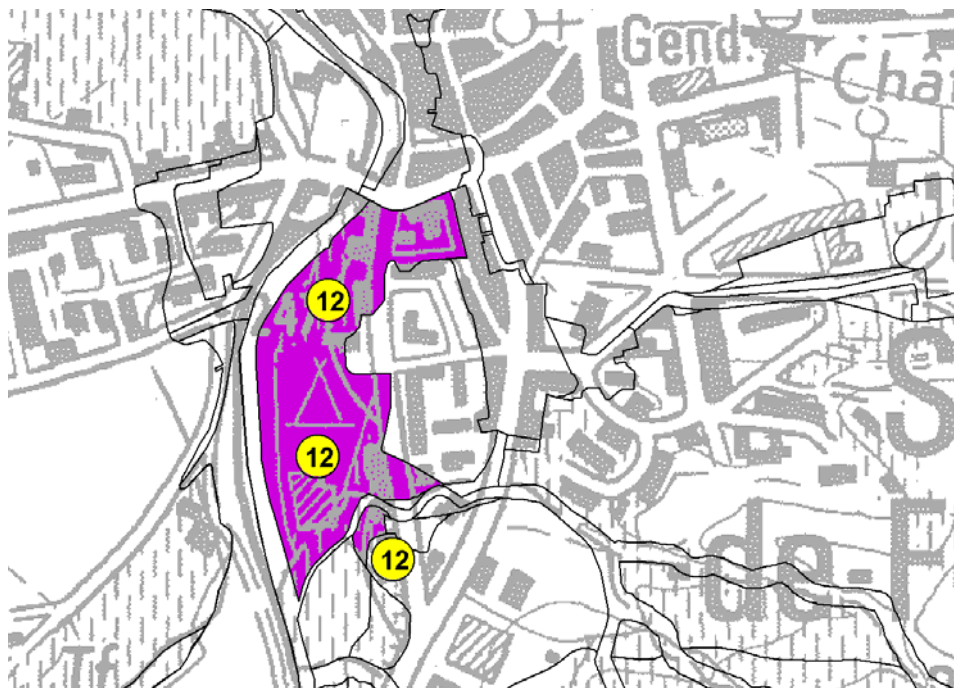
Les vitesses d'écoulement dans ces dernières rues seraient quasi nulles, mais en leur point bas, une crue exceptionnelle de l'Agly donnerait lieu à des hauteurs d'eau de plus d'un mètre. Le Boulevard de l'Agly est lui directement dans l'axe d'écoulement et pourrait subir des dégâts importants. Quant aux maisons en rive gauche de l'Agly au plus près de ses berges, et notamment les bâtisses sur les parcelles cadastrales n°B52 et B233, elles gênent d'une part à l'écoulement et seraient responsables d'un éventuel débordement en centre ville, et, d'autre part, pourraient être détruites partiellement par le torrent.



Construites dans un coude, les eaux en crue ont tendance à couper les méandres du lit de la rivière et venir frapper de plein fouet ces habitations menaçant de les écrouler et mettant en péril la vie des propriétaires ; on pense toujours à la battisse construite sur les parcelles cadastrales B52 et B253, ainsi qu'à la maison en rive droite de l'Agly à l'amont du pont de la RD117 sur la parcelle cadastrale B23.

| 11a<br>11b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Localisation | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la<br>carte d'Aléas |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| - Centre ville                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              | Crue torrentielle - inondation | <b>MOYEN</b>    | <b>I2</b>                      |
|  <p><u>Commentaires :</u></p> <p>Cette zone concerne les rues de l'hôpital, de la cavalière, la boulevard de l'Agly et la place du Chapitre.</p> <p>Les eaux sortant de l'Agly en cas de crue exceptionnelle vont emprunter le Boulevard de l'Agly parallèlement à la rivière à partir de l'office de tourisme. Dans l'axe de l'écoulement, cette rue, sous une cinquantaine de centimètres d'eau jusqu'à la place du chapitre en cas de crue exceptionnelle, peut véhiculer les eaux avec un courant relativement important (vitesses de l'ordre de 1m/s) ; il s'agit de la zone <b>n°11a</b>.</p> <p>La zone <b>n° 11b</b> concerne la place du chapitre que les eaux risquent d'atteindre, l'inondant sous une vingtaine de centimètres d'eau mais sans courant, et les rues du centre ville en cuvette. En effet, en leur point bas les rues de l'Hôpital et de la Cavalière sont concernées par la zone 10, mais, en pente forte, en des points plus hauts elles ne sont plus inondées que par une cinquantaine de centimètres d'eau tout au plus. Par ailleurs, cette zone va se remplir progressivement par débordement au-dessus du mur de la place de la parcelle B254 faisant l'angle de la rue Saint Pierre et du Boulevard de l'Agly. En revanche, les eaux vont y stagner, piégées dans cette cuvette</p> <div>  <p><b>Zone 11a :</b> Hauteur d'eau dans la partie amont du boulevard de l'Agly lors de la crue de 1940 montrée par M. Christophe Peteuil hydraulicien du service RTM, d'après le témoignage de Mme Bun.</p> </div> |              |                                |                 |                                |

| 12 | Localisation            | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|----|-------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
|    | - Lotissement La Trille | Crue torrentielle - inondation | <b>FORT</b>     | <b>I1</b>                   |



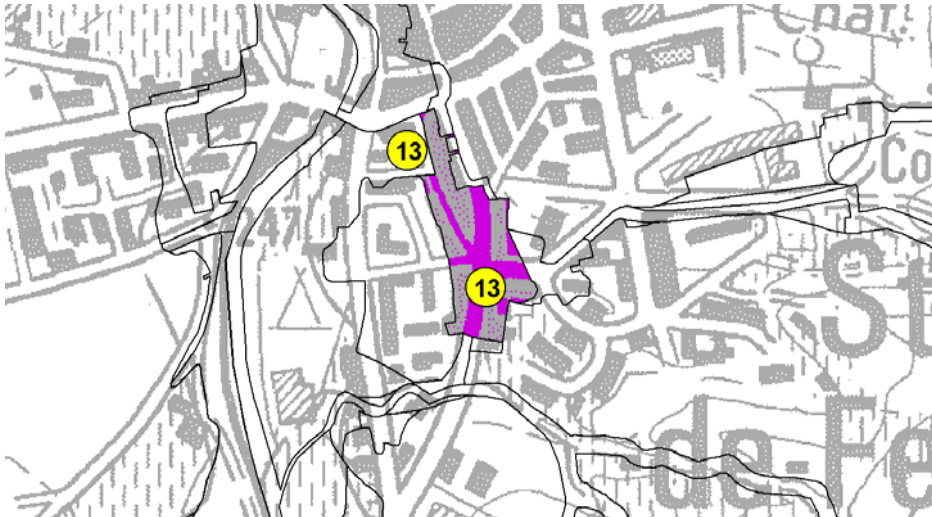
#### Commentaires :



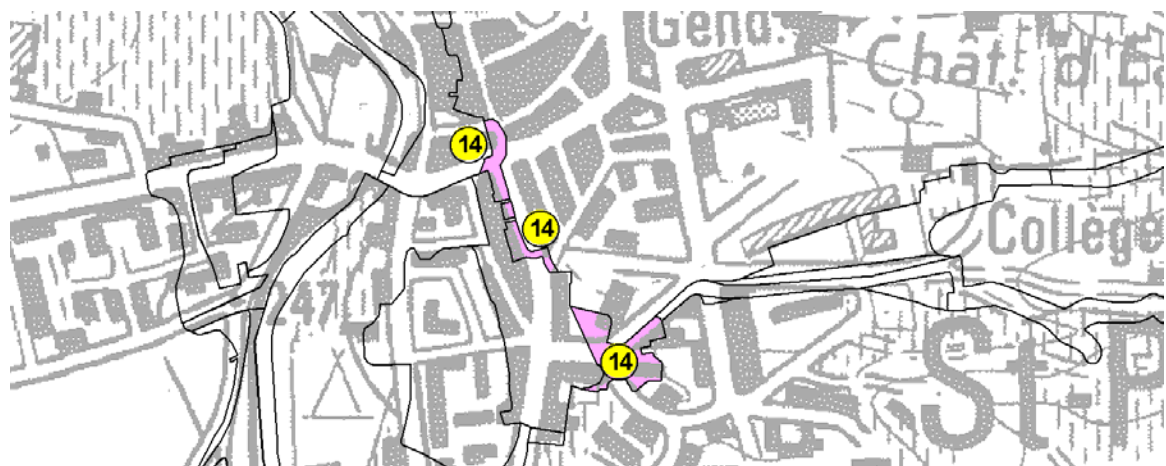
**Crue de l'Agly du 15 mars 2011 :  
débordement en rive droite au droit du  
hangar de la rive gauche**

L'envahissement de cette zone est due à la remontée de la ligne d'eau provoquée par le franchissement du pont de la RD117 sur l'Agly et à la sortie des eaux à partir du camping. L'Agly passant au-dessus du pont va remonter la route départementale jusqu'à la rue Antoine Senbiat et emprunter l'avenue du 16 Août 1944. Ces eaux, rejointes par celles débordant au niveau du camping, vont recouvrir à nouveau l'avenue sous de fortes profondeurs d'eau.

Cette zone, entre l'Agly et la RD619, subira des dégâts importants à cause des fortes vitesses d'écoulement ; elle comprend notamment le camping et la zone industrielle de Saint-Paul-de-Fenouillet sur la parcelle voisine. Elle est également concernée par une contribution éventuelle des eaux de la branche du Réal coupant l'avenue du 16 Août 1944. En effet l'ouvrage de traversée risque de provoquer un débordement sur la route en cunette à ce niveau là. En cas de crue exceptionnelle, le niveau des eaux de l'Agly va engendrer un refoulement des eaux du Réal à l'amont qui vont occuper la route sur une largeur de plusieurs dizaines de mètres.

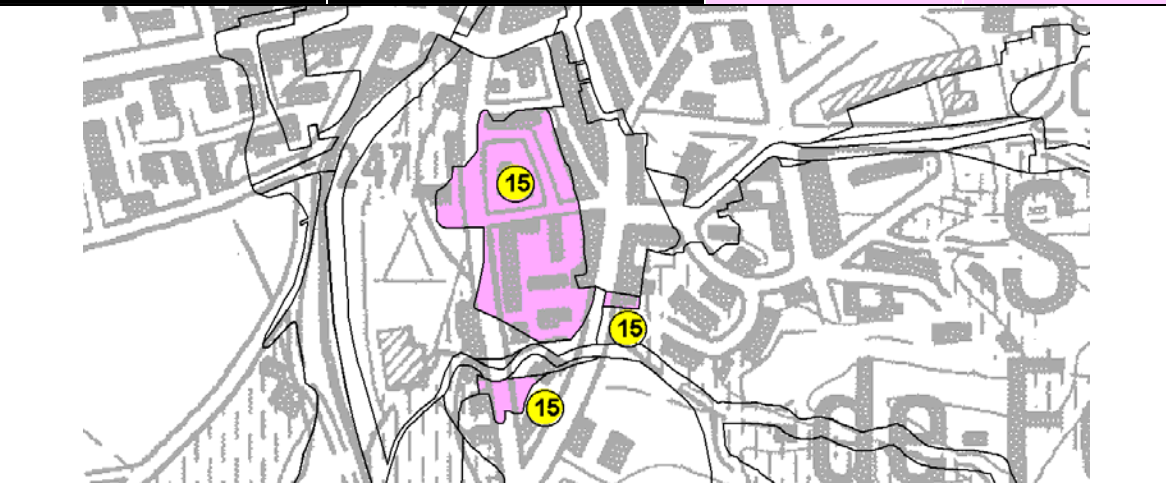
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Localisation | Phénomène naturel | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| - Lotissement La Trille                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | Inondation        | <b>FORT</b>     | <b>I1</b>                   |
|  <p><u>Commentaires :</u></p> <p>Il s'agit de la zone au sud de la RD 117 en rive gauche de l'Agly. elle recouvre les rues de la Fou, Antoine Senbiat, et Louis Noguères. Elle n'était pas urbanisée en 1940, et si elle a pu être inondée lors de cette crue en partie à cause du ruisseau du Réal qui la traversait à ciel ouvert, l'étendue de la zone inondable serait du même ordre en cas de crue similaire. En effet la surface occupée désormais par les habitations constitue une surface de moins pour l'expansion des eaux qui vont les contourner avant de pénétrer doucement par les ouvertures ou par suintement au travers des murs, s'étalant ainsi sur une plus large zone.</p> <p>En 1940 l'eau est venue mourir au ras du café bar PMU, c'est à dire qu'elle s'est engouffrée dans les rues Antoine Senbiat et de la Fou, inondant, sous des hauteurs dépassant le mètre, les points bas des rues. Cette zone est également alimentée par les eaux débordant par-dessus la zone 13 et rejoignant naturellement les points bas.</p> |              |                   |                 |                             |

| 14                      | Localisation | Phénomène naturel | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|-------------------------|--------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| - Lotissement La Trille |              | Inondation        | <b>MODERE</b>   | <b>I2</b>                   |



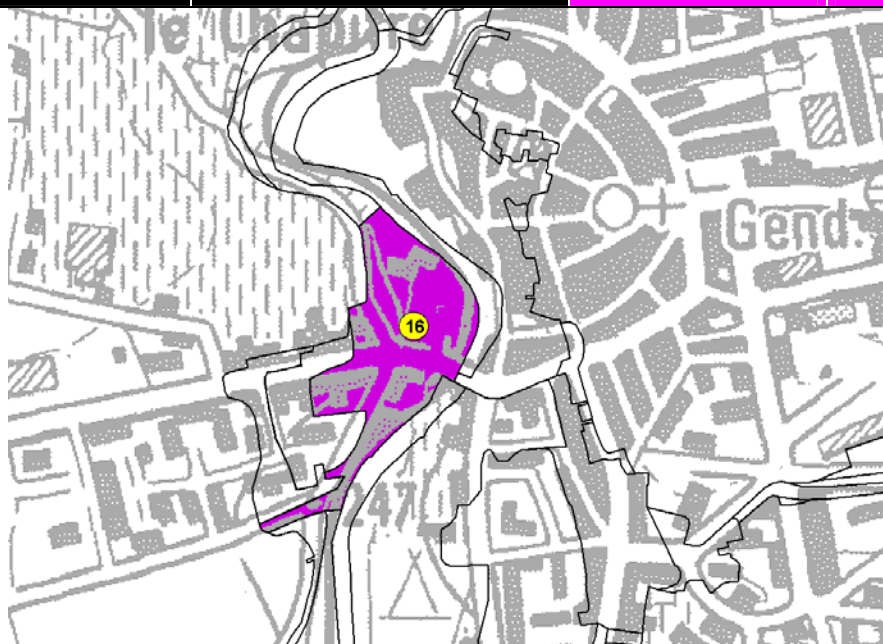
Commentaires :  
Les rues Antoine Senbiat, de la Fou et Louis Noguères, en cuvette, étant concernées en leur point bas par l'aléa fort inondation, il est logique que les points plus hauts soit sujet à un aléa moins fort. En effet ces rues présentent des niveaux plus hauts qui ne sont concernés que par des hauteurs d'eau inférieures ou égales à 50 centimètres. Cette zone est donc à classer en aléa modéré.

| 15                      | Localisation | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|-------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| - Lotissement La Trille |              | Crue torrentielle - inondation | <b>MODERE</b>   | <b>I2</b>                   |



Commentaires :  
Il s'agit de la zone entre l'avenue du 16 Août 1944 y compris la maison sur la parcelle 3189 et le rue Antoine Senbiat. Il s'agit d'un point haut du quartier qui risque d'être recouvert par de faibles hauteurs d'eau, entre 20 et 30 cm. La remontée des eaux au franchissement du pont de la RD117 sur l'Agly, responsable de l'inondation de la route, est suivie d'une chute du niveau d'eau dans les quelques mètres qui suivent. L'énergie conférée à l'eau lors de la chute de la ligne d'eau va lui donner une force considérable (arrachement d'une partie du mur de l'ancien abattoir en rive gauche à l'aval du pont de la RD117 lors de la crue de 1940). Cette force va permettre aux eaux d'atteindre ce quartier, alimenté également plus loin par le débordement de l'Agly en rive gauche au niveau du camping. Ces eaux seront les premières à se retirer avec la décrue rapide de l'Agly.

| 16 | Localisation         | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|----|----------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
|    | - Lotissement du Pla | Crue torrentielle - inondation | <b>FORT</b>     | <b>I1</b>                   |



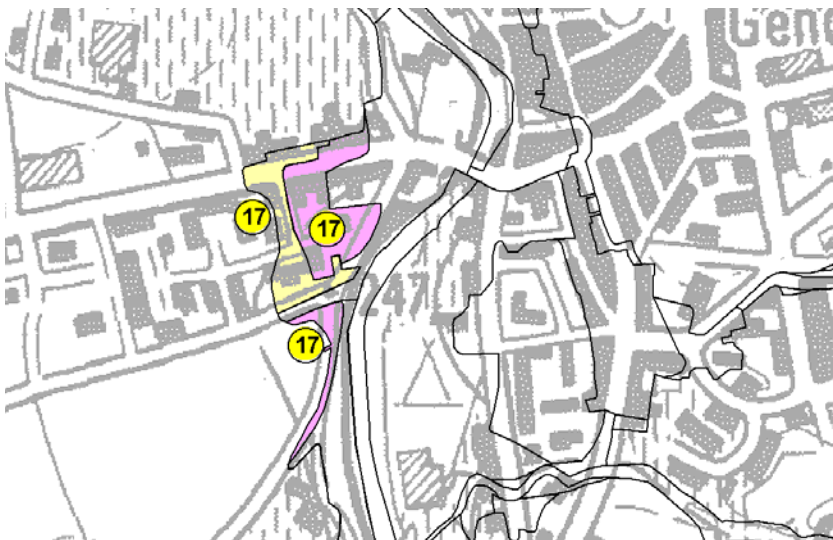
Commentaires :



Cette zone concerne la partie la plus proche de l'Agly du quartier de part et d'autre de la RD117, après le pont de traversée de l'Agly par cette route vers Caudiès de Fenouillèdes. L'Agly, avant de franchir le pont de la RD117 sur la rivière, a tendance à sortir de son lit et couper le coude vers le centre ville. Elle va donc filer tout droit vers ce quartier. Les premières maisons touchées vont guider l'Agly vers son lit et ainsi protéger les habitations derrière elles. En revanche, elles risquent de s'écrouler sous la violence du torrent, notamment les maisons sur le bord de l'Agly, à gauche du chemin de Pessigue vers la confluence des deux rivières.



| 17                                                                                                        | Localisation | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lotissement du Pla</li> <li>- Lotissement de Pessigue</li> </ul> |              | Crue torrentielle - inondation | <b>MODERE</b>   | <b>I2</b>                   |
|                                                                                                           |              |                                | <b>FAIBLE</b>   | <b>I3</b>                   |



Commentaires :

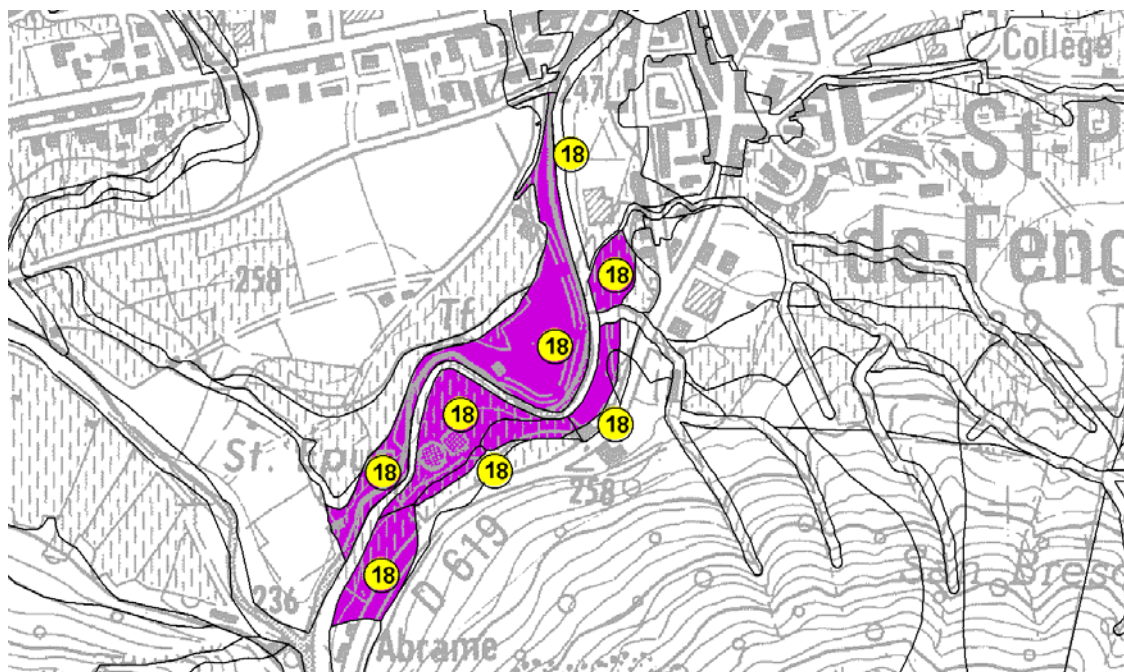


Crue de l'Agly du 15 mars 2011. A l'arrière plan, les habitations récentes du lotissement Pessigue. Faible revanche disponible en rive droite avant inondation

La zone 17 concerne le quartier de part et d'autre de la RD117 après le pont de traversée de l'Agly. Il s'agit du prolongement de la zone n° 16 d'aléa fort décrite précédemment, à la différence qu'elle est exposée à des courants progressivement moins forts et soumise à des hauteurs d'eau ne dépassant pas 50 centimètres si l'on considère une crue comparable à la crue de 1940. Cette zone d'inondation diminue de niveau d'aléa progressivement dès qu'on s'éloigne de la zone de débordement au niveau du pont sur la RD117.

D'aléa moyen puis d'aléa faible, l'inondation de l'avenue du Général de Gaulle atteint le niveau du garage citroën avant de s'engouffrer dans la rue Louis Pech où la topographie urbaine tend à déverser les écoulements vers la rue de l'abattoir via la placette en contrebas de la rue Louis Pech. Plus bas, à la croisée des chemins de la Boulzanne descendant vers l'Agly et le chemin de Pessigue, l'inondation atteint les limites des premières constructions du Lotissement Pessigue.

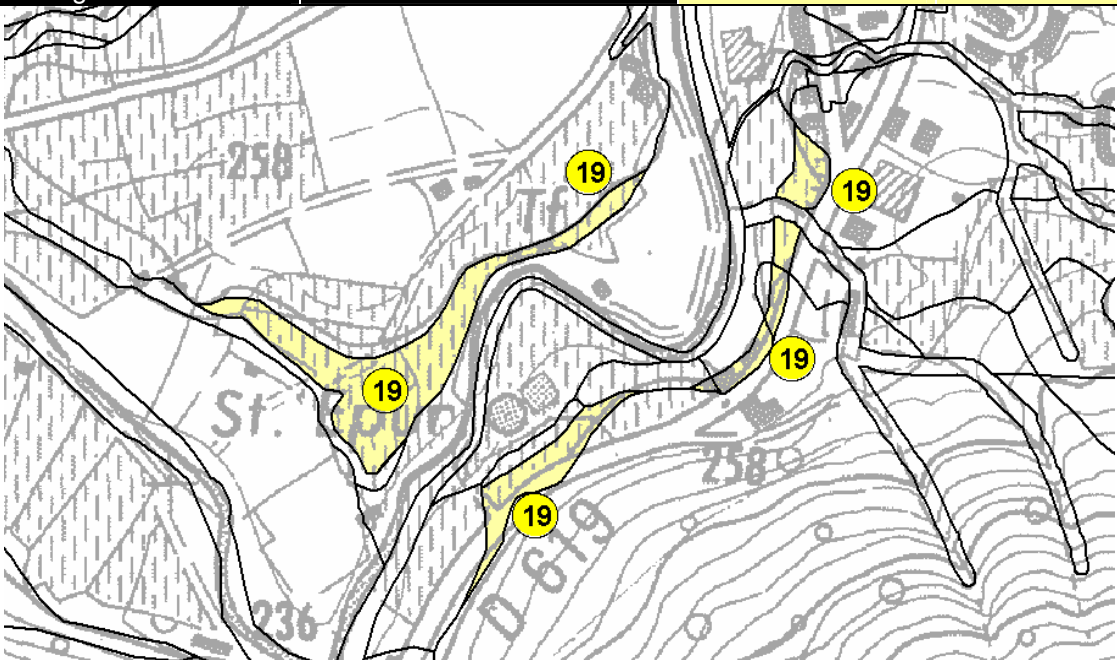
| 18                     | Localisation | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| - Le Pla<br>- Pessigue |              | Crue torrentielle - inondation | <b>FORT</b>     | <b>I1</b>                   |
|                        |              | Instabilités de berges         | <b>FORT</b>     | <b>G1</b>                   |

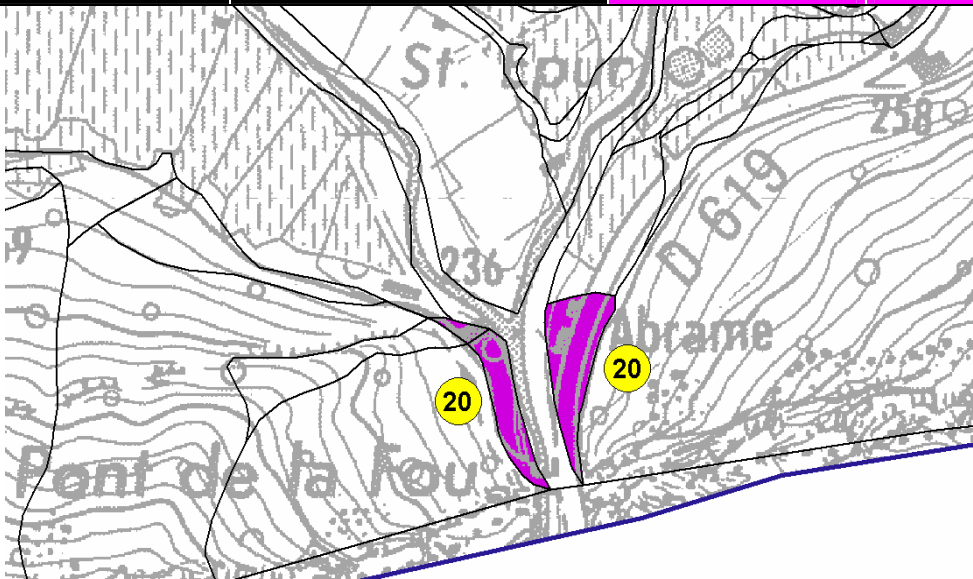


#### Commentaires :

Cette zone concerne la rive droite de l'Agly, depuis le chemin de la Boulzane, contre le lotissement du Pla, et la rive gauche, depuis la zone artisanale, jusqu'à la confluence. Cette zone est peu urbanisée. Du reste, les habitations existantes à proximité sont construites vraisemblablement au-dessus du niveau exceptionnel des eaux. Dans une direction Nord Sud dans un premier temps, l'Agly fait deux coudes à 90° ravageant l'espace entre ceux-ci, les eaux ayant tendance à couper les méandres du lit de la rivière. L'extérieur de ces méandres, est soumis à un affouillement de berge important. Ces berges hautes, abruptes et dépourvues de toute végétation menacent de glisser à la prochaine crue importante. L'Agly reprend alors un tracé droit avant sa confluence avec la Boulzane. Dans cette zone encore, le lit hydro-géomorphologique de l'Agly est bien marqué, notamment au niveau des habitations nouvelles. La présence de la confluence des deux rivières à proximité implique la prise en compte d'une concomitance des crues des deux fleuves. Ainsi le barrage à l'écoulement que se ferait l'une et l'autre des rivières provoquerait une remontée de la ligne d'eau à l'amont, ce qui inonderait tous les terrains situés à la confluence et provoquerait une remontée de la ligne d'eau des deux torrents sur plusieurs dizaines de mètres vers l'amont. C'est d'ailleurs ce qui s'est passé lors de la crue de 1992 alors que le débit de l'Agly n'était pas extraordinaire, et probablement ce qui arriva en 1940. En effet le 26 septembre 1992 les eaux sont remontées sur l'Agly jusqu'à la station d'épuration. Cette dernière sera d'ailleurs emportée, tout du moins fortement endommagée lors de la prochaine crue importante de l'Agly, d'autant qu'il s'agit d'un traitement biologique difficile à redémarrer après avoir été lessivée. Le seuil de l'ancienne usine hydroélectrique rehausse la ligne d'eau à l'amont.

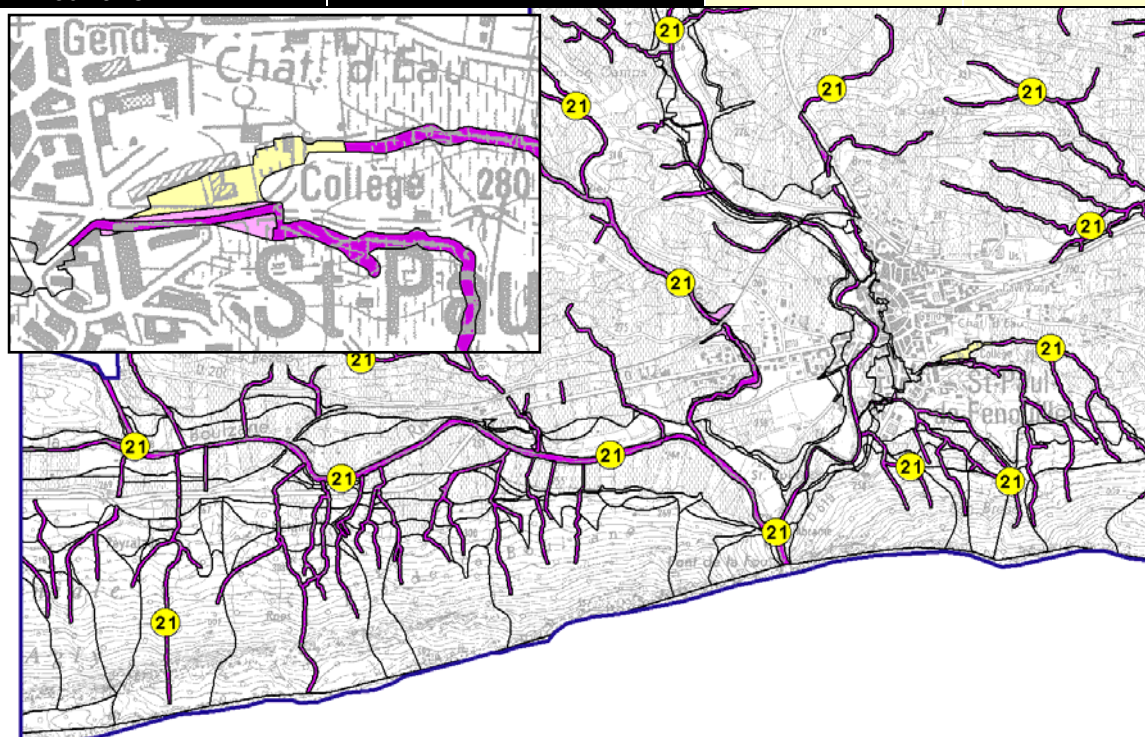
Cette zone présente de fortes pentes, elle est donc soumise à un ravinement généralisé du à un ruissellement intense.

| 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Localisation           | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | - Le Pla<br>- Pessigue | Crue torrentielle - inondation | <b>FAIBLE</b>   | <b>I3</b>                   |
|  <p><b>Commentaires :</b><br/>         Cette zone est le prolongement de la zone n°18. Elle concerne les zones où les pentes s'adoucissent, que les eaux de l'Agly peuvent recouvrir, en cas de crue exceptionnelle, d'une hauteur d'eau inférieure à 50 centimètres. Elle concerne notamment le chemin de Pessigue que les eaux pourraient atteindre par débordement au-dessus des niveaux les plus hauts. Un tel niveau d'eau serait la conséquence dramatique de crues concomitantes des deux rivières. Cependant les terrains les plus hauts, on pense aux parcelles B956 et B957 au lieu-dit de Pessigue, risquent essentiellement d'être déstabilisés. Les eaux iraient alors rejoindre celles débordées de la Boulzane sur les terrains plats en amont de la confluence, vers les zones n°1 et 2.</p> |                        |                                |                 |                             |

| 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Localisation      | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | - Aval confluence | Crue torrentielle - inondation | <b>FORT</b>     | <b>I1</b>                   |
| <p><b>Commentaires :</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;">  <p><b>Maison en rive gauche de l'Agly au niveau de sa confluence avec la Boulzane</b></p> <p>La trace à 1m50 au dessus du bas des fenêtres correspond au niveau atteint par les eaux lors de la crue du 26 septembre 1992</p>  <p><b>Barrière arrachée au niveau du parapet en rive droite de l'Agly après le pont d'accès aux thermes, témoignant du niveau des eaux en 1992</b></p>  </div> <div style="width: 48%;"> <p>Cette zone concerne les terrains et habitations immédiatement à l'aval de la confluence de l'Agly et de la Boulzane jusqu'au pont de la Fou. Le rétrécissement à l'écoulement que constituent les gorges de la Fou provoque une remontée de la ligne d'eau à l'amont et notamment au niveau de la confluence qui, elle aussi, provoque un refoulement des eaux à l'amont. Cette zone est donc très dangereuse, donnant lieu à des remous énormes et des vagues dévastatrices.</p> <p>Des crues concomitantes des deux rivières auraient des conséquences dramatiques pour les habitations de cette zone, notamment pour la maison en rive gauche et de l'autre côté pour l'ancien bâtiment des thermes. De plus, les gorges de la fou, avec trois ponts au-dessus d'un linéaire de 200 mètres de cours d'eau, arrêtent souvent les embâcles, constituant ainsi des barrages à l'écoulement. Cela provoque une nouvelle montée de la ligne d'eau, si bien que les plus hautes terrasses de cette zone pourraient être atteintes.</p> </div> </div> |                   |                                |                 |                             |



| 21 | Localisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Phénomène naturel              | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|
|    | - Ravin del mousqué<br>- Ravin de Coume Boutié<br>- Ravin du Rieu Tort<br>- Ravin de l'Amourié<br>- Ravin de la Pourquière<br>- Ravin du Grand Réal<br>- Ravin du Petit Réal<br>- Ruisseau de la Garrigue<br>- Ruisseau de Gauzy<br>- Ruisseau del Pech<br>- Ravin de la Paychère<br>- Ravin de la Coume de Mirepey<br>- Ravin du Bac de la Boulzane | Crue torrentielle - inondation | <b>FORT</b>     | <b>T1</b>                   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                | <b>MODERE</b>   | <b>T2</b>                   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                | <b>FAIBLE</b>   | <b>T3</b>                   |



#### Commentaires :

Il s'agit globalement de la zone regroupant tous les cadereaux sillonnant le territoire de Saint-Paul-de-Fenouillet. Elle concerne tous les ruisseaux affluents de la Boulzane, de l'Agly ou du Maury. Seuls les ravins au sud du territoire, c'est à dire drainant les pentes au-dessous de la Barrière rocheuse au sud du territoire, ont un transport solide significatif. Ce dernier est représenté par des blocs, parfois volumineux, se détachant des falaises à l'amont, et acheminés petit à petit jusqu'à leur exutoire en période de crue, lorsque les ravins entrent en charge.

Mais il s'agit aussi des extensions récentes de l'urbanisation, vers le sud, qui ont accru l'exposition du village à l'aléa inondation : en effet des aménagements (ensemble scolaire, immeubles...) ont été implanté au travers de deux ravins.

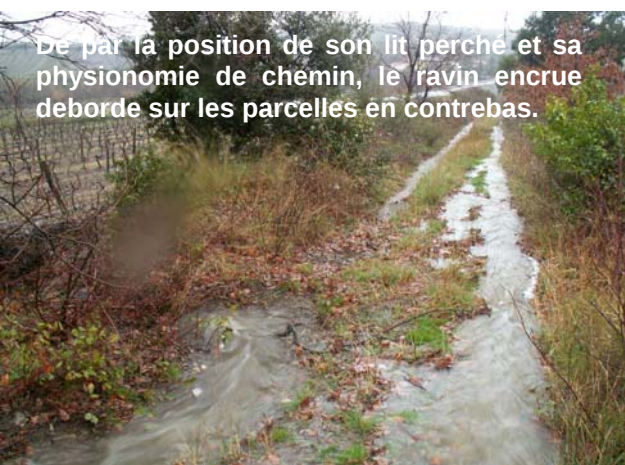
**Ravin perché du Bac de la Boulzane (rive droite de la Boulzane) descendant des falaises rocheuses en crue le 15 mars 2011**



La topographie naturelle du secteur est aujourd'hui à peine perceptible : les ravines sont busées et passent en souterrain sous le stade, le collège... jusqu'à leur exutoire dans l'Agly.

Dans le cas d'évènement hydrométéorologique majeur, le sous dimensionnement amont des buses peut facilement, lors d'écoulements chargés en matériaux, bloquer le transit des eaux, lesquelles pourraient éventuellement déborder des entailles des ravines et s'écouler de façon aléatoire à la surface de cette vaste zone remblayée.

**De par la position de son lit perché et sa physionomie de chemin, le ravin en crue déborde sur les parcelles en contrebas.**



**Autre ravin perché du Bac de la Boulzane en crue le 15 mars 2011 avec débordement du lit.**



**La faiblesse des berges provoque le débordement dans les cultures de part-et-d'autre du ravin.**





Au niveau des équipements éducatifs (école et collège), deux ravins s'écoulent en provenance de l'escarpement Sud. Ces deux ravins sont cuvelés et enterrés sous les voiries, des maisons. L'entretien des parties amont de ce cuvelage représente un enjeu fort en terme de lutte contre les inondations.

Ravin Sud au niveau du parking (section hydraulique de 1.4 m<sup>2</sup>)



Ravin Nord à l'amont du gymnase (section hydraulique de 4.6 m<sup>2</sup>)



#### IV.2.2. L'aléa « mouvements de terrain »

##### IV.2.2.1. Généralités

Le mouvement prévisible de référence à prendre en compte pour définir le zonage est conventionnellement le plus fort événement historique connu dans le site, sauf si une analyse spécifique conduit à considérer comme vraisemblable à échéance centennale, ou plus en cas de danger humain, un événement de plus grande ampleur.

En l'absence d'antécédents identifiés sur le site considéré, on se basera :

- soit sur le plus fort événement potentiel vraisemblable à échéance centennale ou plus en cas de danger humain ;
- soit sur le plus fort événement historique observé dans un secteur proche, présentant une configuration similaire au plan géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural.

L'estimation de l'occurrence d'un mouvement de terrain donné repose sur la notion de prédisposition du site à produire un événement donné dans un délai retenu. Une telle **prédisposition**, déterminée à partir d'une démarche d'expert, consiste :

- d'une part, à reconnaître les antécédents, les indices précurseurs observables, et les symptômes d'évolution, et,
- d'autre part, à identifier et pondérer le cas échéant les paramètres favorables au déclenchement des processus d'instabilité. Il s'agit essentiellement des paramètres de site et de structure d'ordre géologique, hydrogéologique, géotechnique, topographique ou morphologique et des facteurs déclenchant ou aggravant du type surcharge pondérale, hydraulique, conditions météorologiques, sollicitations sismiques, etc...

Pour les phénomènes déclarés, caractérisés par des indices significatifs d'activité, la **probabilité est donc maximale**.

Pour les phénomènes potentiels, elle dépend de la nature et de l'importance des différents facteurs de prédisposition accessibles. Ainsi, il existe dans le choix et la pondération des ces facteurs de prédisposition et donc dans la qualification et la délimitation de l'aléa qui en résulte, une part de subjectivité de la part de l'expert mais qui reste guidée par le bon sens et l'expérience du terrain.

#### IV.2.2.2. Aléa « glissements de terrain »

Le phénomène « glissements de terrain » ne se laisse pas analyser à l'instar de l'aléa « crues torrentielles » ; en effet :

\* les phénomènes de glissements de terrain :

- ✓ sont actifs (révélés) ou potentiels : on parlera dans ce dernier cas d'une sensibilité des terrains, non du phénomène lui-même,
- ✓ les phénomènes révélés ont des dynamiques variables : ils peuvent être d'évolution très rapide, voire brutale (type décrochement en « coup de cuillère », coulées boueuses ... etc.) ou très lente (type fluage de versant).

\* bien que certains grands glissements de terrain semblent obéir à des phénomènes périodiques de réactivation et d'accalmie, d'une façon générale, les instabilités de terrain ne présentent aucune récurrence,

\* en revanche, ils sont tous évolutifs et de façon régressive.

L'aléa dû au glissement de terrain se manifeste donc aussi bien à l'amont qu'à l'aval du phénomène lui-même, de façon active ou potentielle.

Pour l'intensité du phénomène « Glissements de terrain », on peut définir comme suit trois degrés d'intensité :

\* Intensité faible :

- ✓ déformation lente du terrain (fluage) avec apparition de signes morphologiques de surface (boursofflures), ne concernant que la couche superficielle (profondeur de l'ordre de 1 m). Zones dépourvues d'indice de mouvement, mais sensibles compte-tenu de la topographie (pentes moyennes à faibles) et de la nature du terrain (formations meubles plus ou moins argileuses, frange supérieure d'altération de certains terrains, ...). En principe, situation non incompatible avec une implantation immobilière, sous réserve d'examen approfondi et d'une adaptation architecturale,

\* Intensité moyenne :

- ✓ déformation lente du terrain (fluage) sur une plus grande profondeur (de l'ordre de 1 à 5 m), avec apparition de signes morphologiques de désordres plus accusés : fortes boursofflures – amorces de gradins, parfois crevasses, arrachements de surface... etc. – possibilité de rupture d'équipements souterrains (drains, canalisations,... etc.) – début de désordres au niveau des structures construites (fissuration... etc.),
- ✓ cette situation peut apparaître progressivement dans une zone située à l'amont d'un glissement actif ; zones morphologiquement identiques à des secteurs touchés par des glissement de terrain actifs (pentes avoisinantes, même nature géologique,...

\* Intensité forte :

- ✓ déformation plus active du terrain sur une profondeur généralement supérieure à 3 m – signes morphologiques de surface très accusés : fortes boursofflures, gradins, crevasses, décrochements de plusieurs mètres

Ces glissements peuvent évoluer parfois brutalement en coulées boueuses, laissant apparaître une « niche de décrochement » coupée à vif dans le terrain, avec fortes émergences phréatiques.

En matière de glissements de terrain, la notion de récurrence doit être remplacée par celle d'évolution probable à terme » (dynamique lente ou dynamique rapide).

Tableau récapitulatif : Aléa « glissements de terrain »

| <b>Dynamique</b><br><b>Intensité</b> | rapide       | moyenne      | lente         |
|--------------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| Fort                                 | <b>Fort</b>  | <b>Fort</b>  | <b>Fort</b>   |
| moyen                                | <b>Fort</b>  | <b>Fort</b>  | <b>moyen</b>  |
| faible                               | <b>moyen</b> | <b>moyen</b> | <b>faible</b> |

#### IV.2.2.3. Aléa « effondrement de cavités souterraines »

Trois degrés peuvent être définis pour cet aléa :

- **Aléa faible** : Zone de galeries minières reconnues (type d'exploitation, profondeur, dimensions connues), sans évolution prévisible, rendant possible l'urbanisation. Présence soupçonnée de gypse sans signes particulier d'effondrement. Suffosion dans certaines plaines alluviales et dans les colluvions à granulométrie étendue. Zone à argile sensible au retrait et au gonflement.
- **Aléa moyen** : Zone de galeries minières ou présence de gypse en l'absence d'indice de mouvement en surface. Affleurements de terrain susceptibles de subir des effondrements en l'absence d'indice de mouvement en surface. Affaissement local (dépression topographique souple). Zone d'extension possible mais non reconnue de galeries.
- **Aléa fort** : Zones d'effondrements existants. Zones exposées à des effondrements brutaux de cavités souterraines naturelles (dissolution de gypse, présence de fractures en surface). Zones exposées à des effondrements brutaux de galeries minières (présence de fractures en surface ou faiblesse de voûtes reconnues). Anciennes galeries minières abandonnées, avec circulation d'eau.

Cette classification revient à définir les niveaux d'aléa en croisant l'ampleur du phénomène (volume des cavités, ...) avec son évolution probable ou supposée (cette évolution découlant de conditions de terrain propices, incertaines ou peu probables).

Tableau récapitulatif : Aléa « effondrement de cavités souterraines »

| <b>Conditions</b><br><b>Ampleur</b> | propices            | incertaines           | peu probables         |
|-------------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Fort                                | <b>Fort</b>         | <b>Fort</b>           | <b>moyen à Fort</b>   |
| moyen                               | <b>Fort</b>         | <b>moyen à Fort</b>   | <b>moyen à faible</b> |
| faible                              | <b>moyen à Fort</b> | <b>moyen à faible</b> | <b>faible</b>         |

#### IV.2.2.4. Aléa « chutes de pierres et/ou de blocs »

Tous les reliefs abrupts (et les gorges) libèrent des blocs rocheux. A l'échelle géologique il se forme ainsi des cônes d'éboulis dont certains sont en partie recouverts de végétation.

Ce risque est très important à l'aplomb de toute falaise rocheuse ou escarpements. On peut avoir une idée de l'intensité du phénomène naturel en analysant la répartition des blocs (fréquence – dimension) sur un versant exposé. On n'a malheureusement que peu d'éléments d'appréciation de la fréquence (temporelle) de ce phénomène naturel, hormis quelques chroniques locales et de mémoire récente.

Il est toutefois possible de dresser une carte de l'aléa par zones d'aléa décroissant, à partir de la source des décrochements. A noter que les blocs les plus volumineux ont une portée plus longue, une fréquence plus faible, mais un impact plus dommageable : il existe donc une zone marginale où les impacts très dommageables dus aux gros blocs sont peu fréquents : l'aléa reste cependant non négligeable.

Pour permettre d'affiner l'aléa « Chute de pierres et/ou de blocs » des investigations sont réalisées dans les zones de départ et de propagation des chutes de blocs prévisibles pour l'acquisition de données :

- géologiques : lithologie, structurale, tectonique,
- géométriques : forme, volume et masse initiale des blocs,
- topographiques : altitude de la zone de départ, profil de la pente et de ses particularités susceptibles de modifier la propagation des éléments déstabilisés ainsi que la végétation présente.

Egalement, le nombre et le volume des blocs à la base du versant ont été notés. Enfin en tenant compte des poids au départ et de la maturité des instabilités, le niveau d'aléa peut être distingué en : Fort, moyen, faible.

Tableau récapitulatif : Aléa « chutes de pierres et/ou de blocs »

| Atteinte  | courante<br>(« annuelle ») | peu fréquente<br>(« décennale ») | rare<br>(« centennale ») |
|-----------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Intensité |                            |                                  |                          |
| Fort      | Fort                       | Fort                             | Fort                     |
| moyen     | Fort                       | Fort                             | moyen                    |
| faible    | moyen                      | moyen                            | faible                   |

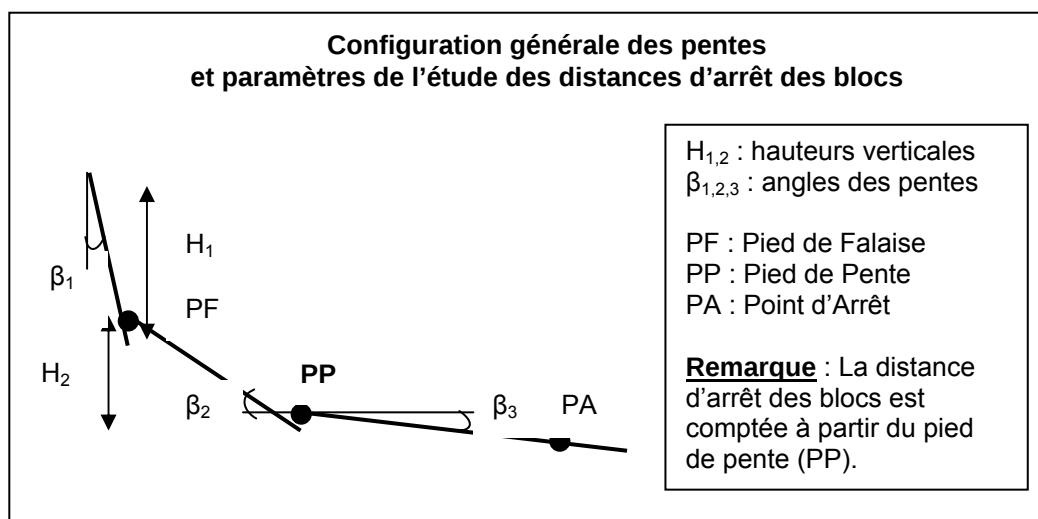
Les niveaux de cet aléa peuvent être également définis par l'observation géomorphologique en distinguant trois degrés concernant aussi bien la zone de départ que de propagation et d'arrêt :

- o **Aléa faible** : Pente moyenne boisée, parsemée de blocs isolés apparemment stabilisés (ex. blocs erratiques). Zone de chutes de petites pierres, zone d'extension maximale supposée des chutes de blocs ou de pierres (partie terminale des trajectoires).
- o **Aléa moyen** : Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort. Pente raide dans versant boisé avec rocher sub-affleurant sur pente  $> 35^\circ$ . Remise en mouvement possible de blocs éboulés et provisoirement stabilisés dans le versant sur pente  $> 35^\circ$ . Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes, issues d'affleurements de hauteur limitée (10 – 20 m).
- o **Aléa fort** : Zones exposées à des éboulements en masse et à des chutes fréquentes de blocs ou de pierres avec indices d'activité : zone de départ fracturée avec de nombreux blocs instables, falaise, affleurement rocheux, zone d'impact, éboulis vifs, auréole de sécurité autour de ces zones (amont et aval).

Dans le cas de Saint-Paul-de-Fenouillet, l'observation géomorphologique a été complétée par une lecture stéréoscopique (en relief 3D) des photographies aériennes. La campagne de photographies aériennes de 1967 a été retenue pour son couvert végétal plus parsemé que celui de photos récentes, ce qui a permis de distinguer plus clairement les zones de propagations préférentielles.

La roche étant dans tous les cas, pour Saint-Paul-de-Fenouillet, un calcaire dur, l'aléa ou le risque de chute de rocher, s'il existe réellement n'est pas quantifiable sans étude géotechnique et trajectographique.

Pour autant, il existe des méthodologie « simplifiée » qui permettent une certaine approche quantifiée, comme l'étude ADRGT de 1998 « Méthodologie simplifiée pour le zonage des risques de chutes de blocs », portant sur des blocs de 2 à 12 m<sup>3</sup>, fournit des abaques permettant d'avoir une idée des distances d'arrêt des rochers qui se détacheraient des falaises calcaires au sud du territoire communal de Saint-Paul-de-Fenouillet. A partir d'une configuration générale des reliefs susceptibles de libérer des blocs, et de paramètres caractérisant les pentes, on obtient les résultats répertoriés dans le tableau plus loin.



Le tableau suivant présente les distances d'arrêt des blocs, comptées à partir du pied de pente, susceptibles d'être libérés par les versants au Sud du territoire communal de Saint-Paul-de-Fenouillet (cf Annexe : abaques des distances d'arrêt des blocs selon la configuration des versants).

| Zone       | Partie extrême Est du Bac de San Bresq et partie Est du Bac de la Boulzane | Gorges de la Fou (sous couvert forestier peu dense) | Bac de San Bresq, versant orienté Nord est, et partie Ouest du Bac de la Boulzane | Restant du Bac de San Bresq |
|------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Paramètres |                                                                            |                                                     |                                                                                   |                             |
| $H_1$      | 80m                                                                        | 80m                                                 | 20m                                                                               | 40m                         |
| $\beta_1$  | 80°                                                                        | 80°                                                 | 80°                                                                               | 80°                         |
| $H_2$      | 300m                                                                       | 100m                                                | 300m                                                                              | 300m                        |
| $\beta_2$  | 40°                                                                        | 40°                                                 | 40°                                                                               | 40°                         |
| $\beta_3$  | 20°                                                                        | 20°                                                 | 5°                                                                                | 5°                          |
| <b>DA</b>  | <b>60m</b>                                                                 | <b>60m</b>                                          | <b>50m</b>                                                                        | <b>60m</b>                  |

Les abaques utilisés correspondent à la mise en œuvre d'une méthode simplifiée de détermination des zones de probabilité d'atteinte de chutes de blocs rocheux. Les calculs ont été fait pour trois probabilités, on retiendra les résultats pour une probabilité d'atteinte de  $10^{-2}$  correspondant à un événement centennal. Les chiffres figurant dans le tableau sont issus des abaques, ce ne sont que des valeurs indicatives. Le zonage de l'aléa chute de bloc tient plus compte de l'analyse de terrain, plus particulièrement de l'état des pentes intermédiaires (orientation, boisement...), et des antécédents historiques ; en ce qui concerne donc l'état des pentes, celles-ci sont le plus souvent densément boisées, ce qui permet de freiner les blocs et bien souvent de les arrêter. De plus les lits des ravins très marqués constituent des goulots d'étranglement vers lesquels les pentes dirigent les blocs.

#### IV.2.2.5. Aléa « ravinements »

Trois degrés peuvent être définis pour cet aléa :

- **Aléa faible** : versant à formation potentielle de ravines. Ecoulement d'eau non concentré, plus ou moins boueuse, sans transport solide sur les versants et particulièrement en pied de versant.
- **Aléa moyen** : Zone d'érosion localisée. Exemples : griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée, écoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire, etc...
- **Aléa fort** : Versant en proie à l'érosion généralisée (bad-lands). Exemples : présence de ravines dans un versant déboisé, griffe d'érosion avec absence de végétation, effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible, affleurement sableux ou marneux formant des combes, etc... Ecoulement concentré et individualisé des eaux météoriques sur un chemin ou dans un fossé.

Cette classification revient à définir les niveaux d'aléa en croisant l'intensité des ruissellements avec les surfaces de terrains concernés.

Tableau récapitulatif : Aléa « ravinement »

| Surface<br>Intensité | Diffus       | Localisée | Concentrée |
|----------------------|--------------|-----------|------------|
| Forte                | Fort/moyen   | Fort      | Fort       |
| moyenne              | moyen/faible | moyen     | Fort       |
| faible               | faible       | faible    | Fort/moyen |

#### IV.2.2.6. Transcription en terme d'aléa des zones soumises aux phénomènes de mouvements de terrain sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet :

##### ➤ Remarques préalables concernant le Ravinement :

Différentes combes ou dépressions allongées en zone naturelle ou périurbaine à pentes raides, et constituées de sols fragilisés sont sensibles au ruissellement de surface et générateurs d'écoulements d'eau de type torrentiel avec transports solides lors des pluies méditerranéennes. Ces secteurs sont classés en **aléa fort** de ravinement. Les zones de divagation de ces combes et certains versants en forme d'entonnoir et de pentes plus modérées sont classées en **aléa moyen**.

Le ruissellement est diffus sur tout le territoire cultivé ou cultivable. Il se prolonge et s'aggrave pour former le ravinement.

Les bas de pente et plaines cultivées constituées de sols fragilisés sont particulièrement sensibles aux ruissellements de surface générateurs d'écoulements d'eau de type torrentiel avec transports solides lors des pluies méditerranéennes.

Compte-tenu de l'évolution assez imprévisible de ce type de phénomène (notamment en cas de dévégétalisation des sols), l'ensemble du territoire communal doit être considéré comme exposé à un **aléa au moins faible** de ruissellement.

Il reste toutefois à prendre en compte l'occurrence rare de ce type de contexte pluviométrique, et à considérer que contrairement à d'autres régions viticoles où ce type de ravinement est permanent et provoque en permanence l'emport des terres et le colmatage des fossés, ce phénomène présente ici un caractère exceptionnel.

**Concernant la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet, les observations précédentes nous amènent à classer l'ensemble des coteaux viticoles en aléa faible, compte tenu de la faible période de retour des événements concernés, et du fait que l'aléa tient en l'occurrence au mode d'exploitation agricole spécifique à la viticulture, et n'est pas intrinsèque aux terrains concernés.**

##### ➤ Remarques préalables concernant les Chutes de pierre et/ou de blocs :

Les versants des barres rocheuses sont principalement concernés par des chutes de blocs.

Les différentes falaises ou affleurements visibles ainsi que les terrains directement exposés à l'aval sont classés en **aléa fort** de chutes de blocs.

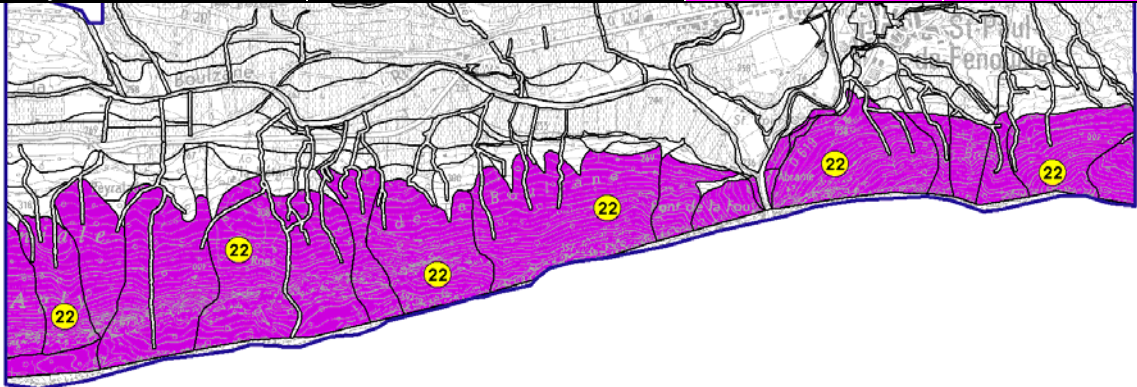
Ces secteurs sont souvent enveloppés, à l'aval, par une zone d'**aléa moyen**, puis éventuellement par une zone d'**aléa faible**. Ces changements de degrés d'aléa apparaissent généralement à la faveur de variations topographiques (changement de pente, zones de replat,...) ou de la présence d'obstacles quelconques tels que des routes ou des pistes qui peuvent influencer la course d'un bloc.

Certains secteurs plus ou moins occupés par des affleurements rocheux ou des zones parsemées de blocs sont classés en **aléa moyen ou faible** de chutes de blocs. Dans ces cas, les pentes des terrains, la présence ou non d'obstacles (forêt, ...) influent directement sur le degré de l'aléa.

➤ **Remarques préalables concernant les Glissements de terrain :**

Les zones de glissements actifs sont peu représentées sur la commune. Il s'agit de zones très ponctuelles caractérisées par des terrains mécaniquement sensibles, des pentes moyennes à faibles et affichées en **aléa faible**.

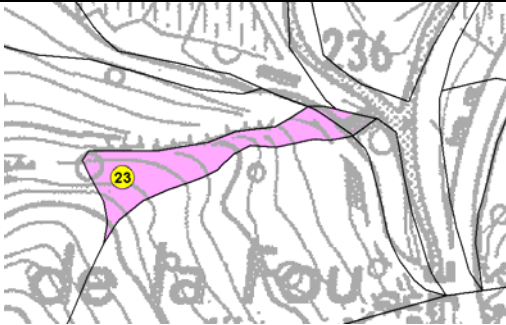
La sensibilité des terrains marneux altérés (argile) et la proximité de glissements actifs nécessitent de prendre certaines précautions pour tout nouvel aménagement dans ce secteur, notamment au niveau des terrassements et des rejets d'eau.

| 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Localisation                                                                                                                                                                                    | Phénomène naturel               | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Falaises et pentes intermédiaires de :<br>- Serre de l'Artigues del Baurien<br>- Les Sarradels<br>- Le Réal<br>- Bac de San Bresq<br>- La Clue de la Fou<br>- Bac de la Boulzane<br>- Peyralade | Chute de blocs et/ou de pierres | <b>FORT</b>     | <b>P1</b>                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                 |                             |
| <p><u>Commentaires :</u><br/>           Cette zone d'aléa fort comprend d'une part les falaises limitant au sud le territoire communal de Saint-Paul-de-Fenouillet et la première bande de réception des blocs, et d'autre part les terrains au niveau de la Clue de la Fou en rive gauche au niveau de la confluence. Cette dernière zone se distingue par sa configuration : des falaises très hautes (une centaine de mètres au niveau des gorges) et visiblement moins saines, autrement dit, plus susceptibles de libérer des blocs, des pentes intermédiaires très courtes, très pentues et parfois même peu boisées, qui permettent aux blocs d'atteindre des points très éloignés des falaises ou d'atteindre des obstacles plus proches avec une grande énergie cinétique.</p> |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                 |                             |

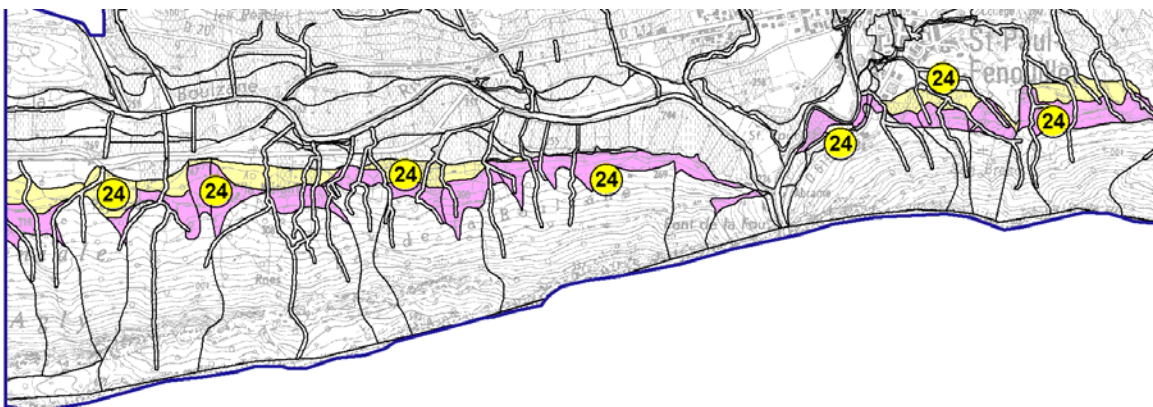


Elle est problématique du fait de la présence d'une habitation en rive gauche de l'Agly ayant déjà subi un phénomène de chute de blocs. En rive droite, la zone urbanisée et isolée des Thermes récemment réhabilitée est soumise à l'aléa chute de blocs. En septembre 2007, un bloc de 10 m<sup>3</sup> est tombé sur le chemin d'accès. La couverture végétale dense peut jouer un rôle de protection mais il paraît nécessaire de la renforcer par des ouvrages de génie civil.



| 23                                                                                  | Localisation | Phénomène naturel                                                                                                                                                                                    | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| - Les Thermes<br>- Chemin du Pont de la Fou                                         |              | Chute de blocs et/ou de pierres                                                                                                                                                                      | <b>MOYEN</b>    | <b>P2</b>                   |
|  |              |  <p><u>Commentaires :</u></p> <p>Zone de crête surmontée par les falaises rocheuses où l'aléa est jugé fort.</p> |                 |                             |

| 24 | Localisation                                                                                                                                                                                                                                | Phénomène naturel               | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------------|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Serre de l'Artigues del Baurien</li> <li>- Les Sarradels</li> <li>- Le Réal</li> <li>- Bac de San Bresq</li> <li>- La Clue de la Fou</li> <li>- Bac de la Boulzane</li> <li>- Peyralade</li> </ul> | Chute de blocs et/ou de pierres | <b>MOYEN</b>    | <b>P2</b>                   |
|    |                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | <b>FAIBLE</b>   | <b>P3</b>                   |



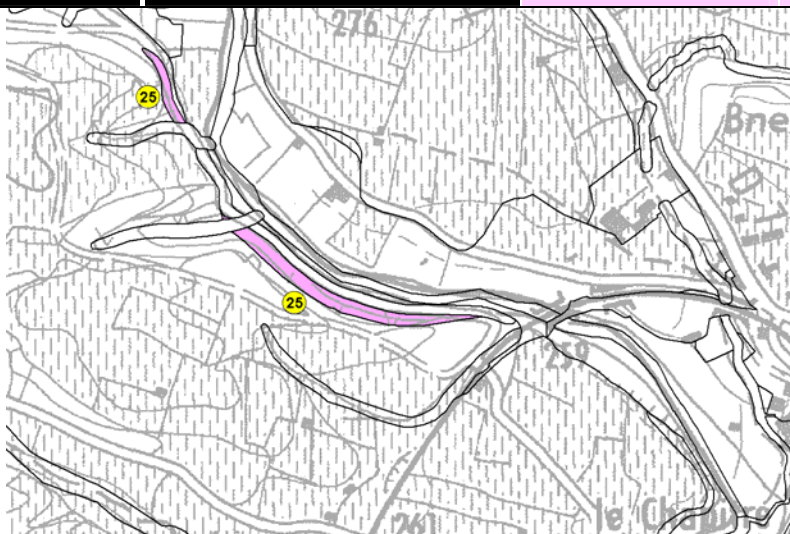
#### Commentaires :

Cette zone est surmontée au sud par des barrières rocheuses calcaires au niveau desquelles on peut observer la fracturation des falaises, des départs récents de blocs et des cônes d'éboulis au pied. Les Falaises sont relativement saines et libèrent visiblement peu de rochers. Cependant, en forte pente dans sa partie amont, cette zone est susceptible de recevoir des blocs de volume important provenant des hauteurs, et, malgré la couverture végétale dense, les acheminer jusqu'aux zones moins pentues constituant sa partie aval. Les pentes façonnées par le ruissellement sont orientées vers les ravins les drainant, et ceux-ci ont des lits très marqués. Ils constituent donc une protection pour l'aval car, tel le principe d'un entonnoir, les blocs sont très rapidement dirigés vers ces couloirs naturels qui les acheminent vers les plaines, évitant ainsi les zones à enjeux. Les rochers, dans ces goulots d'étranglement, peuvent alors atteindre des distances bien plus importantes, surtout en période de pluie lorsque ces ravins sont mis en charge, mais ceux-ci font déjà l'objet de la description de l'aléa inondation – crue torrentielle.

Ce phénomène est d'autant plus à prendre en considération que le territoire communal de Saint-Paul-de-Fenouillet est classé en zone 3 de sismicité modérée. En effet, les secousses sismiques que peut ressentir cette zone sera vraisemblablement à l'origine de départs de blocs.

Etant donné les fortes pentes et la composition des terrains, cette zone est fortement soumise à l'aléa ravinement. En effet, la présence généralisée de griffes d'érosion au niveau des couches superficielles du sol témoigne de l'emportement des terres par les eaux de pluie en période de précipitations intenses.

| 25 | Localisation | Phénomène naturel | Niveau d'Aléa : | Indice sur la<br>carte d'Aléas |
|----|--------------|-------------------|-----------------|--------------------------------|
| -  | Croussilles  | Chutes de pierres | <b>MOYEN</b>    | <b>P2</b>                      |



Commentaires :



Affleurement rocheux le  
long de la voie

Le talus routier rocheux est susceptible de libérer des pierres sur la chaussée notamment en cas de fort ruissellement.

| 26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Localisation | Phénomène naturel | Niveau d'Aléa : | Indice sur la carte d'Aléas |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| - L'ensemble du territoire communal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              | Ravinement        | <b>FAIBLE</b>   | <b>R3</b>                   |
| <p><u>Commentaires :</u></p> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;">  <p>Substratum de Marnes noires remanié par les pratiques agricoles.</p> </div> <div style="flex: 1; padding-left: 10px;"> <p>L'ensemble du territoire communal peut être exposé de façon potentielle à certains phénomènes naturels où il n'y a pas lieu d'envisager de contrainte particulière à l'existant, mais où des mesures de prévention doivent être recommandées pour d'éventuels aménagements futurs.</p> <p>Sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet, l'aléa ravinement est limité en temps normal (c'est-à-dire pour les pluies courantes à modérément fortes). On peut expliquer cette bonne stabilité des sols par la présence importante de cailloutis en surface, et par la présence du substratum rocheux à faible profondeur.</p> <p>Par contre, en cas de pluie extrême, les débits générés par le simple ruissellement pluvial à l'échelle de la parcelle peuvent suffire à décaper les terres sur de nombreuses vignes en coteau, voire à emporter les ceps de vignes sur les parcelles les plus exposées.</p> <p>Certaines combes bien pentées peuvent développer des ravines plus conséquentes.</p> </div> </div> |              |                   |                 |                             |



#### IV.2.3. L'aléa « séismes »

Pour information, la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet est classée en zone de sismicité modérée, dite "de niveau 3" en vertu des décrets n° 2010-1254 et 1255 entrés en vigueur le 1er mai 2011. En terme d'aléa, cela signifie :

- que la fréquence probable de secousse sismique d'une intensité supérieure ou égale à IX est considérée comme nulle pour trois siècles,
- qu'il existe une fréquence probable de secousse sismique supérieure ou égale à l'intensité VIII de l'ordre d'un événement pour deux ou trois siècles maximum,
- qu'il existe une fréquence probable de secousse sismique supérieure ou égale à l'intensité VII de l'ordre d'un événement tous les 3/4 de siècle.

### IV.3. Carte informative des aléas prévisibles

*(hors séismes et incendies de forêts)*

La carte des aléas est représentée sur un extrait de la carte IGN (orthophoto 2009), feuille de Saint-Paul-de-Fenouillet au 1/5 000 avec des zoom au 1/ 2 500 sur fond cadastral au niveau du centre-ville.

Elle reprend les différents phénomènes décrits précédemment avec la nomenclature suivante :

| Type de phénomènes naturels prévisibles | Niveau d'aléa par type de phénomènes naturels prévisibles |       |        |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------|--------|
|                                         | FORT                                                      | Moyen | Faible |
| ➤ <u>Inondation</u>                     | I1                                                        | I2    | I3     |
| ➤ <u>Crue torrentielle</u>              | T1                                                        | T2    | T3     |
| ➤ <u>Mouvement de terrain</u>           |                                                           |       |        |
| ▪ Glissement de terrain                 | G1                                                        | G2    | G3     |
| ▪ Chute de pierres et/ou blocs          | P1                                                        | P2    | P3     |
| ▪ Erosion - Ravinement                  | R1                                                        | R2    | R3     |

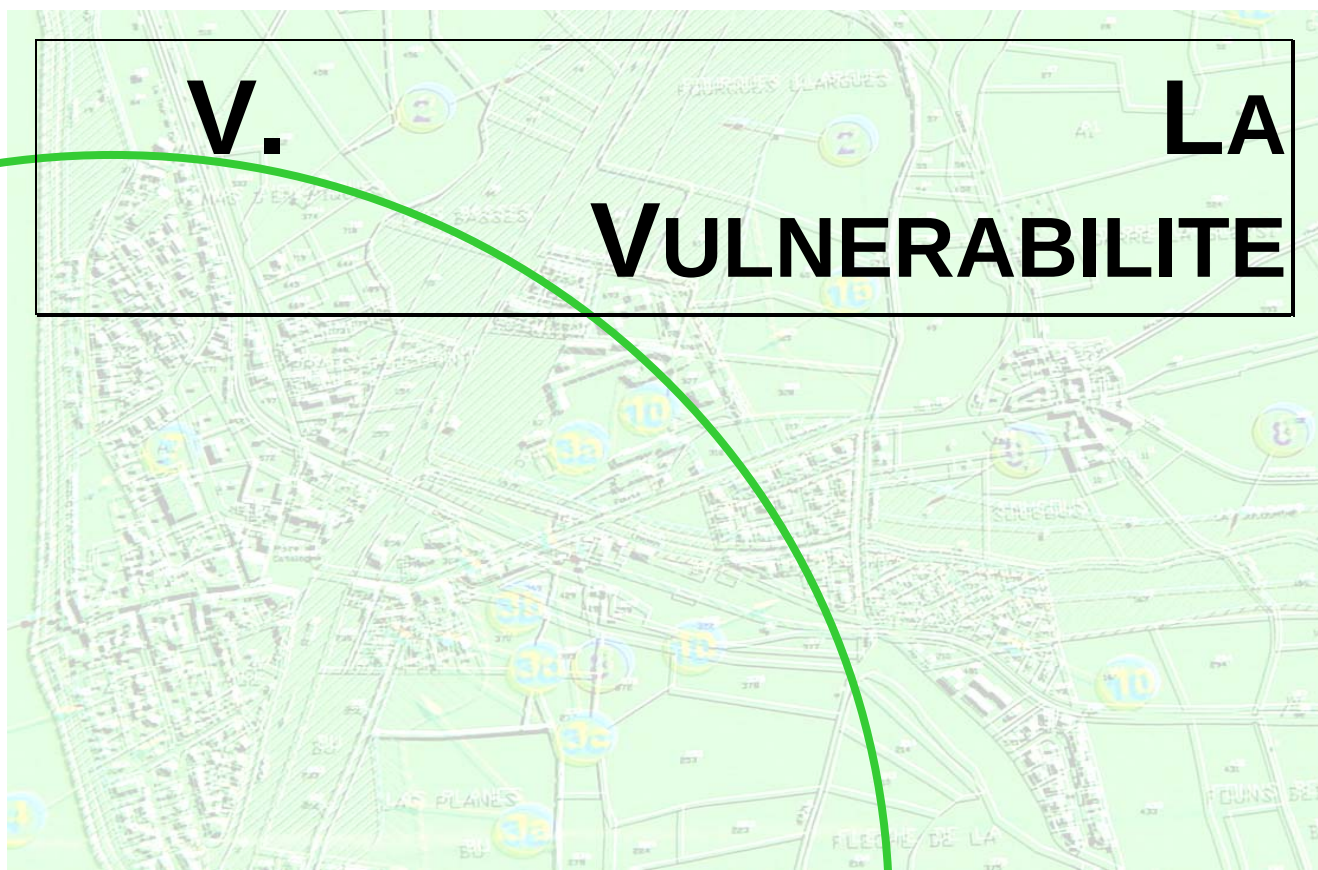
La carte des aléas a pour vocation d'informer et de sensibiliser les élus et la population. C'est une carte descriptive des phénomènes observés et historiques. Elle restitue la manifestation des phénomènes significatifs, c'est-à-dire leur type et leur extension.

Cette carte résulte d'une exploitation des informations disponibles sous formes d'archives, d'études générales ou ponctuelles, de rapports, de dossiers techniques, de cartes, d'iconographies, de photos aériennes, mais aussi d'une approche géomorphologique du site et d'une enquête auprès de la population et des élus afin de réactiver la mémoire collective.

L'étude consiste à dresser un inventaire aussi complet que possible des événements passés, afin d'évaluer la fréquence des phénomènes et la sensibilité des secteurs géographiques concernés, et de déterminer les éléments naturels ou anthropiques ayant pu jouer un rôle dans le déclenchement, la réduction ou l'aggravation du phénomène.

**V.**

# LA VULNERABILITE





## V.1. Définition

Cette phase d'appréciation de la vulnérabilité reflète l'analyse des enjeux existants et futurs dans les territoires soumis à un ou plusieurs aléas. Cette appréciation résulte principalement de la superposition de la carte des aléas et des occupations du sol, actuelles et projetées. Par conséquent, la cartographie de la vulnérabilité ne porte ici que sur les secteurs concernés par un aléa faible, moyen ou fort.

La vulnérabilité s'évalue en fonction de la présence d'une population exposée, ainsi que de la qualité des intérêts socio-économiques et publics présents.

Sont étudiées :

- la vulnérabilité humaine qui traduit principalement les risques de morts, de blessés, de sans-abri,
- la vulnérabilité socio-économique qui traduit les pertes d'activité, voir de l'outil économique de production,
- la vulnérabilité d'intérêt public qui traduit les enjeux qui sont du ressort de la puissance publique, en particulier : la circulation, les principaux équipements à vocation de service public.

## V.2. Niveau de vulnérabilité

Il est estimé en tenant compte de facteurs déterminants suivants :

- pour les enjeux humains : le nombre effectif d'habitants, le type d'occupation (temporaire, permanente, saisonnière),
- pour les enjeux socio-économiques : le nombre d'habitations et le type d'habitat (individuel isolé ou collectif), le nombre et le type de commerces, le nombre et le type d'industries, le poids économique de l'activité,
- pour les enjeux publics : la nature du réseau, l'importance du trafic et les dessertes, les bâtiments publics à vocation de sécurité publique.

## V.3. Vulnérabilité sur la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet



➤ Vulnérabilité des secteurs soumis aux aléas « inondation et crue torrentielle » :

| Niveau de vulnérabilité |                           | humaine | socio-économique | d'intérêt public | Total  |
|-------------------------|---------------------------|---------|------------------|------------------|--------|
| Localisation            |                           |         |                  |                  |        |
| 1                       | Coumeille del bac del Rey | Faible  | Faible           | Faible           | Faible |
| 1                       | Peyralade                 | Fort    | Fort             | Faible           | Fort   |
| 1                       | Borde Neuve               | Faible  | Fort             | Fort             | Fort   |

| Niveau de vulnérabilité |                                 | humaine | socio-économique | d'intérêt public | Total  |
|-------------------------|---------------------------------|---------|------------------|------------------|--------|
| Localisation            |                                 |         |                  |                  |        |
| 1                       | Le Pla d'Espezel                | Faible  | Fort             | Fort             | Fort   |
| 1                       | La Boulzane                     | Fort    | Fort             | Fort             | Fort   |
| 1                       | Le Pla                          | Faible  | Fort             | Moyen            | Fort   |
| 2                       | Peyralade                       | Faible  | Moyen            | Faible           | Moyen  |
| 2                       | Borde Neuve                     | Faible  | Faible           | Faible           | Faible |
| 2                       | Le Pla d'Espezel                | Faible  | Moyen            | Moyen            | Moyen  |
| 2                       | La Boulzane                     | Moyen   | Moyen            | Moyen            | Moyen  |
| 2                       | Le Pla                          | Faible  | Moyen            | Moyen            | Moyen  |
| 3                       | Le Châtelet                     | Forte   | Moyen            | Moyen            | Fort   |
| 4                       | La Paychère                     | Faible  | Fort             | Moyen            | Fort   |
| 4                       | La Camparière                   | Faible  | Fort             | Faible           | Fort   |
| 4                       | Sainte Suzanne                  | Fort    | Fort             | Fort             | Fort   |
| 4                       | Croussilles                     | Faible  | Fort             | Fort             | Fort   |
| 5                       | La Paychère                     | Moyen   | Moyen            | Moyen            | Moyen  |
| 5                       | La Camparière                   | Faible  | Moyen            | Faible           | Moyen  |
| 5                       | Sainte Suzanne                  | Faible  | Moyen            | Moyen            | Moyen  |
| 5                       | Croussilles                     | Faible  | Moyen            | Moyen            | Moyen  |
| 6                       | Sainte Suzanne                  | Fort    | Moyen            | Faible           | Fort   |
| 7                       | Le Pla, Nord-Ouest centre ville | Faible  | Fort             | Moyen            | Fort   |
| 8                       | Le Pla, Nord-Ouest centre ville | Forte   | Moyen            | Faible           | Fort   |
| 9                       | Le Pla, Nord-Ouest centre ville | Faible  | Moyen            | Faible           | Moyen  |
| 9                       | La Garrigue                     | Fort    | Faible           | Faible           | Fort   |
| 10                      | Centre ville                    | Fort    | Fort             | Fort             | Fort   |

| Niveau de vulnérabilité |                                    | humaine | socio-économique | d'intérêt public | Total |
|-------------------------|------------------------------------|---------|------------------|------------------|-------|
| Localisation            |                                    |         |                  |                  |       |
| 11a<br>11b              | Centre ville                       | Fort    | Moyen            | Moyen            | Fort  |
| 12                      | Lotissement la Trille              | Fort    | Fort             | Fort             | Fort  |
| 13                      | Lotissement la Trille              | Fort    | Fort             | Moyen            | Fort  |
| 14                      | Lotissement la Trille              | Fort    | Fort             | Moyen            | Fort  |
| 15                      | Lotissement la Trille              | Fort    | Fort             | Moyen            | Fort  |
| 16                      | Lotissement du Pla                 | Fort    | Fort             | Fort             | Fort  |
| 17                      | Lotissements du Pla et de Pessigue | Fort    | Moyen            | Moyen            | Fort  |
| 18                      | Le Pla - Pessigue                  | Faible  | Moyen            | Moyen            | Moyen |
| 19                      | Le Pla - Pessigue                  | Faible  | Moyen            | Faible           | Moyen |
| 20                      | Aval confluence                    | Fort    | Moyen            | Fort             | Fort  |
| 21                      | Ravin del mousquié                 | Faible  | Moyen            | Moyen            | Moyen |
| 21                      | Ravin de Coume Boutié              | Faible  | Moyen            | Moyen            | Moyen |
| 21                      | Ravin du Rieu Tort                 | Fort    | Moyen            | Moyen            | Moyen |
| 21                      | Ravin de l'Amourié                 | Faible  | Moyen            | Faible           | Fort  |
| 21                      | Ravin de la Pourquière             | Faible  | Moyen            | Faible           | Moyen |
| 21                      | Ravin du Grand Réal                | Fort    | Moyen            | Moyen            | Fort  |
| 21                      | Ravin du Petit Réal                | Fort    | Moyen            | Moyen            | Fort  |
| 21                      | Ruisseau de la Garrigue            | Fort    | Fort             | Fort             | Fort  |
| 21                      | Ruisseau de Gauzy                  | Faible  | Moyen            | Moyen            | Moyen |
| 21                      | Ruisseau del Pech                  | Faible  | Moyen            | Moyen            | Moyen |
| 21                      | Ravin de la Paychère               | Faible  | Moyen            | Moyen            | Moyen |
| 21                      | Ravin de la Coume de Mirepey       | Faible  | Moyen            | Moyen            | Moyen |
| 21                      | Ravins du Bac de la Boulzane       | Faible  | Moyen            | Faible           | Moyen |



➤ **Vulnérabilité des secteurs soumis aux aléas « mouvement de terrain » :**

| Niveau de vulnérabilité |                                                                                                                                                                          | humaine | socio-économique | d'intérêt public | Total  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|------------------|--------|
| Localisation            |                                                                                                                                                                          |         |                  |                  |        |
| 22                      | Falaises et pentes intermédiaires de :<br>- Serre de l'Artigues del Baurien<br>- Les Sarradels<br>- Le Réal<br>- Bac de San Bresq<br>- Bac de la Boulzane<br>- Peyralade | Faible  | Faible           | Faible           | Faible |
| 22                      | La Clue de la Fou                                                                                                                                                        | Fort    | Fort             | Fort             | Fort   |
| 23                      | Les thermes - Chemin du pont de la Fou                                                                                                                                   | Fort    | Fort             | Fort             | Fort   |
| 24                      | - Serre de l'Artigues del Baurien<br>- Les Sarradels<br>- Le Réal<br>- Bac de San Bresq<br>- La Clue de la Fou<br>- Bac de la Boulzane<br>- Peyralade                    | Faible  | Moyen            | Faible           | Moyen  |
| 25                      | Croussilles                                                                                                                                                              | Faible  | Faible           | Moyen            | Moyen  |
| 26                      | L'ensemble du territoire communal                                                                                                                                        | Faible  | Moyen            | Faible           | Moyen  |

Les différents enjeux humains, socio-économiques et publics de la commune font l'objet d'une carte informative, l'objet d'une telle carte étant de visualiser les secteurs les plus vulnérables en vue de clarifier le passage des cartes d'aléa à la cartographie des risques.

L'établissement d'une telle carte de vulnérabilité permet de distinguer les fortes concentrations humaines, les secteurs industriels les plus sensibles, et de rappeler aux décideurs les implantations des installations recevant du public (hôpitaux, écoles, ...).

**Nous pouvons toutefois mettre l'accent sur :**

- o La majorité du **réseau routier** principal et secondaire de la commune est exposé au ravinement,
- o Le **camping** implanté en zone submersible
- o **La partie Ouest du centre-ville** le long des berges de l'Agly à l'amont et l'aval du pont de la RD117 vulnérable aux inondations
- o Les habitations et bâtiments artisanaux **le long de la RD619** vulnérables aux inondations et chutes de blocs.

D'une façon plus générale, le tableau suivant permet de donner une idée du niveau de vulnérabilité de la commune par type d'enjeu :

| Niveau de vulnérabilité des enjeux sur SAINT-PAUL-DE-FENOUILLET |                                                |                                                                         |                                                                               |                                                                         |                                                                    |                                                                         |                      |                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Type d'enjeux                                                   | FORT                                           |                                                                         | Moyen                                                                         |                                                                         | Faible                                                             |                                                                         | Nul                  |                                                                         |
| Habitat                                                         | Dense, plus de 10 logements                    | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non | Dispersé, 2 à 10 logements                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non | Bâtiment isolé                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non |                      |                                                                         |
| Voie de communication                                           | Voies structurantes d'intérêt national         | <input type="checkbox"/> Oui<br><input checked="" type="checkbox"/> Non | Voies d'intérêt départemental ou accès unique d'un pôle important d'activités | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non | Voies d'intérêt local                                              | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non |                      |                                                                         |
| Réseaux                                                         |                                                |                                                                         | Ligne HT                                                                      | <input type="checkbox"/> Oui<br><input checked="" type="checkbox"/> Non | Conduite forcée, desserte locale (électrique, eau, téléphone, gaz) | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non |                      |                                                                         |
| Tourisme                                                        | Camping, centre d'accueil, colonie de vacances | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non |                                                                               |                                                                         | Equipements touristiques                                           | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non | Sentier de randonnée | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non |
| Industries et commerces                                         | Centre industriel                              | <input type="checkbox"/> Oui<br><input checked="" type="checkbox"/> Non | Commerces                                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non | Artisanats                                                         | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non |                      |                                                                         |
| Agriculture                                                     |                                                |                                                                         |                                                                               |                                                                         | Bâtiment agricole, terres cultivées                                | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non | Parcours pastoraux   | <input type="checkbox"/> Oui<br><input checked="" type="checkbox"/> Non |
| Forêt                                                           |                                                |                                                                         |                                                                               |                                                                         | Peuplements de production                                          | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non | Espaces naturels     | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non |
| Patrimonial                                                     |                                                |                                                                         | Bâtiment historique                                                           | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non |                                                                    |                                                                         |                      |                                                                         |
| Autres enjeux publics                                           | Ecole, hôpital, centre de secours              | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non | Autres bâtiments publics                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non | Captage d'eau, station d'épuration                                 | <input checked="" type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non |                      |                                                                         |

#### V.4. Carte informative de vulnérabilité

Sur un extrait de la carte IGN (orthophot 2009), sont représentés à l'échelle 1/5 000 les secteurs les plus vulnérables par croisement des zones soumises à aléas (tous aléas confondus) avec les différents enjeux humains, socio-économiques et publics de la commune.





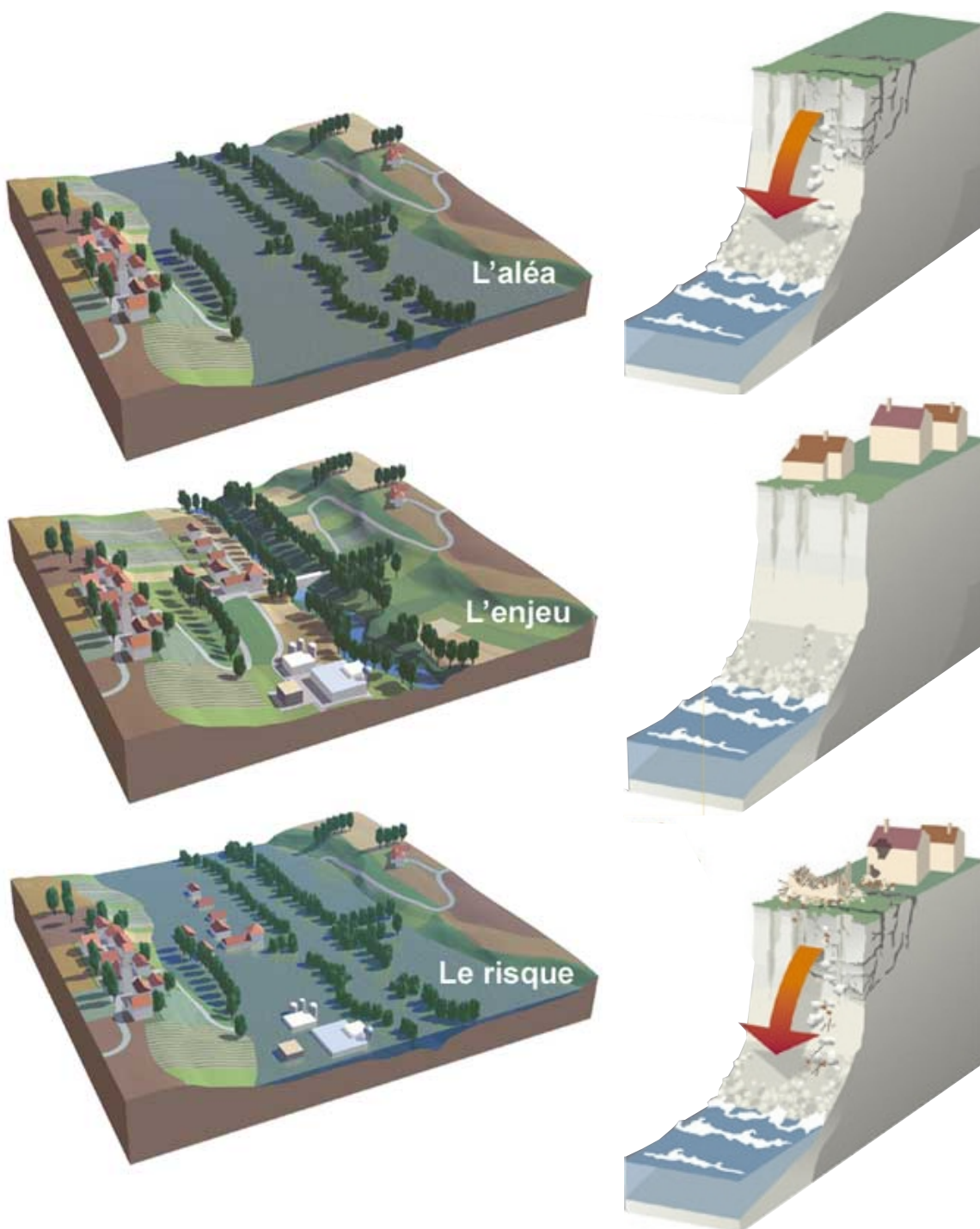
The background of the slide is a topographic map of Saint-Paul-de-Fenouillet. The map shows various geographical features, including roads, buildings, and green spaces. A prominent green curved line starts from the left edge of the slide, arches over the title, and extends towards the bottom right. The title is enclosed in a black rectangular box.

# **VI. LES RISQUES NATURELS ET LEUR TRADUCTION EN NIVEAU DE CONTRAINTE REGLEMENTAIRE**



## VI.1. Définition

On entend par **risques naturels**, la manifestation en un site donné d'un ou plusieurs phénomènes naturels, caractérisés par un niveau d'aléa, s'exerçant ou susceptibles de s'exercer sur des enjeux, populations, biens et activités existants ou à venir caractérisés par un niveau de vulnérabilité.



## VI.2. Les Zones réglementaires du P.P.R.

Un P.P.R. différencie plusieurs **zones réglementaires** où les contraintes diffèrent : les zones **Rouges**, **Bleues** et **Blanches**.

Par conséquent, le P.P.R. ne doit pas être compris restrictivement comme un document exclusivement d'urbanisme. Le P.P.R. va permettre de gérer d'une façon générale toute occupation et utilisation du sol face aux risques naturels, et l'une de ses conséquences peut être la constructibilité ou l'inconstructibilité.

| ZONE<br>ROUGE | DEFINITION :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p>Zone en général directement exposée <u>à forte contrainte réglementaire</u>. Une zone rouge signifie qu'à ce jour, il n'existe pas de mesures de protection efficaces et économiquement acceptables, pouvant permettre l'implantation de constructions ou ouvrages,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ soit du fait des risques naturels dans la zone elle-même (<b>zone à risque Fort</b>),</li> <li>➤ soit du fait des risques que les implantations dans la zone pourraient provoquer ou aggraver (<b>zone à préserver</b>)</li> </ul> |
|               | CONSEQUENCE :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|               | <p>⇒ En zone Rouge, les constructions nouvelles, soumises à autorisation de construire, sont <b>interdites</b> (sauf exceptions indiquées au § IV.1.2. du Livret n°2 Règlement). Peuvent également être intégrées ici, des zones non urbanisée à risque modéré, comme les champs d'expansion de crue, à préserver de l'urbanisation.</p>                                                                                                                                                                                                               |

| ZONE<br>BLEUE | DEFINITION :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p>Zone généralement directement exposée <u>à contraintes modérées</u>. Une zone bleue signifie qu'à ce jour, il existe des mesures de prévention économiquement acceptables au regard des intérêts à protéger et pouvant permettre l'implantation de constructions nouvelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ soit du fait des risques naturels (<b>zone à risque modéré</b> faible ou moyen)</li> <li>➤ soit du fait des risques que les implantations dans la zone pourraient provoquer ou aggraver (<b>zone à préserver</b>)</li> </ul> |
|               | CONSEQUENCE :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|               | <p>⇒ en zone Bleue, les constructions nouvelles peuvent donc être <b>autorisées</b> sous réserve de l'application des prescriptions spécifiques, individuelles ou collectives, décrites dans le règlement.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| ZONE<br>BLANCHE | DEFINITION :                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <p>Zone non directement exposées au risque naturel prévisible.</p>                                                                                                                                                                                    |
|                 | CONSEQUENCE :                                                                                                                                                                                                                                         |
|                 | <p>⇒ les constructions sont autorisées sans réserve particulière vis à vis des risques naturels étudiés (hormis le risque sismique). Ces zones peuvent cependant faire l'objet de recommandations et/ou de remarques de prévention particulières.</p> |

## **VI.3. Détermination des niveaux de risque, constructibilité et traduction en niveau de contrainte réglementaire.**

### **VI.3.1. Niveaux de risque**

Les zones réglementaires résultent en général de la confrontation de la carte des aléas et de l'appréciation des enjeux caractérisés par un niveau de vulnérabilité.

Pour l'essentiel, les tableaux ci-après donnent par « croisement » du niveau d'aléa avec le niveau de vulnérabilité, le niveau de risque naturel des zones directement exposées du P.P.R.

Dans la pratique, le niveau de risque reflète celui de l'aléa en prévention de tout développement de la vulnérabilité existante ou future.

### **VI.3.2. Constructibilité**

Concrètement, le zonage réglementaire ainsi établi définit des zones inconstructibles et constructibles sous réserve. Les mesures réglementaires applicables dans ces zones sont détaillées dans le règlement du PPR.

- une **zone inconstructible**, appelée zone rouge (R) qui regroupe les zones d'aléa fort et certaines zones d'aléa moyen à préserver de l'urbanisation (exemple : champ d'expansion des crues...). Dans ces zones rouges, certains aménagements tels que les ouvrages de protection ou les infrastructures publiques qui n'aggravent pas l'aléa, peuvent cependant être autorisés (voir règlement) ;
- une **zone constructible sous conditions** (prescriptions individuelles ou collectives) de conception, de réalisation, d'utilisation et d'entretien de façon à ne pas aggraver l'aléa, appelé zone bleue (B) qui correspond dans la majorité des cas aux zones d'aléa modéré ou faible. Les conditions énoncées dans le règlement PPR sont en général applicables à l'échelle de la parcelle.

#### **➤ Remarques :**

- Les termes « inconstructibles » et « constructibles » sont réducteurs au regard du contenu de l'article 40.1 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987. Il paraît néanmoins judicieux de porter l'accent sur l'aspect essentiel de l'urbanisation : la construction. Il n'empêche que les autres types d'occupation du sol soient prises en compte. Ainsi, dans une zone rouge (inconstructible) certains aménagements, exploitation... pourront être autorisés. Inversement, dans une zone bleue (constructible sous condition) certains aménagements, exploitations... pourront être interdits.

- Les enveloppes limites des zones réglementaires s'appuient sur les limites des zones d'aléas.

### VI.3.3. Traduction de l'aléa en zonage réglementaire

#### VI.3.3.1. Cadre général

| NIVEAU D'ALEAS :          | CONTRAINTE CORRESPONDANTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ALEAS Forts</b>        | <b><u>Zone inconstructible</u></b><br>(sauf travaux de protection, infrastructures qui n'aggravent pas l'aléa)                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ALEAS moyens</b>       | <b><u>Zone inconstructible</u></b><br><br><b>OU</b><br><b><u>Zone constructible sous conditions :</u></b><br>- <u>prescriptions collectives</u> : les prescriptions dépassant le cadre de la parcelle et relevant d'un maître d'ouvrage collectif (public ou privé)<br>- <u>prescriptions individuelles</u> : les prescriptions ne dépassant pas le cadre de la parcelle. |
| <b>ALEAS faibles</b>      | <b>Respect :</b><br>- des règles d'urbanisme<br>- des règles de construction sous la responsabilité du maître d'ouvrage                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>ALEAS négligeables</b> | <b><u>Zone constructible a priori sans conditions</u></b><br>A savoir les zones où les les projets doivent être réalisés dans le respect des règles de l'art.                                                                                                                                                                                                             |

Signalons de manière générale :

- que certaines zones d'aléa modéré peuvent être traduites en zone rouge inconstructible donc à forte contrainte. Cela concerne par exemple les champs d'expansion de crue modérément inondables à préserver de toute urbanisation nouvelle, ou certains secteurs sensibles au mouvement de terrain à préserver de toute modification fragilisant la stabilité.
- que des zones sans aléa peuvent se trouver réglementées car définies comme zone d'aggravation du risque (ex. : zones non érodées des bassins versants des torrents où la réalisation d'aménagements et de constructions, ainsi que la modification de la couverture végétale sont susceptibles de réduire le temps de concentration des crues, d'accroître les débits de pointe et d'augmenter le transport solide potentiel ; secteurs urbains où les travaux et aménagements peuvent surcharger les émissaires aval provoquant ainsi des inondations, suite à l'augmentation du coefficient de ruissellement et à la canalisation des eaux, par de brèves et violentes pointes de crues ; zones situées à l'amont de glissements de terrain dont l'activation ou la réactivation est susceptible de se manifester en cas de modification des conditions de circulation des eaux pluviales et/ou usées) ;
- ou que d'autres zones peuvent être déclarées inconstructibles pour permettre la réalisation d'équipements de protection (ex. : bassin d'écêtement de crues).

VI.3.3.2. Cadres particuliers➤ Concernant les aléas « mouvements de terrains »

| <div></div> <div>ALEA</div> <div>MOUVEMENT DE TERRAIN</div>                           | Espaces non urbanisés                                                                                                                | Espaces urbanisés                                                                                                                                                             |                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                      | Non protégés                                                                                                                                                                  | Protégés par ouvrages de protection** actifs et/ou passifs                                                                        |
| MAJEUR<br>Mesures Impossibles techniquement                                                                                                                            | INCONSTRUCTIBLE                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                   |
| FORT<br>G1*<br>P1*<br>R1*<br><i>Mesures de prévention difficiles techniquement ou très coûteuses dépassant largement le cadre de la parcelle</i>                       | INCONSTRUCTIBLE                                                                                                                      | INCONSTRUCTIBLE                                                                                                                                                               | INCONSTRUCTIBLE<br>(exceptionnellement Constructible sous conditions strictes)                                                    |
| MOYEN<br>G2*<br>P2*<br>R2*<br><i>Mesures de prévention dépassant le cadre de la parcelle (généralement à maîtrise d'ouvrage collective) ou coûteuses</i>               | INCONSTRUCTIBLE                                                                                                                      | INCONSTRUCTIBLE<br>(exceptionnellement Constructible sous conditions de mise en œuvre des mesures de prévention ou après mise en œuvre de protections et révision du P.P.R. ) | CONSTRUCTIBLE sous conditions d'entretien des ouvrages de protection et de prise en compte de mesures individuelles de prévention |
| FAIBLE<br>G3*<br>P3*<br>R3*<br><i>Mesures de prévention ne dépassant pas le cadre de la parcelle (généralement à maîtrise d'ouvrage individuelle) ou à coût modéré</i> | CONSTRUCTIBLE sous conditions de prise en compte de mesures individuelles de prévention<br>(Inconstructible en cas de danger humain) | CONSTRUCTIBLE sous conditions de prise en compte de mesures individuelles de prévention                                                                                       | CONSTRUCTIBLE sous conditions d'entretien des ouvrages de protection et de prise en compte de mesures individuelles de prévention |
| Négligeable ou nul mais accès menacés                                                                                                                                  | CONSTRUCTIBLE avec réglementation pour les équipements nécessaires à l'organisation des secours                                      |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                   |
| Pour l'ensemble des zones : mise en œuvre d'un Plan de <b>Surveillance, d'Alerte et d'Evacuation</b>                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                   |

\*G : Glissement de terrain / \*P : Chute de Pierre et/ou de blocs / \*R : Ravinement

\*\* la prise en compte d'ouvrages de protection incluse la nécessité d'entretien de ces ouvrages par un maître d'ouvrage identifié.

➤ Concernant les aléas « inondations »

| <div></div> <div>ALEA<br/>INONDATION<br/>CRUE TORRENTIELLE</div> | Espaces non<br>urbanisés                                                                            | Espaces urbanisés                                                                                                            |                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                   | <i>Zone d'expansion des<br/>crues à préserver</i>                                                   | Autres secteurs                                                                                                              | Centres urbains                                                                                     |
| MAJEUR                                                                                                                                            | INCONSTRUCTIBLE                                                                                     |                                                                                                                              |                                                                                                     |
| FORT<br>I1*<br>T1*                                                                                                                                | INCONSTRUCTIBLE                                                                                     | INCONSTRUCTIBLE                                                                                                              | INCONSTRUCTIBLE<br>(exceptionnellement<br>Constructible sous<br>conditions strictes)                |
| MOYEN<br>I2*<br>T2*                                                                                                                               | INCONSTRUCTIBLE                                                                                     | INCONSTRUCTIBLE<br>(exceptionnellement<br>Constructible sous<br>conditions de mise en<br>œuvre des mesures de<br>prévention) | CONSTRUCTIBLE sous<br>conditions de prise en<br>compte de mesures<br>individuelles de<br>prévention |
| FAIBLE<br>I3*<br>T3*                                                                                                                              | CONSTRUCTIBLE<br>sous conditions de<br>prise en compte de<br>mesures individuelles<br>de prévention | CONSTRUCTIBLE sous<br>conditions de prise en<br>compte de mesures<br>individuelles de<br>prévention                          | CONSTRUCTIBLE sous<br>conditions de prise en<br>compte de mesures<br>individuelles de<br>prévention |
| RESIDUEL<br>T4*                                                                                                                                   | CONSTRUCTIBLE avec réglementation pour les équipements nécessaires à l'organisation des secours     |                                                                                                                              |                                                                                                     |
| Pour l'ensemble des zones : mise en œuvre d'un Plan de <b>Surveillance, d'Alerte et d'Evacuation</b>                                              |                                                                                                     |                                                                                                                              |                                                                                                     |

\*I : Inondation / \*T : crue Torrentielle

## **VI.4. Le zonage réglementaire de la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet**

Les tableaux suivants synthétisent un certain nombre d'informations permettant d'expliquer **la traduction réglementaire du niveau de risque** obtenu pour chacune des zones, c'est-à-dire le niveau de contrainte réglementaire appliqué à l'occupation et à l'utilisation des sols actuelles et futures.

Ces informations rappellent et définissent :

- Le numéro de zone et sa localisation, ainsi que le phénomène naturel en cause,
- La **localisation de la zone**,
- le **niveau de risque** déduit des niveaux d'aléas et de vulnérabilité,
- le **zonage réglementaire** déterminé de la zone,

### **➤ Rappel sur l'identification des zones :**

**1. La première lettre indique le niveau de contrainte**

- « R » pour zone ROUGE
- « B » pour zone BLEUE

**2. La seconde indique la nature du phénomène**

- « G » pour Glissement de terrain
- « T » pour crue Torrentielle
- « I » pour Inondation
- « P » pour chute de pierres et/ou de blocs
- « E » pour Erosion par ravinement

| Zone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Localisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Phénomène naturel                                                                                                         | Traduction réglementaire                                                            |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| RI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 – Coumeille del bac del Rey, Peyralade, Borde Neuve, Le Pla d'Espezet, La Boulzane, Le Pla<br>4 – La Paychère, La Camparière, Sainte Suzanne, Croussilles<br>7 – Le Pla, nord-ouest centre ville<br>10 – Centre ville<br>12 – Lotissement La Trille<br>13 – Lotissement La Trille<br>16 – Lotissement du Pla<br>18 – Le Pla , Pessigue<br>20 – Aval confluence | <br>Inondation et instabilité de berges | Aléa :                                                                              | FORT          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                           | Vulnérabilité :                                                                     | FORT A FAIBLE |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                           | Risque :                                                                            | FORT          |
| <p>➤ <u>Description :</u></p> <p>Cette zone correspond à l'ensemble des zones de débordement majeur de l'Agly et de la Boulzane. Il s'agit à la fois de secteurs non urbanisés à dominante naturelle (en particulier le long de la Boulzane) et de secteurs urbanisés (le long de l'Agly).</p> <p>➤ <u>Objectif :</u></p> <p>L'objectif est ici de <b>garder cette capacité d'écoulement</b> et ne pas entraver l'espace disponible par de nouvelles constructions. C'est donc un secteur à préserver afin de maintenir un écoulement et un stockage des eaux suffisants.</p> <p>Il convient ici de <b>maintenir et de conforter les possibilités d'expansion de la crue</b> en interdisant de créer de nouveaux obstacles et sans augmenter la vulnérabilité (constructions, mouvements de terres,...)</p> <p>Dans la partie urbanisée, il convient aussi de <b>maintenir l'occupation du sol en l'état actuel</b> (maintient à l'existant) en interdisant de créer toutes nouvelles constructions.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                           |  |               |
| Cette zone est une <b>zone de danger</b> directement exposée.<br>Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                           | Contrainte : FORTE                                                                  |               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                           | ⇒ ZONE ROUGE                                                                        |               |

| Zone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Localisation                                                                                                                                                                                | Phénomène naturel                                                                               | Traduction réglementaire                                                            |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Bi1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 – Sainte Suzanne<br>8 – Le Pla, nord-ouest centre ville<br>11a, 11b – Centre ville<br>14 – Lotissement La Trille<br>15 – Lotissement La Trille<br>17 – Lotissements du Pla et de Pessigue | <br>Inondation | Aléa :                                                                              | MOYEN A FAIBLE |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 | Vulnérabilité :                                                                     | FORT A MOYEN   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 | Risque :                                                                            | MOYEN          |
| <p>➤ <u>Description :</u></p> <p>Cette zone correspond aux zones de débordement de l'Agly dans sa traversée du village. Il s'agit de secteurs <b>urbanisés</b> situés dans la marge extérieure de la zone inondable de l'Agly et concernés par des hauteurs d'eau prévisibles <b>jusqu'à 0,50m</b>.</p> <p>➤ <u>Objectif :</u></p> <p>Il convient ici de <b>permettre une poursuite maîtrisée de l'urbanisation</b> par des projets d'ampleur limitée (<u>dents creuses uniquement</u>), en prenant en compte le niveau d'aléa dans la conception des projets nouveaux ou concernant l'existant afin de garantir leur pérennité, en veillant notamment aux changements de destination des biens exposés.</p> |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 |  |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 |                                                                                     |                |
| Cette zone est une <b>zone de danger</b> directement exposée.<br>Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 | Contrainte : MODEREE                                                                |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 | ⇒ ZONE BLEUE                                                                        |                |

| Zone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Localisation                                                                                                                                                                 | Phénomène naturel                                                                               | Traduction réglementaire                                                            |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Bi2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 – Peyralade, Borde Neuve, Le Pla d'Espezel, La Boulzane, Le Pla<br>3 – Le Châtelet<br>5 – La Paychère, La Camparière, Sainte Suzanne, Croussilles<br>19 – Le Pla, Pessigue | <br>Inondation | Aléa :                                                                              | MOYEN A FAIBLE |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                              |                                                                                                 | Vulnérabilité :                                                                     | FORT A FAIBLE  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                              |                                                                                                 | Risque :                                                                            | FAIBLE         |
| <p>➤ <u>Description :</u></p> <p>Cette zone correspond à un ensemble de zones de débordement de l'Agly et de la Boulzane. Il s'agit de secteurs non urbanisés à dominante naturelle ou agricole. Il s'agit aussi de secteurs susceptibles d'être sous l'effet direct d'aménagements hydrauliques importants (pont et remblais) liés à la construction de la déviation de la RD117 qui franchirait les deux rivières. En l'état actuel, il s'agit de secteurs concernés par des hauteurs d'eau prévisibles <b>inférieure à 0,50m</b>.</p> <p>➤ <u>Objectif :</u></p> <p>Il convient ici de <b>maintenir l'occupation du sol en l'état actuel</b> (maintient à l'existant) pour ainsi préserver ces terrains sensibles en évitant de créer toutes nouvelles constructions à usage d'habitation à l'exception (sous conditions) des bâtiments à vocation agricole, des projets d'aménagement ou d'extensions mesurées de l'existant. L'objectif est ici de ne pas augmenter la vulnérabilité de l'existant. C'est donc un secteur à préserver.</p> |                                                                                                                                                                              |                                                                                                 |  |                |
| <p>Cette zone est avant tout une <b>zone de danger</b> directement exposée mais également une <b>zone de précaution et de préservation</b>.</p> <p>Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                              |                                                                                                 |                                                                                     |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                              |                                                                                                 | Contrainte : MODEREE                                                                |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                              |                                                                                                 | ⇒ ZONE BLEUE                                                                        |                |

| Zone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Localisation                                                                                                                                                                                                                           | Phénomène naturel                                                                                      | Traduction réglementaire                                                            |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| RT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 21 – Ravin del mousquié, de Coume Boutié, du Rieu Tort, de l'Amourié, de la Pourquière, du Grand Réal, du Petit Réal, Ruisseau de la Garrigue, de Gauzy, del Pech, Ravin de la Paychère, de la Coume de Mirepey, du Bac de la Boulzane | <br>Crue torrentielle | Aléa :                                                                              | FORT ET MOYEN |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        | Vulnérabilité :                                                                     | FORT A MOYEN  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        | Risque :                                                                            | FORT          |
| <p>➤ <u>Description :</u></p> <p>Cette zone correspond à l'ensemble des lits mineurs et zones de débordement préférentiels des cours d'eau ou ravins de la commune. Il s'agit de secteurs en majorité non urbanisé à dominante naturelle ou à proximité d'enjeux existants (Rieu Tort et Real).</p> <p>➤ <u>Objectif :</u></p> <p>Il convient ici de maintenir et conforter les possibilités d'expansion de la crue en interdisant de créer de nouveaux obstacles (constructions, mouvements de terres,...).</p> |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        |  |               |
| <p>Cette zone est une <b>zone de danger</b> directement exposée.<br/>Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                                     |               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        | Contrainte : FORTE                                                                  |               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        | ⇒ ZONE ROUGE                                                                        |               |

| Zone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Localisation       | Phénomène naturel                                                                                        | Traduction réglementaire                                                              |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Bt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 21 – Ravin du Real | <br>Crue torrentielle | Aléa :                                                                                | FAIBLE |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                                                                                          | Vulnérabilité :                                                                       | FORT   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                                                                                          | Risque :                                                                              | MOYEN  |
| <p>➤ <u>Description :</u></p> <p>Cette zone correspond à des secteurs exposés à des débordements torrentiels prévisibles en secteurs urbanisés (secteur du collège) disposés à proximité d'ouvrages hydrauliques (pont, buse) pouvant être le siège de dysfonctionnement (embâcle...)</p> <p>➤ <u>Objectif :</u></p> <p>Il convient ici de <b>maintenir l'occupation du sol en l'état actuel</b> (maintient à l'existant) pour ainsi préserver ces terrains sensibles en évitant de créer toutes nouvelles constructions à usage d'habitation à l'exception (sous conditions) des projets d'aménagement ou d'extensions mesurées de l'existant. L'objectif est ici de ne pas augmenter la vulnérabilité de l'existant. C'est donc un secteur à préserver.</p> |                    |                                                                                                          |  |        |
| <p>Cette zone est une <b>zone de danger</b> directement exposée.<br/>Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                                                                                          |                                                                                       |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                                                                                          | Contrainte : MODEREE                                                                  |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                                                                                          | ⇒ ZONE BLEUE                                                                          |        |

| Zone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Localisation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Phénomène naturel                                                                                                     | Traduction réglementaire                                                              |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| RP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 22 – Falaises et pentes intermédiaires de :<br>- Serre de l'Artigues del Baurien<br>- Les Sarradels<br>- Le Réal<br>- Bac de San Bresq<br>- La Clue de la Fou<br>- Bac de la Boulzane Peyralade<br>23 – les Thermes, Chemin du Pont de la Fou<br>24 – Serre de l'Artigues del Baurien, Les Sarradels, Le Réal, Bac de San Bresq, La Clue de la Fou, Bac de la Boulzane, Peyralade<br>25 – Croussilles | <br>Chutes de pierres et/ou de blocs | Aléa :                                                                                | FORT ET MOYEN |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                       | Vulnérabilité :                                                                       | FAIBLE A FORT |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                       |                                                                                       | Risque :      |
| <p>➤ <u>Description :</u></p> <p>Cette zone est une zone d'aléa moyen à fort de chute de pierre et/ou de blocs en milieux naturel ou périurbain. Il s'agit de secteurs d'affleurements rocheux de bancs calcaires, présentant une désorganisation à l'origine de chutes d'éléments rocheux. Ces zones correspondent une probabilité d'atteinte forte d'éventuels blocs.</p> <p>➤ <u>Objectif :</u></p> <p>Il convient ici de <b>maintenir en l'état</b> ces secteurs sans en augmenter la vulnérabilité c'est-à-dire notamment en interdisant de créer de nouveaux projets susceptibles de subir des dommages ou d'aggraver le phénomène (constructions, mouvements de terres,...). <b>Il s'agit ici d'un vaste secteur non protégé en majeure partie non urbanisé à préserver de toute nouvelle urbanisation.</b></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                       |  |               |
| <p>Cette zone est avant tout une <b>zone de danger</b> directement exposée mais également une <b>zone de précaution et de préservation</b>.</p> <p>Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                       | Contrainte : FORTE                                                                    |               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                       | ⇒ ZONE ROUGE                                                                          |               |

| Zone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Localisation                                                                                                                     | Phénomène naturel                                                                                                     | Traduction réglementaire                                                            |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Bp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 24 – Serre de l'Artigues del Baurien, Les Sarradels, Le Réal, Bac de San Bresq, La Clue de la Fou, Bac de la Boulzane, Peyralade | <br>Chutes de pierres et/ou de blocs | Aléa :                                                                              | FAIBLE |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                  |                                                                                                                       | Vulnérabilité :                                                                     | MOYEN  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                  |                                                                                                                       | Risque :                                                                            | FAIBLE |
| <p>➤ <b>Description :</b></p> <p>Cette zone est une zone d'aléa faible de chute de pierre et/ou de blocs en milieux naturel ou périurbain peu ou pas urbanisés. Il s'agit de secteurs de bas de pente des falaises rocheuses calcaires, présentant une désorganisation à l'origine de chutes d'éléments rocheux. Ces zones correspondent une probabilité d'atteinte faible d'éventuels blocs. Il s'agit donc de secteurs prédisposés à subir des événements si les aménagements existants ou futurs ne prennent pas en compte cette prédisposition par des mesures simples de précautions.</p> <p>➤ <b>Objectif :</b></p> <p>Il convient ici de <b>maintenir l'occupation du sol en l'état actuel</b> (maintient à l'existant) pour ainsi préserver ces terrains sensibles en évitant de créer toutes nouvelles constructions à usage d'habitation à l'exception (sous réserve) des bâtiments à vocation agricole ou artisanale, des projets d'aménagement ou d'extensions mesurées de l'existant. L'objectif est ici de ne pas augmenter la vulnérabilité de l'existant. C'est donc un secteur à préserver.</p> |                                                                                                                                  |                                                                                                                       |  |        |
| Cette zone est une <b>zone de danger</b> directement exposée.<br>Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                  |                                                                                                                       | Contrainte : MODEREE                                                                |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                  |                                                                                                                       | ⇒ ZONE BLEUE                                                                        |        |

| Zone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Localisation                         | Phénomène naturel                                                                                 | Traduction réglementaire                                                              |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Be                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 26 – Ensemble du territoire communal | <br>Ravinement | Aléa :                                                                                | FAIBLE |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                                                                                   | Vulnérabilité :                                                                       | MOYEN  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                                                                                   | Risque :                                                                              | FAIBLE |
| <p>➤ <u>Description :</u></p> <p>Cette zone correspond à l'ensemble du territoire communal notamment à vocation agricole ou naturelle, particulièrement sensible au ravinement.</p> <p>➤ <u>Objectif :</u></p> <p>Il convient ici de <b>permettre une poursuite maîtrisée de l'urbanisation</b> par des projets d'ampleur limitée, en prenant en compte le niveau d'aléa dans la conception des projets nouveaux ou concernant l'existant afin de garantir leur pérennité.</p> |                                      |                                                                                                   |  |        |
| <p>Cette zone est une <b>zone de danger</b> directement exposée.</p> <p>Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |                                                                                                   |                                                                                       |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                                                                                   | Contrainte : MODEREE                                                                  |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                                                                                                   | ⇒ ZONE BLEUE                                                                          |        |

| Zone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Localisation                                                                                                          | Phénomène naturel                                                                                          | Traduction réglementaire                                                            |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| RG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 – Le Châtelet<br>4 – La Paychère, La Camparière, Sainte Suzanne, Croussilles<br>9 - Le Pla, nord-ouest centre ville | <br>Glissement de terrain | Aléa :                                                                              | FORT  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                       |                                                                                                            | Vulnérabilité :                                                                     | MOYEN |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                       |                                                                                                            | Risque :                                                                            | FORT  |
| <p>➤ <u>Description :</u></p> <p>Ces zones correspondent à des berges en proie au glissement de terrain potentiel (berge) ou déclaré. Il s'agit donc de terrains déstabilisés ou instables, fragiles et donc fortement prédisposés à poursuivre leur déformation au gré notamment des événements météorologiques pluvieux.</p> <p>➤ <u>Objectif :</u></p> <p>Il convient ici de <b>maintenir en l'état</b> ces secteurs sans en augmenter la vulnérabilité c'est-à-dire notamment en évitant de créer de nouveaux projets susceptibles de subir des dommages ou d'aggraver le phénomène (constructions, mouvements de terres,...).</p> |                                                                                                                       |                                                                                                            |  |       |
| Cette zone est une <b>zone de danger</b> directement exposée<br>Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                            | Contrainte : FORTE                                                                  |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                       |                                                                                                            | ⇒ ZONE ROUGE                                                                        |       |

| Zone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Localisation    | Phénomène naturel                                                                                            | Traduction réglementaire                                                              |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Bg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9 – La Garrigue | <br>Glissement de terrain | Aléa :                                                                                | FAIBLE |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                                                                                              | Vulnérabilité :                                                                       | FORT   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                                                                                              | Risque :                                                                              | MOYEN  |
| <p>➤ <u>Description :</u></p> <p>La zone <b>Bg</b> est une zone d'aléa faible de mouvement de terrain en secteurs périurbains directs c'est-à-dire à proximité d'enjeux existants, située principalement <b>le long des berges de ravins</b>. Il s'agit donc de secteurs en pente prédisposés à produire des événements si les aménagements existants ou futurs ne prennent pas en compte cette prédisposition par des mesures simples de précautions.</p> <p>➤ <u>Objectif :</u></p> <p>Il convient ici de <b>maintenir l'occupation du sol en l'état actuel</b> (maintient à l'existant) pour ainsi préserver ces terrains sensibles en évitant de créer toutes nouvelles constructions à usage d'habitation à l'exception (sous conditions) des bâtiments à vocation agricole, des projets d'aménagement ou d'extensions mesurées de l'existant. L'objectif est ici de ne pas augmenter la vulnérabilité de l'existant. C'est donc un secteur à préserver.</p> |                 |                                                                                                              |  |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                                                                                              |                                                                                       |        |
| Cette zone est une <b>zone de danger</b> directement exposée mais également une <b>zone de précaution et de préservation</b> .<br>Le niveau de contrainte correspond au niveau de risque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                                                                                                              | Contrainte : MODEREE                                                                  |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                                                                                              | ⇒ ZONE BLEUE                                                                          |        |

## VI.5. Carte réglementaire des Risques Naturels prévisibles

Le zonage réglementaire de la commune de Saint-Paul-de-Fenouillet est représenté sur fond cadastral à l'échelle 1/5 000 avec zoom sur le centre-ville et la Clue de la Fou à l'échelle 1/2 500.

La finalité du plan de zonage réglementaire est de prévenir les risques naturels en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Ces plans délimitent les zones dans lesquelles seront définies les interdictions, les prescriptions réglementaires ou les mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde, exposées dans le Livret n° 2 « Règlement ».



