



**Direction départementale  
de l'Équipement de l'Hérault**  
Unité Risques

# **PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION**

## **Bassin versant du Moyen Vidourle**

**COMMUNE de VILLETTELLE**

### **1 - Rapport de présentation**

<b>procédure</b>	<b>prescription</b>	<b>enquête publique</b>	<b>approbation</b>
<b>Révision</b>	<b>12/10/07</b>	<b>13/02/09</b>	<b>15/06/09</b>

## Table des matières

Lexique .....	4
Liste des sigles et abréviations .....	8
<b>Première partie : Présentation générale .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Introduction.....</b>	<b>9</b>
Constats généraux.....	9
Pourquoi une politique nationale de prévention des risques naturels ?.....	9
La démarche globale de prévention de l'Etat en matière de risques naturels.....	10
Chronologie de la législation concernant la prévention des risques.....	10
Objectifs du rapport de présentation.....	14
<b>2. Démarche d'élaboration d'un plan de prévention des risques naturels inondation.....</b>	<b>14</b>
2.1. Qu'est-ce qu'un plan de prévention des risques naturels ?.....	14
2.2. Que contient le plan de prévention des risques naturels inondation (PPRI) ?.....	16
2.3. Quelles sont les phases d'élaboration d'un PPR ?.....	17
2.4. Conséquences du PPR .....	18
2.4.1. Portée du PPR .....	18
2.4.2. Sanction en cas de non-respect des dispositions du présent PPR .....	18
2.4.3. Effets du PPR .....	20
<b>3. Méthodologie et définitions .....</b>	<b>22</b>
3.1. Démarche de vulgarisation des principaux termes employés dans les risques .....	22
3.2. Présentation générale du risque inondation .....	24
3.2.1. La présence de l'eau .....	24
3.2.2. La présence de l'homme .....	25
3.3. Processus conduisant aux crues et aux inondations .....	26
3.3.1. Définition et types de crues .....	26
3.3.2. La formation des crues et des inondations .....	27
3.4. Les facteurs aggravant les risques .....	27
3.5. Les conséquences des inondations .....	28
3.6. La crue de référence du plan de prévention des risques naturels d'inondation .....	29
3.6.1. Paramètres descriptifs de l'aléa .....	30
3.6.2. Typologie de l'aléa .....	30
<b>4. Le zonage réglementaire .....</b>	<b>32</b>
4.1. Les zones de danger .....	33
4.2. Les zones de précaution .....	33
<b>5. Les mesures prescrites par le PPR .....</b>	<b>35</b>
5.1. Les mesures de prévention .....	35
5.1.1. Maîtrise des écoulements pluviaux .....	35
5.1.2. Protection des lieux habités .....	36
5.1.3. Information préventive .....	36
5.2. Les mesures de sauvegarde .....	37

5.3. Les mesures de mitigation .....	37
5.3.1. Définition .....	38
5.3.2. Objectifs .....	38
5.4. Diagnostic et auto-diagnostic .....	38
<b>Seconde partie : Le plan de prévention des risques naturels inondation de VILLETELLE .....</b>	<b>40</b>
.....	
<b>1. Présentation du PPR .....</b>	<b>40</b>
2. Présentation générale du bassin versant du Moyen Vidourle .....	40
2.1. Contextes morphologique et climatique .....	40
2.2. Contexte géologique .....	40
2.3. Occupation des sols .....	40
2.4. Inondabilité commune de VILLETELLE.....	42
2.5. Les crues récentes .....	42
2.6. Zones inondables sur la commune de VILLETELLE.....	42
2.7. Détermination de l'aléa de référence .....	42
<b>3. Le règlement .....</b>	<b>42</b>
3.1. Construction de la carte réglementaire .....	40
3.2. Champ d'application .....	41
Bibliographie .....	42

## LEXIQUE

**Aléa** : probabilité d'apparition d'un phénomène naturel, d'intensité et d'occurrence données, sur un territoire donné. L'aléa est faible, modéré, grave ou très grave en fonction de la hauteur d'eau, la vitesse d'écoulement et du temps de submersion, par rapport au phénomène de référence.

**Atterrissement** : alluvions (sédiments tels sable, vase, argile, limons, graviers, etc.) déposées dans le lit du cours d'eau lors du ralentissement de la vitesse d'écoulement

**Bassin versant** : territoire drainé par un cours d'eau et ses affluents

**Batardeau** : barrière anti-inondation amovible

**Champ d'expansion de crue** : secteur non urbanisé ou peu urbanisé permettant le stockage des volumes d'eau débordés

**Changement de destination** : transformation d'une surface pour en changer l'usage.

- **changement de destination et réduction de la vulnérabilité** : dans le règlement, il est parfois indiqué que des travaux sont admis sous réserve de ne pas augmenter la vulnérabilité. Sera considéré comme changement de destination augmentant la vulnérabilité une transformation qui accroît le nombre de personnes dans le lieu ou qui augmente le risque, comme par exemple la transformation d'une remise en logements.

L'article R 123-9 du code de l'urbanisme distingue huit classes de constructions que nous avons regroupées en trois classes en fonction de leur vulnérabilité :

a/ habitation, hébergement hôtelier

b/ bureau, commerce, artisanat, industrie.

c/ bâtiments d'exploitation agricole ou forestière, bâtiments à fonction d'entrepôt (par extension garage, hangar, remises, annexes)

La hiérarchie suivante, par ordre décroissant de vulnérabilité, peut être proposée : a > b > c

Par exemple, la transformation d'une remise en commerce, d'un bureau en habitation vont dans le sens de l'augmentation de la vulnérabilité, tandis que la transformation d'un logement en commerce réduit cette vulnérabilité.

La distinction des types de bâtiments est fonction de la vulnérabilité des personnes qui les occupent et entre dans le cadre de la gestion de la crise, en vue d'une évacuation potentielle.

A noter :

- au regard de la vulnérabilité, un hôtel, qui prévoit un hébergement, est comparable à l'habitation, tandis qu'un restaurant relève de l'activité type commerce.
- la transformation d'un logement en plusieurs logements accroît la vulnérabilité.

**Cote NGF** : niveau altimétrique d'un terrain ou d'un niveau de submersion, ramené au Nivellement Général de la France (IGN69)

**Cote PHE** (cote des plus hautes eaux) : cote NGF atteinte par la crue de référence

**Crue** : période de hautes eaux

**Crue de référence** : crue servant de base à l'élaboration du PPRi. On considère comme crue de référence la crue centennale calculée ou bien la crue historique si son débit est supérieur au débit calculé de la crue centennale

**Crue centennale** : crue entièrement statistique, qui a une chance sur 100 de se produire chaque année

**Crue exceptionnelle** : crue déterminée par hydrogéomorphologie, la plus importante qui pourrait se produire, occupant tout le lit majeur du cours d'eau

**Crue historique** : plus forte crue connue

**Débit** : volume d'eau passant en un point donné en une seconde (exprimé en m<sup>3</sup>/s)

**Emprise au sol** : trace sur le sol ou projection verticale au sol de la construction

**Enjeux** : personnes, biens, activités, moyens, patrimoines susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel

**Équipement d'intérêt général** : infrastructure ou superstructure destinée à un service public (alimentation en eau potable y compris les forages, assainissement, épuration des eaux

usées, réseaux, équipement de transport public de personnes, digue de protection rapprochée des lieux densément urbanisés...)

**Équipement public** : établissement recevant du public, porté par une collectivité destiné à l'usage public (piscine, gymnase, bâtiment scolaire...)

**Extension** : augmentation de l'emprise et / ou de la SHOB. On distingue les extensions au sol (créatrices d'emprise) et les extensions aux étages (créatrices de SHOB)

**Hauteur d'eau** : différence entre la cote de la PHE et la cote du TN.

**Hydrogéomorphologie** : étude du fonctionnement hydraulique d'un cours d'eau par analyse et interprétation de la structure des vallées (photo-interprétation, observations de terrain)

**Inondation** : envahissement par les eaux de zones habituellement hors d'eau pour une crue moyenne

**Mitigation** : action d'atténuer la vulnérabilité des biens existants

**Modification de construction** : transformation de tout ou partie de la surface existante, sans augmentation d'emprise ni de SHOB, donc sans création de planchers supplémentaires. Cela suppose de ne pas toucher au volume du bâtiment ni aux surfaces des niveaux, sinon le projet relèvera de l'extension.

**Ouvrant** : toute surface par laquelle l'eau peut s'introduire dans un bâtiment (porte, fenêtre, baies vitrées, etc.)

**Plancher habitable** : ensemble des locaux habitables ou aménagés de façon à accueillir des activités commerciales, artisanales ou industrielles. En sont exclus les entrepôts, garages, exploitations forestières ou agricoles

**Plan de Prévention des Risques** : document valant servitude d'utilité publique, il est annexé au Plan Local d'Urbanisme en vue d'orienter le développement urbain de la commune en dehors des zones inondable. Il vise à réduire les dommages lors des catastrophes (naturelles ou technologiques) en limitant l'urbanisation dans les zones à risques et en diminuant les vulnérabilité des zones déjà urbanisées. C'est l'outil essentiel de l'Etat en matière de prévention des risques.

A titre d'exemples, on distingue :

- le **Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI)**
- le **Plan de Prévention des Risques Incendies de forêt (PPRif)**
- le **Plan de Prévention des Risques Mouvement de terrain (PPRMT)** : glissements, chutes de blocs et éboulements, retraits-gonflements d'argiles, affaissements-effondrements de cavités, coulées boueuses.

**Prescriptions** : règles locales de constructibilité de façon à ce que celle-ci n'ait pas pour effet d'augmenter le risque et/ou la vulnérabilité

**Prévention** : ensemble des dispositions à mettre en oeuvre pour empêcher, sinon réduire, l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

**Projet** : toute construction nouvelle, incluant les extensions, mais également les projets d'intervention sur l'existant tels que les modifications ou les changements de destination.

**SHOB** : Surface Hors Œuvre Brute

**SHON** : Surface Hors Œuvre Nette

**TN** (terrain naturel) : cote du terrain naturel avant travaux, avant projet.

**Vulnérabilité** : conséquences potentielles de l'impact d'un aléa sur des enjeux (populations, bâtiments, infrastructures, etc.) ; notion indispensable en gestion de crise déterminant les réactions probables des populations, leurs capacités à faire face à la crise, les nécessités d'évacuation, etc.

**Zone refuge** : niveau de plancher couvert habitable accessible directement depuis l'intérieur du bâtiment situé au-dessus de la cote de référence et muni d'un accès au toit permettant l'évacuation

## **LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS**

DICRIM : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs  
DDRM : Dossier Départemental sur les Risques Majeurs  
DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie et de la Recherche  
DUP : Déclaration d'Utilité Publique  
EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale  
ERP : Établissement Recevant du Public  
HLL : Habitations Légères de Loisir  
PCS : Plan Communal de Sauvegarde  
PHE : Plus Hautes Eaux  
POS : Plan d'occupation des sols  
PLU : Plan Local d'Urbanisme  
PPR : plan de prévention des risques naturels prévisibles  
PPRI : plan de prévention des risques d'inondation  
RSD : Règlement Sanitaire Départemental  
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux  
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux  
SPC : Service de Prévision des Crues

## **PREMIÈRE PARTIE : PRÉSENTATION GÉNÉRALE**

### **1. INTRODUCTION**

#### **CONSTATS GÉNÉRAUX**

Le risque inondation touche aujourd'hui près d'une commune française sur trois (dont 300 grandes agglomérations). On estime que, sur l'ensemble du réseau hydrographique (160 000 km de cours d'eau), environ 22 000 km<sup>2</sup> de surfaces sont reconnues comme particulièrement inondables (soit 4 % du territoire national).

Actuellement, deux millions d'individus résident dans ces secteurs sensibles, soit près de 10 % de la population nationale. Les inondations sont en France, le phénomène naturel le plus préjudiciable avec environ 80 % du coût des dommages imputables aux risques naturels, soit en moyenne 250 millions d'euros par an.

Une récente enquête menée en Languedoc-Roussillon chiffre à 600 000 le nombre de personnes vivant de manière permanente en zone inondable.

#### **POURQUOI UNE POLITIQUE NATIONALE DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS ?**

Durant de nombreuses décennies, les plaines littorales ont été le lieu de concentration massive de population. En effet, la présence de fleuves a longtemps conditionné le développement d'activités multiples, depuis l'alimentation en eau potable, jusqu'aux processus industriels, en passant par l'artisanat ou la navigation.

Au cours des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles, le développement industriel a amené la multiplication des installations dans ces secteurs. Cette évolution a d'ailleurs atteint son paroxysme durant les Trente Glorieuses (1945-1975) avec l'achèvement des grandes implantations industrielles et l'extension des agglomérations, toutes deux fortement attirées par des terrains facilement aménageables.

Les grands aménagements fluviaux ont, d'autre part, développé l'illusion de la maîtrise totale du risque inondation. Celle-ci a de surcroît été renforcée par une période de repos hydrologique durant près de trois décennies. Dès lors, les zones industrielles et commerciales ainsi que les lotissements pavillonnaires ont envahi très largement les plaines

inondables sans précaution particulière suite à de nombreuses pressions économiques, sociales, foncières et/ou politiques. Toutefois, au début des années 1990 en France puis dans les années 2000 sur le quart sud-est, une série d'inondations catastrophiques est venue rappeler aux populations et aux pouvoirs publics l'existence d'un risque longtemps oublié (Nîmes en 1988, Vaison-la-Romaine en 1992, inondation de 1999 sur l'Aude, Gard en 2002, Rhône en 2003, etc.)

Les cours d'eau ont trop souvent été aménagés, endigués, couverts ou déviés, augmentant ainsi la vulnérabilité des populations, des biens ainsi que des activités dans ces zones submersibles.

#### LA DÉMARCHÉ GLOBALE DE PRÉVENTION DE L'ÉTAT EN MATIÈRE DE RISQUES NATURELS

Depuis 1935 et les plans de surfaces submersibles, la politique de l'État est allée vers un renforcement de la prévention des risques naturels : la loi du 13 juillet 1982, confortée par celle du 22 juillet 1987 relative « à l'organisation de la sécurité civile » a mis l'information préventive au cœur de la politique de prévention, et a instauré les Plans d'Exposition aux Risques (PER). Suite aux inondations catastrophiques survenues à la fin des années 1980 et au début des années 1990 (Grand-Bornand en 1987, Nîmes en 1988, Vaison-la-Romaine en 1992), l'État a décidé de renforcer à nouveau sa politique globale de prévision et de prévention des risques inondation, par la loi du 2 février 1995, en instaurant les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN), puis celle du 30 juillet 2003.

On précisera également, que même si l'État et les communes ont des responsabilités dans ce domaine, chaque citoyen a également le devoir de se protéger et de diminuer sa propre vulnérabilité. L'objectif de cette politique reste bien évidemment d'assurer la sécurité des personnes et des biens en essayant d'anticiper au mieux les phénomènes naturels tout en permettant un développement durable des territoires.

#### CHRONOLOGIE DE LA LÉGISLATION CONCERNANT LA PRÉVENTION DES RISQUES

Parmi l'arsenal réglementaire relatif à la protection de l'environnement et aux risques naturels, on peut utilement - et sans prétendre à l'exhaustivité - en citer les étapes principales :

- La **loi du 13 juillet 1982** (codifiée aux articles L.125-1 et suivants du code des assurances) relative à « l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles » a

fixé pour objectif d'indemniser les victimes en se fondant sur le principe de solidarité nationale. Ainsi, un sinistre est couvert au titre de la garantie de « catastrophes naturelles » à partir du moment où l'agent naturel en est la cause déterminante et qu'il présente une intensité anormale. Cette garantie ne sera mise en jeu que si les biens atteints sont couverts par un contrat d'assurance « dommage » et si l'état de catastrophe naturelle a été constaté par un arrêté interministériel. Cette loi est aussi à l'origine de l'élaboration des Plans d'Exposition aux Risques Naturels (décret d'application du 3 mai 1984) dont les objectifs étaient d'interdire la réalisation de nouvelles constructions dans les zones les plus exposées et de prescrire des mesures spéciales pour les constructions nouvelles dans les zones les moins exposées.

- La **loi du 22 juillet 1987** (modifiée par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 - article 16 et codifiée à l'article R.125-11 du code de l'environnement) relative à « l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs » dispose que tous les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis ainsi que sur les mesures de sauvegarde (moyens de s'en protéger) (articles L.125-2 du Code de l'Environnement). Pour ce faire, trois documents à caractère informatif (non opposable aux tiers) ont été élaborés :
  - Les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM), ont pour but de recenser dans chaque département, les risques majeurs par commune. Ils expliquent les phénomènes et présentent les mesures générales de sauvegarde.
  - Les Dossiers Communaux Synthétiques (DCS), permettent d'apprécier à l'échelle communale les risques susceptibles d'advenir grâce à des cartes d'aléas au 1 : 25 000. Ces documents, disponibles en mairie, rappellent les événements historiques et fixent les mesures de sauvegarde à adopter. Comme les DDRM, les DCS sont réalisés sous l'autorité du préfet, généralement par les Services Interministériels de Défense et de Protection Civile (SIDPC).
  - Le Document d'Information Communal sur le Risque Majeur (DICRIM) est, quant à lui, élaboré par le maire. Ce document informatif vise à compléter les informations acquises dans les deux dossiers précédents par des mesures particulières prises sur la commune en vertu du pouvoir de police du maire.

- La loi du 3 janvier 1992 dite aussi « loi sur l'eau », article 16 (article L.211-1 et suivants et L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement) relative à la préservation des écosystèmes aquatiques, à la gestion des ressources en eau. Cette loi tend à promouvoir une volonté politique de gestion globale de la ressource (SDAGE, SAGE) et notamment, la mise en place de mesures compensatoires à l'urbanisation afin de limiter les effets de l'imperméabilisation des sols.
  
- La loi du 2 février 1995 dite « Loi Barnier » (articles L.562-1 et R.562-1 du code de l'Environnement) relative au renforcement de la protection de l'environnement incite les collectivités publiques, et en particulier les communes, à préciser leurs projets de développement et à éviter une extension non maîtrisée de l'urbanisation.  
Ce texte met l'accent sur la nécessité d'entretenir les cours d'eaux et les milieux aquatiques mais également sur la nécessité de développer davantage la consultation publique (concertation).  
La loi Barnier est à l'origine de la création d'un fond de financement spécial : le Fond de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM), qui permet de financer, dans la limite de ses ressources, la protection des lieux densément urbanisés et, éventuellement, l'expropriation de biens fortement exposés. Ce fond est alimenté par un prélèvement sur le produit des primes ou cotisations additionnelles relatives à la garantie contre le risque de catastrophes naturelles, prévues à l'article L. 125-2 du Code des Assurances. Cette loi a vu également la mise en place des Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN), suite à un décret d'application datant du 5 octobre 1995.
  
- La loi du 30 juillet 2003 dite « loi Bachelot » relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages avait fait l'objet d'un premier projet de loi après l'explosion de l'usine AZF à Toulouse le 21 septembre 2001. Ce projet n'a été complété que par la suite d'un volet « risques naturels » pour répondre aux insuffisances et aux dysfonctionnements également constatés en matière de prévention des risques naturels à l'occasion des inondations du sud de la France en septembre 2002. Cette loi s'articule autour de cinq principes directeurs :
  - Le renforcement de l'information et de la concertation autour des risques majeurs :  
Les maires des communes couvertes par un PPRN prescrit ou approuvé doivent délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information périodique sur les risques naturels et sur les mesures de prévention mises en oeuvre pour y faire face.

- Le développement d'une conscience, d'une mémoire et d'une appropriation du risque :  
Obligation depuis le décret du 14 mars 2005 d'inventorier et de matérialiser les repères de crues, dans un objectif essentiel de visibilité et de sensibilisation du public quant au niveau atteint par les plus hautes eaux connues (PHEC).
  - La maîtrise de l'urbanisation dans les zones à risques
  - L'information sur les risques à la source :  
Suite au décret du 15 février 2005, les notaires ont l'obligation de mentionner aux acquéreurs et locataires le caractère inondable d'un bien.
  - L'amélioration des conditions d'indemnisation des sinistrés :  
Élargissement des possibilités de recourir aux ressources du FPRNM pour financer l'expropriation des biens exposés à certains risques naturels menaçant gravement des vies humaines.
- La **loi du 13 août 2004** relative à la modernisation de la sécurité civile, et son **décret d'application du 13 septembre 2005**, ont pour but d'élargir l'action conduite par le gouvernement en matière de prévention des risques naturels.
- Il s'agit de faire de la sécurité civile l'affaire de tous (nécessité d'inculquer et de sensibiliser les enfants dès leur plus jeune âge à la prévention des risques de la vie courante), de donner la priorité à l'échelon local (l'objectif est de donner à la population toutes les consignes utiles en cas d'accident majeur et de permettre à chaque commune de soutenir pleinement l'action des services de secours au travers des plans communaux de sauvegarde (PCS) remplaçant les plans d'urgence et de secours.
- Il s'agit également de stabiliser l'institution des services d'incendie et de secours dans le cadre du département (ce projet de loi crée une conférence nationale des services d'incendie et de secours, composée de représentants de l'État, des élus locaux responsables, des sapeurs-pompiers et des services départementaux d'incendie et de secours (SDIS) et d'encourager les solidarités (dès que la situation imposera le renfort de moyens extérieurs au département sinistré, l'État fera jouer la solidarité nationale).

NB : pour de plus en amples informations sur les différents supports législatifs (lois, décrets, circulaires), il est conseillé de se référer au site Internet [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)

Pour harmoniser les approches en Languedoc-Roussillon, la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) a édité une doctrine régionale approuvée en juin 2003. Cette doctrine fixe les principes généraux de seuils, d'aléas et de zonage. Le présent PPR respecte cette doctrine, présentée dans le *Guide d'élaboration des PPR en Languedoc-Roussillon*.

#### OBJECTIFS DU RAPPORT DE PRÉSENTATION

Le rapport de présentation est un document qui rapporte :

- Les objectifs du PPR ainsi que les raisons de son élaboration
- Les principes d'élaboration du PPR ainsi que son contenu
- Les phénomènes naturels connus et pris en compte
- Le mode de qualification de l'aléa et de définition des enjeux
- Les objectifs recherchés pour la prévention des risques
- Le choix du zonage et les mesures de prévention applicables
- Les motifs du règlement inhérent à chaque zone
- L'application à la commune de VILLETELLE (contextes démographique, économique, climatologique, hydrographique et géomorphologique)

## 2. DÉMARCHE D'ÉLABORATION D'UN PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS INONDATION

### 2.1. QU'EST CE QU'UN PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS ?

Le plan de prévention des risques (PPR) peut traiter d'un ou plusieurs types de risques, et s'étendre sur une ou plusieurs communes. Au 31 décembre 2005, plus de 5 000 PPR avaient été approuvés en France. Ces derniers s'inscrivent dans une politique globale de prévention des risques dont ils sont l'outil privilégié.

Élaboré à l'initiative et sous la responsabilité de l'État, en concertation avec les communes concernées, le PPR est un outil d'aide à la décision. Ce document réglementaire permet de localiser, caractériser et prévoir les effets des risques naturels prévisibles avec le double souci d'informer et de sensibiliser le public, et d'indiquer le développement communal vers des zones exemptes de risques en vue de réduire la vulnérabilité des personnes et des biens par des mesures de prévention.

Les PPR sont régis par les articles L.562-1 et suivants du code de l'Environnement. L'article L.562-1 est reproduit ci-après :

« I. - L'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

II. - Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :

1° De délimiter les zones exposées aux risques, dites "zones de danger", en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2° De délimiter les zones, dites "zones de précaution", qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;

3° De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4° De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

III. - La réalisation des mesures prévues aux 3° et 4° du II peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. A défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

IV. - Les mesures de prévention prévues aux 3° et 4° du II, concernant les terrains boisés, lorsqu'elles imposent des règles de gestion et d'exploitation forestière ou la réalisation de travaux de prévention concernant les espaces boisés mis à la charge des propriétaires et

exploitants forestiers, publics ou privés, sont prises conformément aux dispositions du titre II du livre III et du livre IV du code forestier.

V. - Les travaux de prévention imposés en application du 4° du II à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités. »

## **2.2. QUE CONTIENT LE PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS INONDATION (PPRI) ?**

L'article R.562-3 du code de l'environnement dispose que le dossier de projet de plan comprend :

- une note de présentation indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles, compte tenu de l'état des connaissances ;
  - un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° du II de l'article L.562-1 ;
  - un règlement précisant, en tant que besoin :
    - a) les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu des 1° et 2° du II de l'article L.562-1,
    - b) les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° du II de l'article L.562-1 et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existant à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° de ce même II.
- Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en oeuvre est obligatoire et le délai fixé pour celle-ci.

Les documents graphiques comprennent :

- la carte d'aléa élaborée à partir de la modélisation de l'aléa de référence,
- la carte du zonage réglementaire obtenue par le croisement de l'aléa avec les enjeux exposés, permettant d'établir le zonage rouge et bleu que l'on rencontre classiquement dans les PPR.

### 2.3. QUELLES SONT LES PHASES D'ÉLABORATION D'UN PPR ?

L'élaboration des PPR est conduite sous l'autorité du préfet de département. Ce dernier désigne alors le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet.

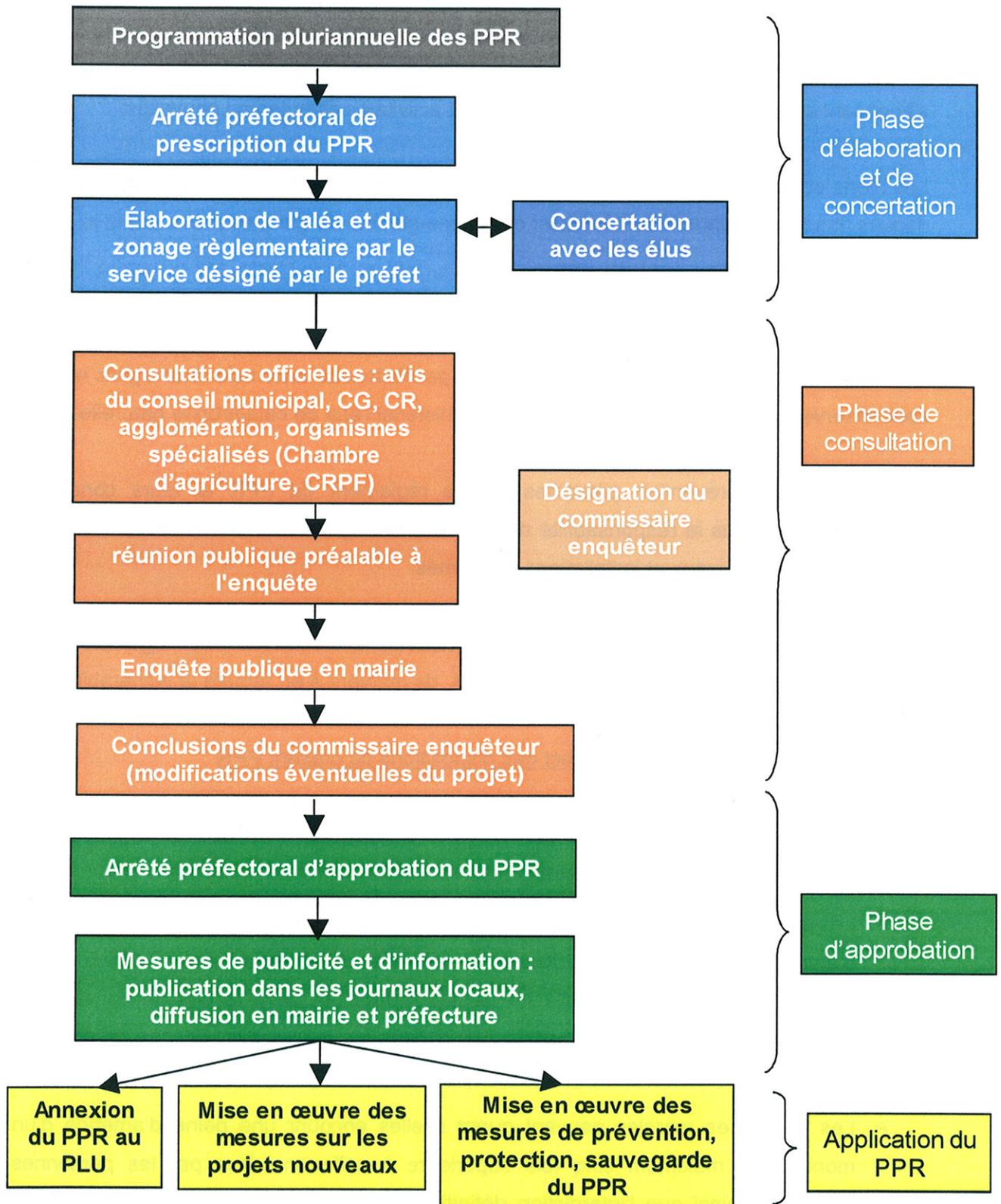


Figure 1 : Synoptique de la procédure d'élaboration d'un PPR

## 2.4. CONSÉQUENCES DU PPR

### 2.4.1. Portée du PPR

Une fois approuvé et publié, le PPR vaut servitude d'utilité publique. Dans les communes disposant d'un PLU, cette servitude doit y être annexée dans un délai de deux mois. Toutes les mesures réglementaires définies par le PPR doivent être respectées. Ces dernières s'imposent à toutes constructions, installations et activités existantes ou nouvelles.

Les biens et activités existants antérieurement à la publication de ce plan de prévention des risques naturels continuent de bénéficier du régime général de garantie prévu par la loi.

Pour les biens et activités créés postérieurement à sa publication, le respect des dispositions du PPR conditionne la possibilité, pour l'assuré, de bénéficier de la réparation des dommages matériels directement occasionnés par l'intensité anormale d'un agent naturel, sous réserve que soit constaté par arrêté interministériel l'état de catastrophe naturelle.

Les mesures de prévention prescrites par le règlement du PPR et leurs conditions d'exécution sont sous la responsabilité du maître d'ouvrage et du maître d'oeuvre chargés des constructions, travaux et installations concernés.

Outre les dispositions imposées aux projets nouveaux, le PPR impose également des mesures, dites de mitigation, aux biens existants, de manière à en réduire la vulnérabilité.

### 2.4.2. Sanctions en cas de non-respect des dispositions du présent PPR

Dans le cas de mesures imposées par un PPR et intégrées au PLU, en application de l'article L.480-4 du Code de l'Urbanisme :

- Les personnes physiques reconnues responsables peuvent encourir une peine d'amende comprise entre 1 200 € et un montant qui ne peut excéder 6 000 € par m<sup>2</sup> de surface construite, démolie ou rendue inutilisable dans le cas de construction d'une surface de plancher, ou 300 000 € dans les autres cas. En cas de récidive, outre la peine d'amende ainsi définie, une peine d'emprisonnement de 6 mois ;
- Les personnes morales peuvent quant à elles encourir une peine d'amende d'un montant au maximum cinq fois supérieure à celle encourue par les personnes physiques, ainsi que l'interdiction définitive ou temporaire d'activités, le placement

provisoire sous surveillance judiciaire, la fermeture définitive ou temporaire de l'établissement en cause, l'exclusion définitive ou temporaire des marchés publics et la publication de la décision prononcée. Une mise en conformité des lieux ou des ouvrages avec le PPR pourra enfin être ordonnée par le tribunal.

Dans le cas de mesures imposées par un PPR au titre de la réduction de vulnérabilité des personnes, en application de l'article 223-1 du code pénal :

- Les personnes physiques défailtantes peuvent être reconnues coupables, du fait de la violation délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence imposée par le règlement, d'avoir exposé directement autrui à un risque immédiat de mort ou de blessures, et encourent à ce titre un an d'emprisonnement et 15 000 € d'amende.
- Les personnes morales encourent pour la même infraction, conformément à l'article 223-2 du code pénal, une peine d'amende d'un montant au maximum cinq fois supérieure à celle encourue par les personnes physiques, ainsi que l'interdiction définitive ou temporaire d'activités, le placement provisoire sous surveillance judiciaire et la publication de la décision prononcée.

En cas de survenance d'un sinistre entraînant des dommages aux personnes, en application des articles 222-6, 222-19 et 222-20 du code pénal :

- Les personnes physiques défailtantes peuvent être reconnues coupables, du fait du simple manquement ou de la violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence imposée par le règlement, d'homicide ou de blessures involontaires, et encourent à ce titre de un à cinq ans d'emprisonnement et de 15 000 à 75 000 € d'amende, selon la gravité des dommages et de l'infraction.
- Les personnes morales encourent pour les mêmes infractions une peine d'amende d'un montant au maximum cinq fois supérieure à celle encourue par les personnes physiques, ainsi que l'interdiction définitive ou temporaire d'activités, le placement provisoire sous surveillance judiciaire, la publication de la décision prononcée et, en cas d'homicide involontaire, la fermeture définitive ou temporaire de l'établissement en cause.

L'article L.125-6 du code des assurances prévoit la possibilité, pour les entreprises d'assurance mais aussi pour le préfet ou le président de la caisse centrale de réassurance, de saisir le bureau central de tarification pour l'application d'abattements spéciaux sur le

montant des indemnités dues au titre de la garantie de catastrophes naturelles (majorations de la franchise), jusqu'à 25 fois le montant de la franchise de base pour les biens à usage d'habitation, et jusqu'à 30 % du montant des dommages matériels directs non assurables (au lieu de 10 %) ou 25 fois le minimum de la franchise de base, pour les biens à usage professionnel.

Lorsqu'un PPR existe, le Code des assurances précise qu'il n'y a pas de dérogation possible à l'obligation de garantie pour les « biens et activités existant antérieurement à la publication de ce plan », si ce n'est pour ceux dont la mise en conformité avec des mesures rendues obligatoires par ce plan n'a pas été effectuée par le propriétaire, l'exploitant ou l'utilisateur. Dans ce cas, les assurances ne sont pas tenues d'indemniser ou d'assurer les biens construits et les activités exercées en violation des règles du PPR en vigueur.

### 2.4.3. Effets du PPR

#### ➤ Information préventive

Les mesures générales de prévention, de protection et de sauvegarde évoquées dans le règlement visent la préservation des vies humaines par des dispositifs de protection, des dispositions passives, l'information préventive et l'entretien des ouvrages existants.

Depuis la loi «Risque» du 30 juillet 2003 (renforcement de l'information et de la concertation autour des risques majeurs), tous les maires dont les communes sont couvertes par un PPR prescrit ou approuvé doivent délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population **une information périodique sur les risques naturels**. Cette procédure devra être complétée par une obligation d'informer annuellement l'ensemble des administrés par un relais laissé au libre choix de la municipalité (bulletin municipal, réunion publique, diffusion d'une plaquette) des mesures obligatoires et recommandées pour les projets futurs et pour le bâti existant.

#### ➤ Plan communal de sauvegarde (PCS)

Au-delà des effets des dispositions émises dans le règlement pour les projets nouveaux et pour les biens existants, l'approbation du PPR rend obligatoire l'élaboration d'un **plan communal de sauvegarde (PCS)**, conformément à l'article 13 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile. En application de l'article 8 du

décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde et pris en application de l'article 13 de la loi n° 2004-811, la commune doit réaliser son PCS dans un délai de deux ans à compter de la date d'approbation par le préfet du département du PPR.

L'article 13 de la loi n°2004-811 précise que « le plan communal de sauvegarde regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. Il détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en oeuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population ».

Le plan communal de sauvegarde est arrêté par le maire de la commune et sa mise en oeuvre relève de chaque maire sur le territoire de sa commune.

Le plan communal de sauvegarde est adapté aux moyens dont la commune dispose. Il comprend :

- Le document d'information communal sur les risques majeurs prévu au III de l'article 3 du décret du 11 octobre 1990 susvisé ;
- Le diagnostic des risques et des vulnérabilités locales ;
- L'organisation assurant la protection et le soutien de la population qui précise les dispositions internes prises par la commune afin d'être en mesure à tout moment d'alerter et d'informer la population et de recevoir une alerte émanant des autorités. Ces dispositions comprennent notamment un annuaire opérationnel et un règlement d'emploi des différents moyens d'alerte susceptibles d'être mis en oeuvre ;
- Les modalités de mise en oeuvre de la réserve communale de sécurité civile quand cette dernière a été constituée en application des articles L. 1424-8-1 à L. 1424-8-8 du code général des collectivités territoriales.

Le plan communal est éventuellement complété par :

- L'organisation du poste de commandement communal mis en place par le maire en cas de nécessité ;
- Les actions devant être réalisées par les services techniques et administratifs communaux ;

- Le cas échéant, la désignation de l'adjoint au maire ou du conseiller municipal chargé des questions de sécurité civile ;
- L'inventaire des moyens propres de la commune ou pouvant être fournis par des personnes privées implantées sur le territoire communal. Cet inventaire comprend notamment les moyens de transport, d'hébergement et de ravitaillement de la population. Ce dispositif peut être complété par l'inventaire des moyens susceptibles d'être mis à disposition par l'établissement intercommunal dont la commune est membre ;
- Les mesures spécifiques devant être prises pour faire face aux conséquences prévisibles sur le territoire de la commune des risques recensés ;
- Les modalités d'exercice permettant de tester le plan communal de sauvegarde et de formation des acteurs ;
- Le recensement des dispositions déjà prises en matière de sécurité civile par toute personne publique ou privée implantée sur le territoire de la commune ;
- Les modalités de prise en compte des personnes qui se mettent bénévolement à la disposition des sinistrés ;
- Les dispositions assurant la continuité de la vie quotidienne jusqu'au retour à la normale.

### **3. MÉTHODOLOGIE ET DÉFINITIONS**

#### **3.1. DÉMARCHE DE VULGARISATION DES PRINCIPAUX TERMES EMPLOYÉS DANS LES RISQUES**

(voir aussi le lexique proposé en fin de document et le site [www.prim.net](http://www.prim.net) )

Le risque est souvent défini dans la littérature spécialisée, comme étant le résultat du croisement de l'aléa et des enjeux. On a ainsi : **ALEA x ENJEUX = RISQUES**

**L'aléa** est la manifestation d'un phénomène naturel (potentiellement dommageable) d'occurrence et d'intensité



**Les enjeux exposés** correspondent à l'ensemble des personnes et des biens (enjeux humains, socio-économiques et/ou patrimoniaux) susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.



**Le risque** est la potentialité d'endommagement brutal, aléatoire et/ou massive suite à un évènement naturel, dont les effets peuvent mettre en jeu des vies humaines et occasionner des dommages importants. On emploie donc le terme de « risque » uniquement si des enjeux (présents dans la zone) peuvent potentiellement être affectés par un aléa (dommages éventuels).



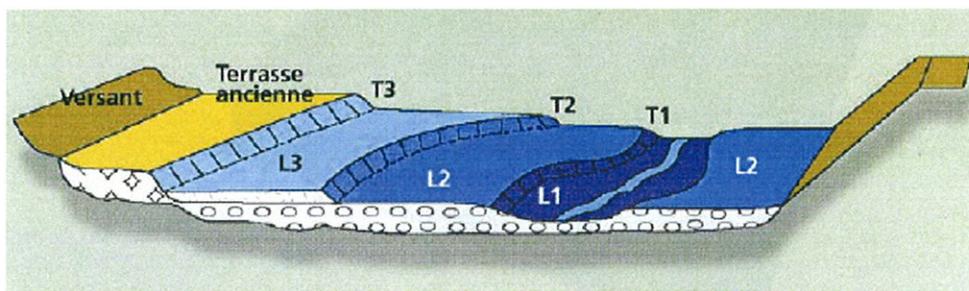
### 3.2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU RISQUE INONDATION

Le risque inondation est ainsi la conséquence de deux composantes : la présence de l'**aléa (l'eau)** ainsi que de celle de l'**homme (les enjeux)**.

#### 3.2.1. La présence de l'eau

Sur le territoire national, la majorité des cours d'eau (rivières, fleuves) ont une morphologie qui s'organise en trois lits (cf. Figure 2) :

- Le lit mineur (L1) qui est constitué par le lit ordinaire du cours d'eau, pour le débit d'étiage ou pour les crues fréquentes (crues annuelles : T1)
- Le lit moyen (L2), sous certains climats, on peut identifier un lit moyen. Pour les crues de période de 1 à 10 ans, l'inondation submerge les terres bordant la rivière et s'étend dans le lit moyen. Il correspond à l'espace alluvial ordinairement occupé par la ripisylve, sur lequel s'écoulent les crues moyennes (T2)
- Le lit majeur (L3) qui comprend les zones basses situées de part et d'autre du lit mineur, sur une distance qui va de quelques mètres à plusieurs kilomètres. Sa limite est celle des crues exceptionnelles (T3). On distingue les zones d'écoulement, au voisinage du lit mineur ou des chenaux de crues, où le courant a une forte vitesse, et les zones d'expansion de crues ou de stockage des eaux, où les vitesses sont faibles. Ce stockage est fondamental, car il permet le laminage de la crue (réduction du débit et de la vitesse de montée de eaux à l'aval).
- Hors du lit majeur, le risque d'inondation fluviale est nul (ce qui n'exclut pas le risque d'inondation par ruissellement pluvial, en zone urbanisée notamment). On différencie sur les cartes les terrasses alluviales anciennes, qui ne participent plus aux crues mais sont le témoin de conditions hydrauliques ou climatiques disparues. Leurs caractéristiques permettent d'y envisager un redéploiement des occupations du sol sensibles hors des zones inondables.



**Figure 2 : Organisation de la plaine alluviale fonctionnelle**

Cette distinction des lits topographiques de la rivière est possible par l'approche hydrogéomorphologique, reconnue et développée depuis 1996, qui a pour objectif l'étude du fonctionnement hydraulique par analyse de la structure des vallées. Il s'agit, par diverses techniques telles que la photo-interprétation, la photogrammétrie et l'observation de terrain, d'une méthode d'interprétation du terrain naturel identifiant les éléments structurants du bassin versant susceptibles de modifier l'écoulement des eaux de crue.

En territoire urbain densément peuplé où les enjeux sont majeurs, cette approche peut faire l'objet d'études complémentaires telle que la modélisation hydraulique filaire (ou bi-directionnelle) qui consiste à modéliser le débit centennial calculé à défaut de crue historique supérieure. Par l'intermédiaire de cette méthode, on peut établir les hauteurs d'eau, les vitesses et les sens d'écoulement des eaux pour une crue de référence grâce à des profils en travers du cours d'eau ou des casiers successifs. Le croisement de ces deux critères permet d'obtenir la cartographie représentative des différents degrés d'aléa.

### 3.2.2. La présence de l'homme

En s'implantant dans le lit majeur, l'homme s'est donc installé dans la rivière elle-même. Or cette occupation a une double conséquence : elle crée le risque en exposant des personnes et des biens aux inondations et aggrave l'aléa en modifiant les conditions d'écoulement de l'eau.

## **3.3. PROCESSUS CONDUISANT AUX CRUES ET AUX INONDATIONS**

### 3.3.1. Définition et types de crues

« Inondations » et « crues » sont des termes fréquemment sujets à confusion. Or ces dernières présentent des caractéristiques bien différentes. En effet, une crue n'occasionne pas systématiquement une inondation et réciproquement !

- La crue est une augmentation rapide et temporaire du débit d'un cours d'eau au-delà d'un certain seuil. Elle est décrite à partir de trois paramètres : le débit, la hauteur d'eau et la vitesse du courant. Ces paramètres sont conditionnés par les précipitations, l'état du bassin versant et les caractéristiques du cours d'eau (profondeur, largeur de la vallée). Ces caractéristiques naturelles peuvent être aggravées par la présence d'activités humaines. En fonction de l'importance des

débites, une crue peut être contenue dans le lit mineur ou déborder dans le lit moyen ou majeur.

- L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone située hors du lit mineur du cours d'eau. On distingue plusieurs types d'inondations :
  - On parle d'inondation de plaine pour désigner la montée lente des eaux en région de plaine. Elle se produit lorsque la rivière sort lentement de son lit mineur et inonde la plaine pendant une période relativement longue. La rivière occupe son lit moyen et éventuellement son lit majeur.
  - La crue torrentielle correspond quant à elle la montée rapide (généralement dans les six heures suivant l'averse) des eaux dans les vallées encaissées et les gorges suite à des pluies intenses sur une courte période.
  - L'inondation côtière se produit en zone côtière par la mer, par un cours d'eau ou par combinaison des deux.
  - L'inondation par ruissellement urbain, sur les espaces urbains et péri-urbains, suite à des précipitations orageuses violentes et intenses qui provoquent une saturation des réseaux d'évacuation et ruissellent alors sur les sols imperméabilisés.

### 3.3.2. La formation des crues et des inondations

Différents éléments participent à la formation et à l'augmentation des débits d'un cours d'eau :

- L'eau mobilisable qui peut correspondre à la fonte de neiges ou de glaces au moment d'un redoux, de pluies répétées et prolongées ou d'averses relativement courtes qui peuvent toucher la totalité de petits bassins versants de quelques kilomètres carrés. Ce cas ne concerne pas, ou seulement très marginalement, nos cours d'eau méditerranéens.
- Le ruissellement dépend de la nature du sol et de son occupation en surface. Il correspond à la part de l'eau qui n'a pas été interceptée par le feuillage, qui ne s'est pas évaporée et qui n'a pas pu s'infiltrer, ou qui ressurgit après infiltration (phénomène de saturation du sol).

- Le temps de concentration correspond à la durée nécessaire pour qu'une goutte d'eau ayant le plus long chemin hydraulique à parcourir parvienne jusqu'à l'exutoire. Il est donc fonction de la taille et de la forme du bassin versant, de la topographie et de l'occupation des sols.
- La propagation de la crue (eau de ruissellement) a tendance à se rassembler dans un axe drainant où elle forme une crue qui se propage vers l'aval. La propagation est d'autant plus ralentie que le champ d'écoulement est plus large et que la pente est plus faible.
- Le débordement se produit quand il y a propagation d'un débit supérieur à celui que peut évacuer le lit mineur.

Nos régions sont évidemment concernées par le ruissellement, très fort en cas d'épisodes cévenols où l'infiltration est très faible compte tenu du caractère diluvien des pluies. Le faible temps de concentration rend la propagation rapide et la prévision délicate.

#### **3.4. LES FACTEURS AGGRAVANT LES RISQUES**

Les facteurs aggravants sont presque toujours liés à l'intervention de l'homme. Ils résultent notamment de :

- L'implantation des personnes et des biens dans le champ d'inondation : non seulement l'exposition aux risques est augmentée mais, de plus, l'imperméabilisation des sols due à l'urbanisation favorise le ruissellement au détriment de l'infiltration et augmente l'intensité des écoulements. L'exploitation des sols a également une incidence : la présence de vignes (avec drainage des eaux de pluie sur les pentes) ou de champs de maïs plutôt que des prairies contribue à un écoulement plus rapide et diminue le temps de concentration des eaux vers l'exutoire.
- La défaillance potentielle des dispositifs de protection : le rôle de ces dispositifs est limité. Leur efficacité et leur résistance sont fonction de leur mode de construction, de leur gestion et de leur entretien, ainsi que de la crue de référence pour laquelle ils ont été dimensionnés. En outre, la rupture ou la submersion d'une digue expose davantage la plaine alluviale aux inondations que si elle n'était pas protégée.
- Le transport et le dépôt de produits indésirables : il arrive que l'inondation emporte puis abandonne sur son parcours des produits polluants ou dangereux, en particulier en zone urbaine. C'est pourquoi il est indispensable que des précautions particulières soient prises concernant leur stockage.

- La formation et la rupture d'embâcles : les matériaux flottants transportés par le courant (arbres, buissons, caravanes, véhicules...) s'accumulent en amont des passages étroits au point de former des barrages qui surélèvent fortement le niveau de l'eau et, en cas de rupture, provoquent une onde puissante et dévastatrice en aval.
- La surélévation de l'eau en amont des obstacles : la présence de ponts, remblais ou murs dans le champ d'écoulement provoque une surélévation de l'eau en amont et sur les côtés qui accentue les conséquences de l'inondation (accroissement de la durée de submersion, création de remous et de courants...)

### 3.5. LES CONSÉQUENCES DES INONDATIONS

- La mise en danger des personnes : c'est le cas notamment s'il n'existe pas de système d'alerte (annonce de crue) ni d'organisation de l'évacuation des populations ou si les délais sont trop courts, en particulier lors de crues rapides ou torrentielles. Le danger se manifeste par le risque d'être emporté ou noyé en raison de la hauteur d'eau ou de la vitesse d'écoulement, ainsi que par la durée de l'inondation qui peut conduire à l'isolement de foyers de population.
- L'interruption des communications : en cas d'inondation, il est fréquent que les voies de communication (routes, voies ferrées...) soient coupées, interdisant les déplacements des personnes, des véhicules voire des secours. Par ailleurs, les réseaux enterrés ou de surface (téléphone, électricité...) peuvent être perturbés. Or, tout ceci peut avoir des conséquences graves sur la diffusion de l'alerte, l'évacuation des populations, l'organisation des secours et le retour à la normale.
- Les dommages aux biens et aux activités : les dégâts occasionnés par les inondations peuvent atteindre des degrés divers, selon que les biens ont été simplement mis en contact avec l'eau (traces d'humidité sur les murs, dépôts de boue) ou qu'ils ont été exposés à des courants ou coulées puissants (destruction partielle ou totale). Les dommages mobiliers sont plus courants, en particulier en sous-sol et rez-de-chaussée. Les activités et l'économie sont également touchées en cas d'endommagement du matériel, pertes agricoles, arrêt de la production, impossibilité d'être ravitaillé...

### 3.6. LA CRUE DE RÉFÉRENCE DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION

Certaines petites crues sont fréquentes et ne prêtent pas ou peu à conséquence. Les plus grosses crues sont aussi plus rares. L'établissement d'une chronique historique bien documentée permet d'estimer, par calcul statistique, les probabilités de recrudescence de telle intensité de crue dans les années à venir. On établit ainsi la probabilité d'occurrence (ou fréquence) d'une crue et sa période de retour. Par exemple :

- Une crue décennale (ou centennale) est une crue d'une importance telle, qu'elle est susceptible de se reproduire tous les 10 ans (ou 100 ans) en moyenne sur une très longue période. La crue centennale est donc la crue théorique qui, chaque année, a une "chance" sur 100 de se produire.

Comme le prévoient les textes, le niveau de risque pris en compte dans le cadre du PPR est le risque centennial calculé ou la plus forte crue historique connue si elle s'avère supérieure. Sur une période d'une trentaine d'années (durée de vie minimale d'une construction) la crue centennale a environ une possibilité sur 4 de se produire. S'il s'agit donc bien d'une crue théorique exceptionnelle, la crue centennale est un événement prévisible que l'on se doit de prendre en compte à l'échelle du développement durable d'une commune : il ne s'agit en aucun cas d'une crue maximale, l'occurrence d'une crue supérieure ne pouvant être exclue, mais la crue de référence demeure suffisamment significative pour servir de base au PPR.

#### 3.6.1. Paramètres descriptifs de l'aléa

Les paramètres prioritairement intégrés dans l'étude de l'aléa du PPR sont ceux qui permettent d'appréhender le niveau de risque induit par une crue :

- La hauteur de submersion représente actuellement le facteur décrivant le mieux les risques pour les personnes (isolement, noyades) ainsi que pour les biens (endommagement) par action directe (dégradation par l'eau) ou indirecte (mise en pression, pollution, court-circuit, etc.).

Ce paramètre est, de surcroît, l'un des plus aisément accessibles par mesure directe (enquête sur le terrain) ou modélisation hydraulique. On considère généralement que des hauteurs d'eau supérieures à 50 cm sont dangereuses. Au-delà de 100 cm d'eau, les préjudices sur le bâti peuvent être irréversibles (déstabilisation de l'édifice sous la pression, sols gorgés d'eau).

- La vitesse d'écoulement est conditionnée par la pente du lit et par sa rugosité. Elle peut atteindre plusieurs mètres par seconde. La dangerosité de l'écoulement dépend du couple hauteur/vitesse. A titre d'exemple, à partir de 0,5 m/s, la vitesse du courant devient dangereuse pour l'homme, avec un risque d'être emporté par le cours d'eau ou d'être blessé par des objets charriés à vive allure. La vitesse d'écoulement caractérise également le risque de transport d'objets légers ou non arrimés ainsi que le risque de ravinement de berges ou de remblais. Il est clair que, dans le cas d'une rupture de digue, ce paramètre devient prépondérant sur les premières dizaines de mètres.
- Le temps de submersion correspond à la durée d'isolement de personnes ou le dysfonctionnement d'une activité. D'autre part, lorsque cette durée est importante, des problèmes sanitaires peuvent survenir, l'eau étant souvent sale, contaminée par les égouts. Pour les crues à cinétique rapide, caractéristiques des climats méditerranéens, le temps de submersion n'est pas un paramètre étudié en raison de la rapide descente des eaux après l'événement.

### 3.6.2. Typologie de l'aléa

L'aléa est déterminé par deux méthodes distinctes, selon que l'on se situe en milieu urbain (modélisation hydraulique filaire ou à casiers) ou en milieu naturel (hydrogéomorphologie).

En fonction des valeurs des paramètres étudiés, il se traduit par des zones d'aléa « modéré » et « fort ».

Est classée en zone d'aléa « **fort** », une zone dont :

- la hauteur d'eau est supérieure à 0,5 m
- ou
- la vitesse est supérieure à 0,5 m/s

Est classée en zone d'aléa « **modéré** », une zone dont :

- la hauteur d'eau est strictement inférieure à 0,5 m
- et
- la vitesse d'écoulement est strictement inférieure 0,5 m/s.

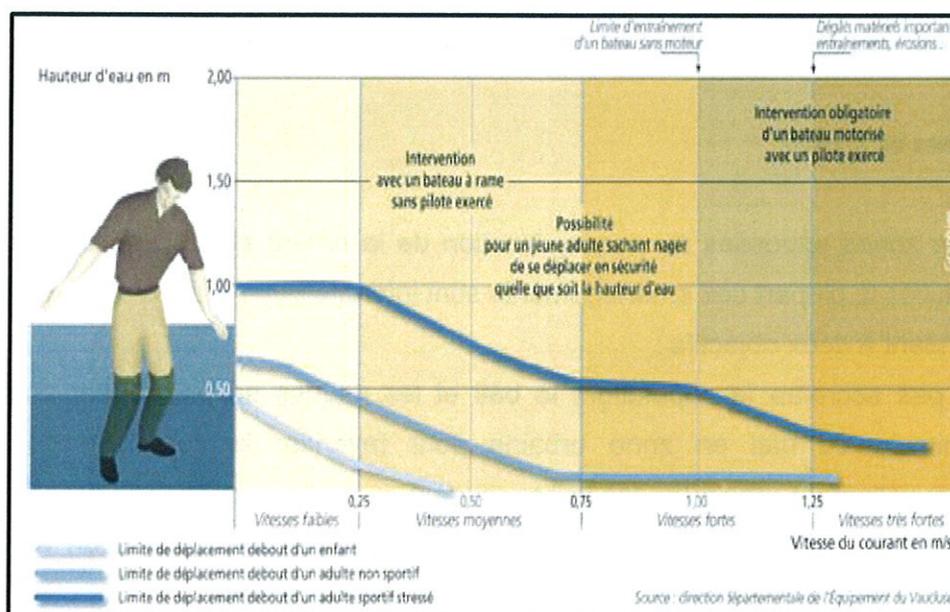
La limite du paramètre *hauteur* à 0,5 m s'explique par le fait que le risque pour les personnes débute à partir d'une hauteur d'eau de 0,5 m : à partir de cette valeur, il a été montré qu'un adulte non sportif - et à plus forte raison un enfant, une personne âgée ou à mobilité réduite -

rencontrent de fortes difficultés de déplacements, renforcées par la disparition totale du relief (trottoirs, fossés, bouches d'égouts ouvertes, etc.) et l'accroissement du stress.

intensité de l'aléa	caractéristiques
<b>fort</b>	$h > 0,5\text{m}$ ou $v > 0,5\text{m/s}$
<b>modéré</b>	$h < 0,5\text{m}$ et $v < 0,5\text{m/s}$
<b>nul ou exceptionnel</b>	$h = 0$ ou $v = 0$

avec  $h$  = hauteur d'eau  
 $v$  = vitesse d'écoulement

Outre les difficultés de mouvement des personnes, cette limite de 0,5 m d'eau caractérise un seuil pour le déplacement des véhicules : une voiture commence à flotter à partir de 0,3 m d'eau et peut être emportée dès 0,5 m par le courant aussi faible soit-il. 0,5 m d'eau est aussi la limite de déplacement des véhicules d'intervention classiques de secours.



**Figure 3 : Limites de déplacement en cas d'inondation**

La limite du paramètre *vitesse* est plus complexe, selon l'implantation des bâtiments, les hauteurs de digues, leur constitution, etc.

#### 4. LE ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Les enjeux seront établis à partir de l'analyse de l'occupation du sol actuelle (examen de l'urbanisation actuelle, emplacement des établissements sensibles, stratégiques, vulnérables, etc.). Ils permettront de délimiter la zone inondable "naturelle" (enjeux modérés) et la zone inondable "urbanisée" (enjeux forts).

Les enjeux modérés recouvrent les zones non urbanisées à la date d'élaboration du présent plan et regroupent donc, selon les termes de l'article R.123-4 du code de l'urbanisme, les zones agricoles, les zones naturelles, les zones forestières et les zones à urbaniser non encore construites. Les enjeux forts recouvrent les zones urbaines et les zones à urbaniser déjà construites.

A ce stade, il s'agit de répondre au double objectif fixé par la politique de l'État : définir (et protéger) les zones inondables urbanisées d'une part, préserver les zones non urbanisées d'autre part (conservation du champ d'expansion des crues).

Conformément à l'article L562-1 du Code de l'Environnement, on distingue les zones exposées aux risques, dites zones de danger, et les zones de précaution.

##### 4.1. LES ZONES DE DANGER

Ce sont les zones exposées au risque, fonction de la nature et de l'intensité de l'aléa, et dans lesquelles la plupart des aménagements sont interdits.

Elles répondent à deux objectifs :

- (1) ne pas accroître la population, le bâti et les risques en permettant une évolution minimale du bâti en zone urbaine pour favoriser la continuité de vie et le renouvellement urbain (toutes zones rouges)
- (2) permettre un développement urbain prenant en compte l'exposition au risque de façon à ne pas augmenter la vulnérabilité (rouges urbaines).

Ces zones de danger sont constituées de :

- la **zone Rouge urbaine Ru**, secteurs inondables soumis à un aléa fort, où les enjeux sont forts (zones urbaines).
- la **zone Rouge naturelle R**, secteurs inondables soumis à un aléa fort où les enjeux sont peu importants (zones naturelles).

## 4.2. LES ZONES DE PRÉCAUTION

Il s'agit de zones non directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux.

Ces zones recouvrent donc les zones d'aléa modéré et les zones non inondables à la crue de référence, elles correspondent ainsi à l'ensemble du territoire communal qui n'est pas situé en zone de danger.

Ces zones de précaution visent plusieurs objectifs :

- préserver les zones d'expansions de crue non urbanisées
- interdire tout projet susceptible d'aggraver le risque existant ou d'en provoquer de nouveaux
- interdire toute construction favorisant un isolement des personnes et/ou inaccessible aux secours
- permettre un développement urbain raisonné et adapté en zone urbaine d'aléa modéré (Bu)
- permettre un développement urbain tenant compte du risque potentiel en cas de crue supérieure à la crue de référence (ZpR)
- permettre le développement urbain des secteurs non inondables sans aggraver l'inondabilité des zones inondables (ZpE)

Ces zones de précaution sont constituées de :

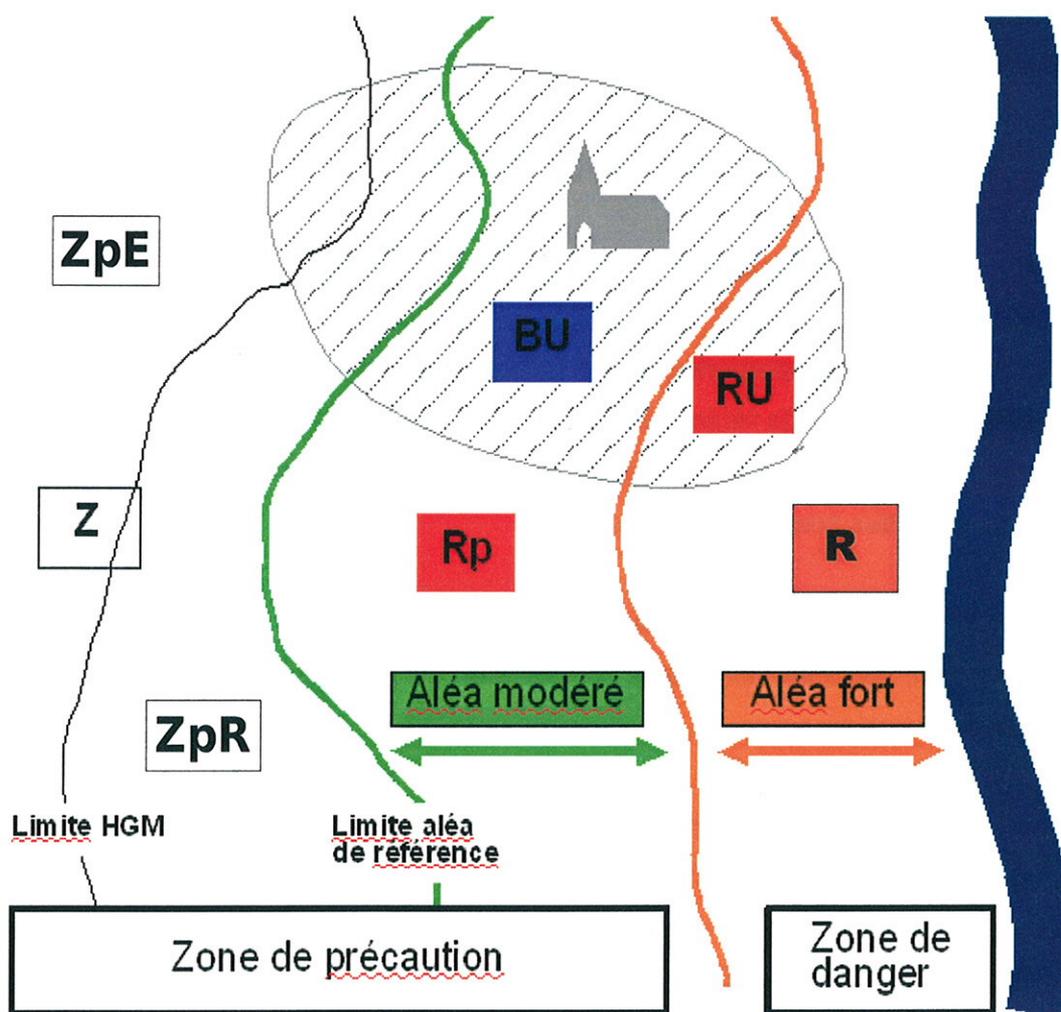
- la zone **Bleue Bu**, secteurs inondables soumis à un aléa modéré, où les enjeux sont forts (zones urbaines).
- la zone **Rouge de précaution Rp**, secteurs inondables soumis à un aléa modéré, où les enjeux sont peu importants (zones naturelles).
- les zones de précaution ZpR et ZpE, secteurs non inondés par la crue de référence, composés de la zone d'aléa résiduel ZpR, mais potentiellement inondable par une crue exceptionnelle et de la zone ZpE, soumise ni à la crue de référence, ni à la crue exceptionnelle.

Le tableau 2 et la figure 4 illustrent ces classifications de zones, issues du croisement de l'aléa et des enjeux considérés.

aléa \ enjeux	fort (zones urbaines)	modéré (zones "naturelles")
<b>fort</b>	zone de danger <b>rouge Ru</b>	zone de danger <b>rouge R</b>
<b>modéré</b>	zone de précaution <b>bleue Bu</b>	zone de précaution <b>rouge Rp</b>
<b>nul ou exceptionnel</b>	zone de précaution <b>ZpR ou ZpE</b>	zone de précaution <b>ZpR ou ZpE</b>

tableau 2 : classification des zones de risque

figure 4 : schéma général illustrant la classification des zones de risque



## 5. LES MESURES PRESCRITES PAR LE PPR

### 5.1. LES MESURES DE PRÉVENTION

Il s'agit de mesures collectives ou particulières à mettre en oeuvre pour réduire globalement la vulnérabilité des biens et des personnes. Elles visent ainsi à réduire l'impact d'un phénomène sur les personnes et les biens, à améliorer la connaissance et la perception du risque par les populations et les élus et à anticiper la crise.

À cette fin, plusieurs dispositions peuvent être prises telles que :

- la réalisation d'études spécifiques sur les aléas (hydrologie, modélisation hydraulique, hydrogéomorphologie, atlas des zones inondables, etc.),
- la mise en place d'un système de surveillance et d'annonce,
- l'élaboration d'un plan de gestion de crise aux niveaux départemental et communal, tel qu'il est prévu dans le PCS,
- la mise en oeuvre de réunions publiques d'information sur les risques, élaboration de documents d'information tels que le DICRIM, etc.,
- la réalisation d'ouvrages destinés à la réduction de l'aléa,

#### 5.1.1. Maîtrise des écoulements pluviaux

La maîtrise des eaux pluviales, y compris face à des événements exceptionnels d'occurrence centennale, constitue un enjeu majeur pour la protection des zones habitées.

S'il n'est pas déjà réalisé, la commune devra établir un zonage d'assainissement pluvial, conformément à l'article L.2224-10 3° du Code Général des Collectivités Territoriales, dans un délai de cinq ans à compter de l'approbation du PPR.

Conformément à l'article 35 de la loi 92-3 sur l'eau (codifié à l'article L.2224-8 du code général des collectivités territoriales), les communes ou leurs groupements doivent délimiter les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement et les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel, et en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales.

En application du SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse, les mesures visant à limiter les ruissellements doivent être absolument favorisées : limitation de l'imperméabilisation,

rétenion à la parcelle et dispositifs de stockage des eaux pluviales (bassins de rétenion, noues, chaussées réservoirs...).

### 5.1.2. Protection des lieux habités

Conformément à l'article L.221-7 du code de l'environnement, les collectivités territoriales ou leur groupement peuvent, dans le cadre d'une déclaration d'intérêt général, étudier et entreprendre des travaux de protection contre les inondations. En application du SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse, ces travaux doivent être limités à la protection des zones densément urbanisées. Ils doivent faire l'objet dans le cadre des procédures d'autorisation liées à l'application de la loi sur l'eau, d'une analyse suffisamment globale pour permettre d'appréhender leur impact à l'amont comme à l'aval, tant sur le plan hydraulique que sur celui de la préservation des milieux aquatiques. Les ouvrages laissant aux cours d'eau la plus grande liberté doivent être préférés aux endiguements étroits en bordure du lit mineur.

Si des travaux de protection sont dans la plupart des cas envisageables, il convient de garder à l'esprit que ces protections restent dans tous les cas limitées : l'occurrence d'une crue dépassant la crue de projet ne saurait être écartée.

Dans le cadre du Plan Barnier pour la restauration des rivières et la protection des lieux densément urbanisés, et notamment lorsque le bassin fait l'objet d'un plan d'actions de prévention des inondations (PAPI), l'État est susceptible de contribuer au financement de tels travaux.

Dans le cas de digues existantes, elles devront faire l'objet d'inspections régulières, et le cas échéant de travaux de confortement, de rehaussement....

### 5.1.3. Information préventive

L'article L125-1 du code de l'Environnement dispose que « toute personne a le droit d'être informée sur les effets préjudiciables pour la santé de l'homme et l'environnement du ramassage, du transport, du traitement, du stockage et du dépôt des déchets ainsi que sur les mesures prises pour prévenir ou compenser ces effets. »

Le maire doit délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information périodique sur les risques naturels. Cette procédure devra être complétée par une obligation d'informer annuellement l'ensemble des administrés par un relais laissé au

libre choix de la municipalité (bulletin municipal, réunion publique, diffusion d'une plaquette) sur les mesures obligatoires et recommandées pour les projets futurs et pour le bâti existant.

## 5.2. LES MESURES DE SAUVEGARDE

Le maire, par ses pouvoirs de police, doit élaborer un plan communal de sauvegarde (PCS), conformément à l'article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile, dans un délai de deux ans à compter de la date d'approbation du PPR par le préfet du département. Cet article précise que « le plan communal de sauvegarde regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. Il détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en oeuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population. Il peut désigner l'adjoint au maire ou le conseiller municipal chargé des questions de sécurité civile ».

Les dispositions suivantes sont rendues obligatoires pour les collectivités dans le cadre de la prévention, de la protection et de la sauvegarde du bâti existant et futur :

- l'approbation du Plan de Prévention des Risques Inondation ouvre un délai de 2 ans pendant lequel la mairie doit élaborer un Plan Communal de Sauvegarde (voir ci-dessus) ;
- les gestionnaires des digues doivent effectuer une visite diagnostic des digues tous les 5 ans et après chaque événement, et mettre en oeuvre les mesures de réparation et d'entretien afin d'assurer la sécurité de l'ouvrage ;
- les digues classées intéressant la sécurité publique devront respecter l'arrêté prescrivant les études de danger à mener et les visites à effectuer.

## 5.3. LES MESURES DE MITIGATION

Ces mesures ont donné lieu à un règlement joint au présent dossier de PPR où toutes les mesures obligatoires sont détaillées. A noter que ces mesures ne sont pas rendues opposables par l'approbation par anticipation, mais à partir de l'approbation complète du PPR. Néanmoins, le contenu de ces mesures est donné dès à présent à titre d'information.

### 5.3.1. Définition

Les mesures de mitigations concernent les particuliers (propriétaires, exploitants, utilisateurs) et s'appliquent à leur bien existant.

### 5.3.2. Objectifs

De natures très diverses, ces mesures poursuivent trois objectifs qui permettent de les hiérarchiser :

- **Assurer la sécurité des personnes** (adaptation des biens ou des activités dans le but de réduire la vulnérabilité des personnes : espace refuge, travaux de consolidation d'ouvrages de protection).
- **Réduire la vulnérabilité des bâtiments** (limiter les dégâts matériels et les dommages économiques).
- **Faciliter le retour à la normale** (adapter les biens pour faciliter le retour à la normale lorsque l'événement s'est produit : choix de matériaux résistants à l'eau, etc. ; atténuer le traumatisme psychologique lié à une inondation en facilitant l'attente des secours ou de la décrue, ainsi qu'une éventuelle évacuation dans des conditions de confort et de sécurité satisfaisantes).

## **5.4. DIAGNOSTIC ET AUTO-DIAGNOSTIC**

Un diagnostic (ou auto-diagnostic) doit être en premier lieu élaboré par les collectivités comme par les particuliers pour connaître leur vulnérabilité et ainsi déterminer les mesures nécessaires pour la réduire. Ce diagnostic devra impérativement établir la hauteur d'eau susceptible d'envahir le bâtiment en cas de crue similaire à celle prise en référence par le PPR.

Pour les biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme et avant approbation du présent PPR, les travaux relevant de certaines mesures individuelles sur le bâti sont désormais rendus obligatoires et ne s'imposent **que dans la limite de 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien considéré** à la date d'approbation du plan (article R562-5 du code de l'environnement).

Sauf disposition plus contraignante explicitée dans le présent règlement, la mise en oeuvre de ces dispositions doit s'effectuer dès que possible et, sauf disposition plus contraignante,

**dans un délai maximum de 5 ans à compter de l'approbation du présent plan** (en application de l'article L.562-1 III du Code de l'Environnement, suivant les modalités de son décret d'application).

A défaut de mise en œuvre de ces mesures dans les délais prévus, le préfet peut imposer la réalisation de ces mesures **aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.**

Depuis la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, tous les travaux de mise en sécurité des personnes et de réduction de la vulnérabilité des bâtiments peuvent bénéficier d'une subvention de l'État. Cette subvention issue du Fond de Prévention des Risques Naturels Majeurs, dit « Fond Barnier » vise à encourager la mise en œuvre de ces mesures et concerne :

- les particuliers (biens d'habitation) à hauteur de 40 %
- les entreprises de moins de vingt salariés (biens à usage professionnel) à hauteur de 20 %

## SECONDE PARTIE : LE PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS INONDATION DE BOISSERON, SATURARGUES, SAINT SÈRIÈS ET VILLETTELLE

### 1. PRÉSENTATION DU PPRi

Les inondations constituent le risque majeur à prendre en compte prioritairement dans la région.

Les inondations méditerranéennes sont particulièrement violentes, en raison de l'intensité des pluies qui les génèrent et de la géographie particulière de la région. En 50 ans de mesures, on a noté sur la région plus de 200 pluies diluviennes de plus de 200 mm en 24 h. L'équinoxe d'automne est la période la plus critique avec près de 75% des débordements mais ces pluies peuvent survenir toute l'année. Lors de ces épisodes qui frappent aussi bien en plaine ou piémont qu'en montagne il peut tomber en quelques heures plus de 30 % de la pluviométrie annuelle.

Les temps de réaction des bassins versants sont généralement extrêmement brefs, parfois de l'ordre de l'heure pour des petits bassins versants de quelques dizaines de kilomètres carrés, toujours inférieurs à 12h00 sauf dans les basses plaines. La gestion de l'alerte et la préparation à la crise sont donc à la fois primordiales et délicates à mettre en oeuvre.

La morphologie des vallées languedociennes est également un facteur aggravant. Elles sont plutôt encaissées à l'amont (zone des Cévennes ou des Pyrénées) puis les fleuves s'écoulent à l'aval péniblement vers la mer, à travers de très larges zones de deltas d'une vingtaine de kilomètres de long sur plusieurs kilomètres de large.

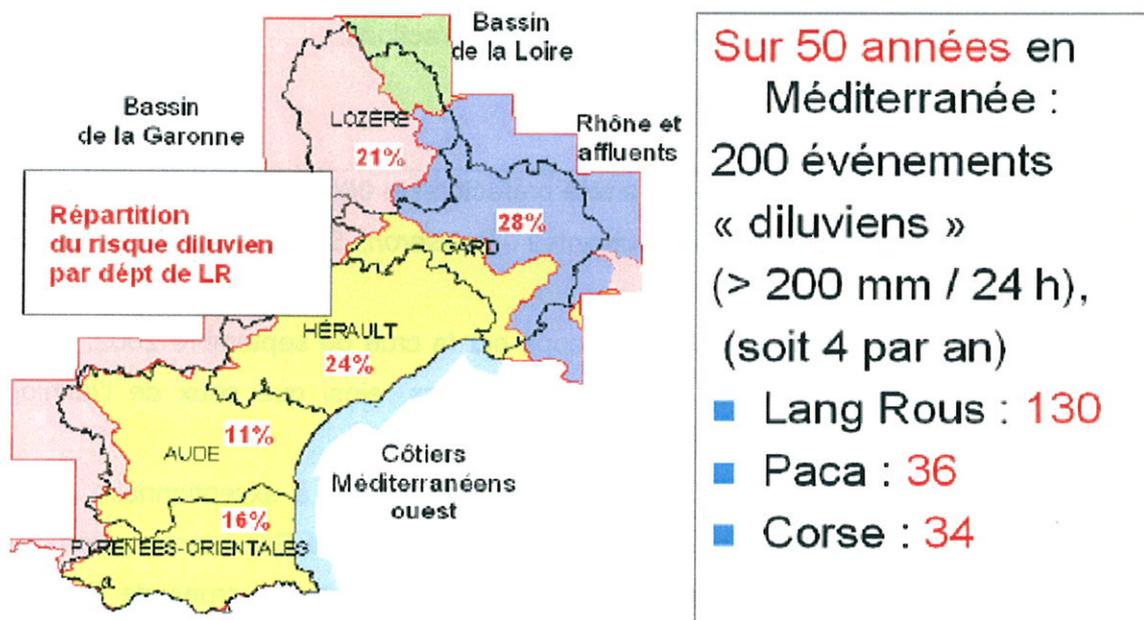
Le département est ainsi sujet à différents types de crues :

- crues rapides, souvent à caractère torrentiel, qui se produisent à la suite de précipitations intenses, courtes et le plus souvent localisées sur de petits bassins versants. L'eau peut monter de plusieurs mètres en quelques heures et le débit de la rivière peut être plusieurs milliers de fois plus important que d'habitude (vidourlades par exemple). La rapidité de montée des eaux, tout comme les phénomènes d'embacles ou de débacles expliquent la grande dangerosité de ces crues.
- phénomènes de ruissellement correspondant à l'écoulement des eaux de pluies sur le sol lors de pluies intenses, aggravés par l'imperméabilisation des sols et

l'artificialisation des milieux. Ces inondations peuvent causer des dégâts importants indépendants des débordements de cours d'eau.

L'aggravation et la répétition des crues catastrophiques sont liées fortement au développement d'activités exposées dans l'occupation du sol dans les zones à risques (habitations, activités économiques et enjeux associés). Ceci a deux conséquences : d'une part, une augmentation de la vulnérabilité des secteurs exposés et d'autre part pour les événements les plus localisés une aggravation des écoulements. Ceci explique pour partie la multiplication des inondations liées à des orages intenses et localisés.

## L'arc méditerranéen : une région à haut risque



Face à ce constat, la nécessité de réduire durablement la vulnérabilité du territoire départemental implique une action coordonnée des pouvoirs publics pour permettre un développement durable des territoires à même d'assurer la sécurité des personnes et des biens au regard des phénomènes naturels.

Cette politique se décline simultanément selon les 5 axes suivants :

- amélioration des connaissances (études hydrauliques, atlas des zones inondables...) et renforcement de la conscience du risque par des actions de formation et d'information préventive des populations sur les risques pour favoriser la prise de conscience des risques et la mise en oeuvre d'actions individuelles d'anticipation

(Dossier Départemental des Risques Majeurs, Information Acquéreurs Locataires, repères de crues...).

- amélioration de la surveillance des précipitations et des dispositifs de prévision et d'alerte (dispositifs de surveillance météo et Vigicrues...), préparation à la gestion de crise (Plan communaux de sauvegarde...) qui fixent à l'avance les conditions d'organisation en cas d'événement naturel.
- **élaboration des plans de prévention des risques d'inondation**, prise en compte des risques dans les décisions d'aménagement et les documents d'urbanisme (SCOT, PLU, PPR...) et mesures de réduction de la vulnérabilité des bâtiments et activités implantées en zone de risque.
- action de ralentissement des écoulements à l'amont des zones exposées.
- amélioration et développement des aménagements collectifs de protection localisée.

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) est au centre de cette politique en coordonnant et rendant possibles un certain nombre d'actions.

Un premier PPR a été approuvé par arrêté préfectoral le **06/10/1998** (pour un aléa de référence centennial) sur les communes suivantes : *Boisseron, Saturargues, Saint Sériès et Villetelle*.

Depuis, le bassin versant du Vidourle a été frappé par la crue de septembre 2002. Cette crue a particulièrement marqué les esprits des riverains, ainsi que ceux de l'opinion publique par son ampleur et sa puissance dévastatrice.

Cette crue, conséquence d'une pluviométrie d'une intensité rare à exceptionnelle est la plus importante parmi toutes les autres crues historiques connues à Sommières, y compris celle d'octobre 1958, malgré la création des barrages écrêteurs de crues de Ceyrac, Conqueyrac et la Rouvière.

Suite à ces inondations, les services de la DDE de l'Hérault ont prescrit (par arrêté préfectoral le 12/10/07) une révision du PPR Moyen Vidourle sur les communes suivantes : *Boisseron, Saturargues, Saint Sériès et Villetelle*.

## 2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN VERSANT DU MOYEN VIDOURLE

La zone géographique concernée est le bassin versant du Moyen Vidourle dont le linéaire est compris entre la commune de Boisseron, en amont, jusqu'à la commune de Villetelle incluse (comprenant l'autoroute A9).

Le bassin versant global du Vidourle se situe à cheval sur le département du Gard sur la rive gauche du Vidourle, et sur le département de l'Hérault (rive droite partiellement). La superficie du bassin versant est de 768 km<sup>2</sup> au niveau de la commune de Villetelle.

La délimitation du secteur d'étude comprenant les périmètres communaux et le réseau hydrographique est figurée sur la figure page suivante.

## 2.1. CONTEXTE MORPHOLOGIQUE

Le Vidourle prend sa source à la montagne de La Fage, au pied du Liron (massif granitique des Cévennes) située à 10 km au Nord-Ouest de Saint Hippolyte du Fort. Fleuve côtier à régime méditerranéen, il parcourt environ 94 km entre sa source et l'embouchure et draine un bassin versant de 798 km<sup>2</sup>.

Le Vidourle se caractérise par des crues violentes dont les causes sont liées au climat méditerranéen, en grande partie responsable de pluies exceptionnelles, et aux caractéristiques particulières du bassin :

- Des pentes importantes dans la section amont où le Vidourle et ses affluents sont des torrents qui descendent soit des Cévennes (Valestalière, Argentesse, Crespenou, Crieulon) soit du Causse de Pompignan (Rieumassel, Brestalou),
- Des terrains imperméables (massif cristallin et terrains marneux) ou karst qui, dès lors qu'ils sont remplis, se comportent comme des surfaces imperméables,
- Une couverture végétale pauvre qui ne freine guère les écoulements,
- Un bassin versant conséquent, de près de 800 km<sup>2</sup> de superficie totale qui est déjà de 630 km<sup>2</sup> au niveau de Sommières.

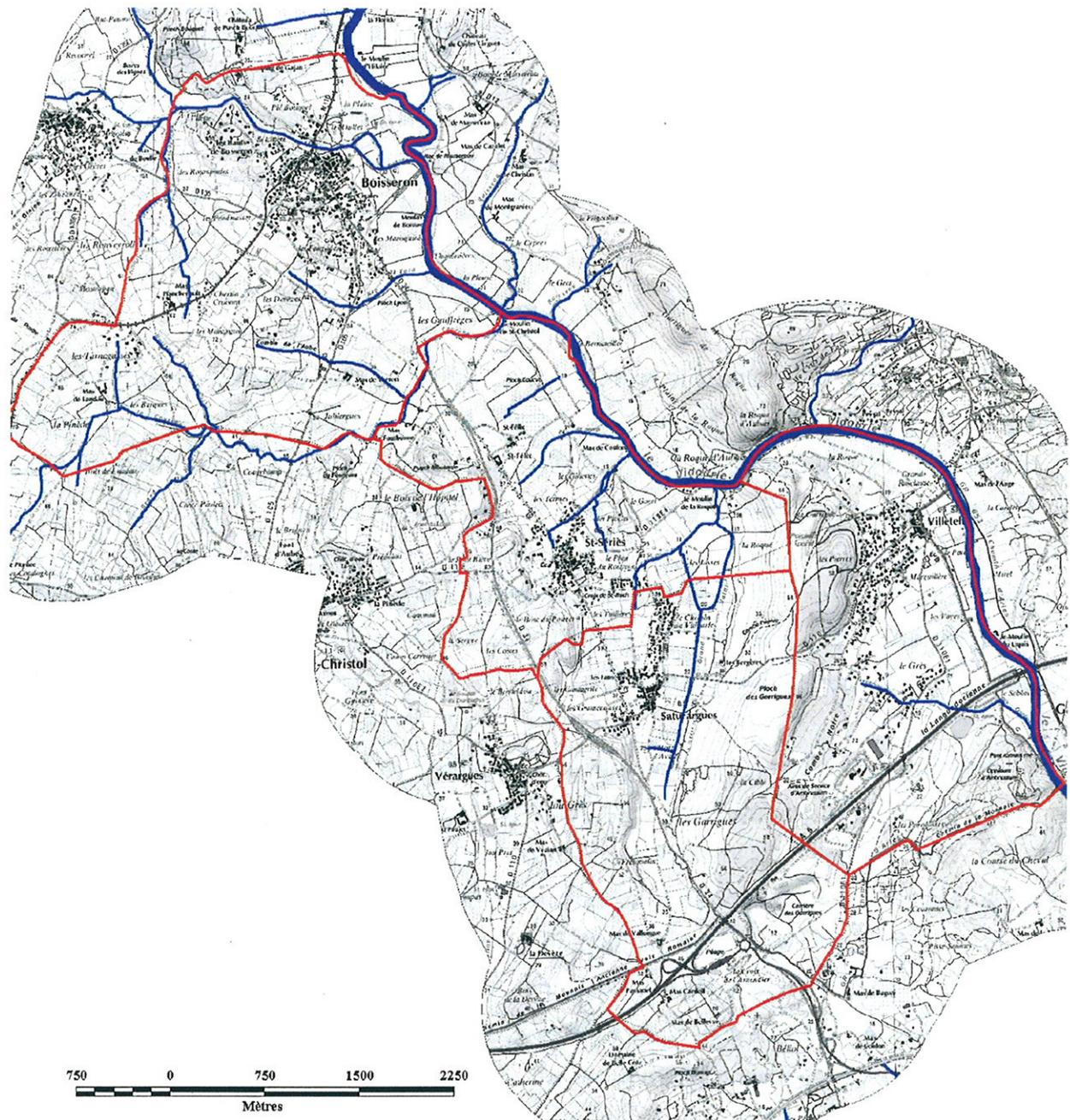


Figure 1 : Délimitation du secteur d'étude et réseau hydrographique.

## 2.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

De sa source à son débouché en mer, le Vidourle recoupe une série stratigraphique très complète s'étageant depuis le socle paléozoïque des Cévennes aux terrains du tertiaire terminal à son débouché dans la plaine du Vistrenque.

Cette série a vu se développer des faciès géologiques très variés que l'on peut classer en fonction de leurs aptitudes au ruissellement en :

➤ Terrains imperméables :

Ces terrains seront représentés par :

1. les terrains magmatiques et métamorphiques du socle hercynien (granite, gneiss, micaschistes),
2. les marnes, arkoses, grès du Trias,
3. les calcaires marneux qui peuvent être associés, selon les niveaux, à des marnes. Ces horizons ont pu se développer au Jurassique (du Toarcien et du Callovien au Rauracien) et au Crétacé du Bérriasien au Barrémien inférieur,
4. des molasses du Miocène.

➤ Terrains peu perméables :

Ces horizons sont représentés par :

- Des dépôts détritiques : complexes de marnes, grès et conglomérats du Bartonien,
- Des dépôts calcaires : calcaire marneux du Ludien, calcaires lacustres et marneux du Sanoisien, calcaires compacts du Stampien.
- Ces horizons représentent une série épaisse et continue qui s'est développée au niveau du bassin tertiaire de Sommières.

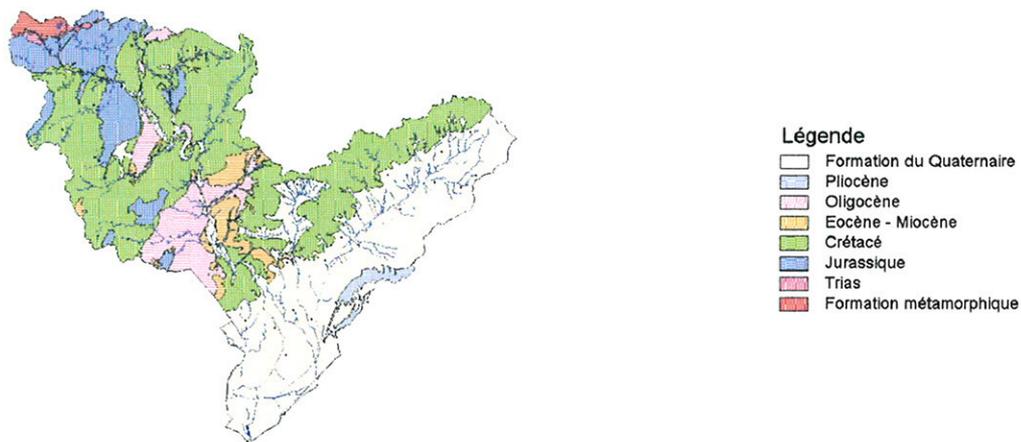
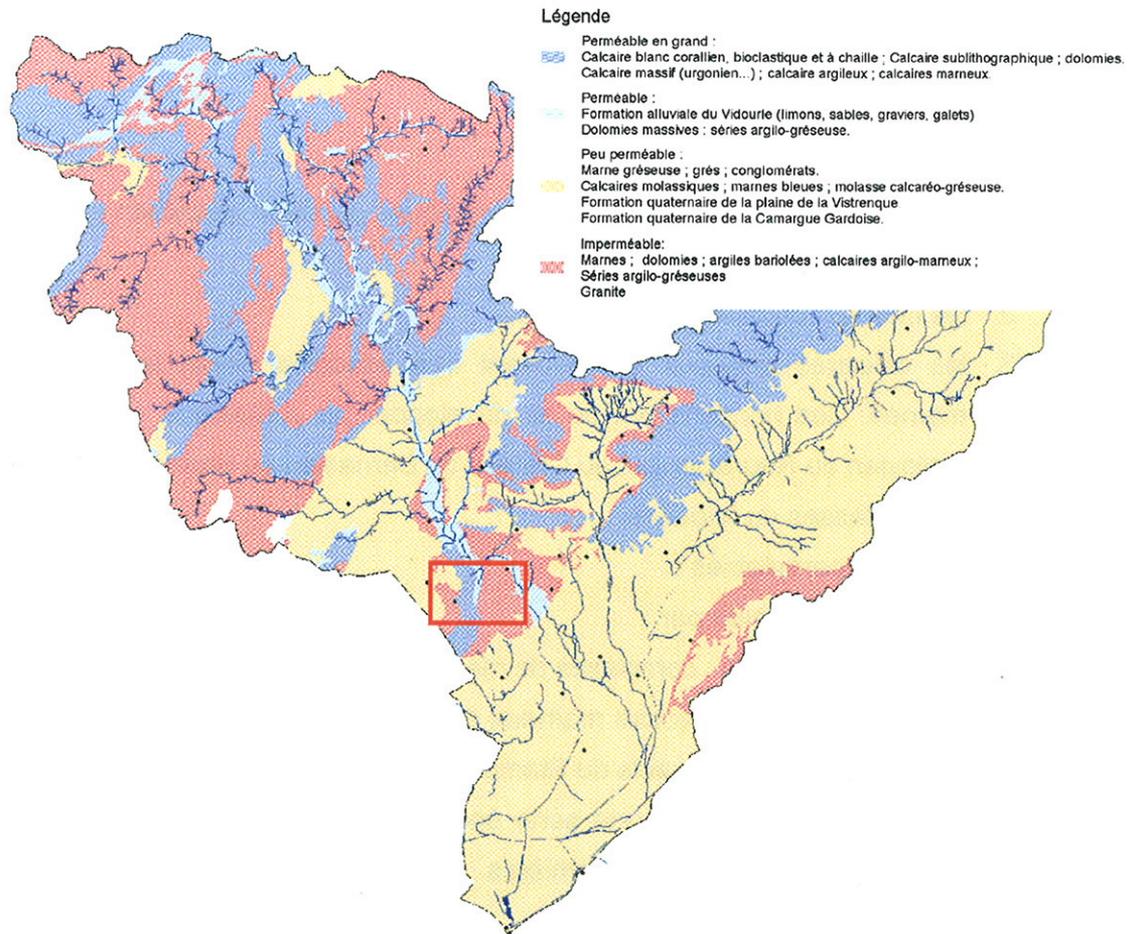


Figure 2 : Carte d'imperméabilité des formations géologiques (Source : Carex 2004).

➤ Terrains relativement perméables :

Ces niveaux apparaissent :

- Dans les calcaires marneux et dolomités du Jurassique moyen (Bajo-Bathonien),
- Dans les calcaires du Lutétien,
- Alluvions modernes.

➤ Terrains perméables en grand :

Ces niveaux sont essentiellement représentés par des calcaires dans lesquels a pu se développer la karstification. On les trouve :

- Dans la partie amont (Montagne de la Fage) dans les niveaux de l'infralias (calcaires du Sinémurien),
- Dans la partie centrale du bassin versant en rive droite où affleurent des calcaires du Jurassique (faciès Séquanien et tithonique) et de la base du Crétacé,
- Localement en rive gauche du Vidourle, dans les niveaux calcaires fissurés du Barrémien supérieur (faciès Urgonien).

Ces niveaux jouent un rôle particulier dans les écoulements de surface puisque, du fait de leurs extensions sur plusieurs bassins versants, ils peuvent être le vecteur de circulation vers l'extérieur ou/et au contraire en provenance de bassins versants.

Le tableau suivant résume ces principales données d'ordre géologique et détermine les superficies concernées par chacun des quatre types de perméabilité.

	Superficie en km <sup>2</sup>	%
<b>1. terrains imperméables :</b> Paléozoïque (granite, micaschistes, gneiss) Trias Lias moyen et supérieur (calcaires marneux et marnes du Toarcien) Base du Jurassique supérieur (calcaires marneux du Callovien au Rauracien) Crétacé inférieur (calcaires marneux et marnes du Berriasien au Barrémien inférieur) Miocène (Molasses et Marnes)	503	63
<b>2. terrains relativement peu perméables :</b> Eocène (marnes, grès et conglomérats) Oligocène (calcaires lacustres, calcaires marneux, calcaires compacts) Miocène (marnes bleues, calcaires molassiques)	125	16
<b>3. terrains relativement perméables :</b> Jurassique moyen (calcaires dolomitisés du Bajo-Bathonien) Eocène (calcaires et grès lacustres du Lutétien) Alluvions	55	7
<b>4. terrains perméables en grand :</b> Infralias (calcaires sinémurien) Jurassique supérieur (faciès séquanien et tithonique) Crétacé inférieur (calcaires de base du Néocomien) Crétacé inférieur (calcaires Urgoniens)	115	14
<b>TOTAL</b>	<b>798</b>	<b>100</b>

*Tableau 1 : Répartition des terrains géologiques en fonction de leurs caractéristiques hydrauliques.*

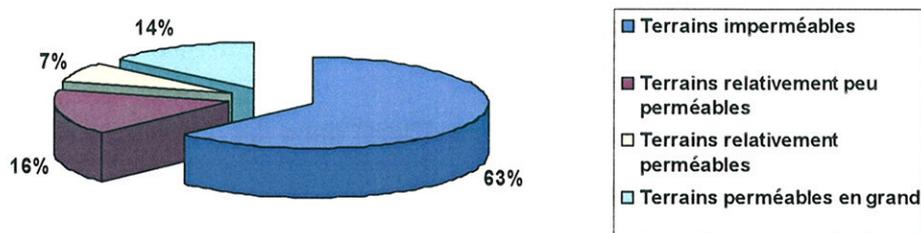


Figure 3 : Répartition des terrains géologiques en fonction de leurs caractéristiques hydrauliques.

### 2.3. CONTEXTE DÉMOGRAPHIQUE

Suite notamment aux inondations de septembre 2002, il a été décidé de réviser le PPRi existant. Les communes situées dans l'aire d'étude sont des communes rurales dont la population varie entre 500 et 1500 habitants. Les espaces urbanisés sont relativement groupés, peu importants quantitativement et ne représentent qu'une faible partie des surfaces communales. Les cours d'eau et leurs berges ont été préservés de l'urbanisation et du phénomène de mitage.

Nom de la Commune	Population (1999)	Population (2004-2005)	Evolution (%)
Boisseron	1150	1313	+ 2,2
St Sériès	583	ND	ND
Saturargues	596	ND	ND
Villetelle	923	ND	ND

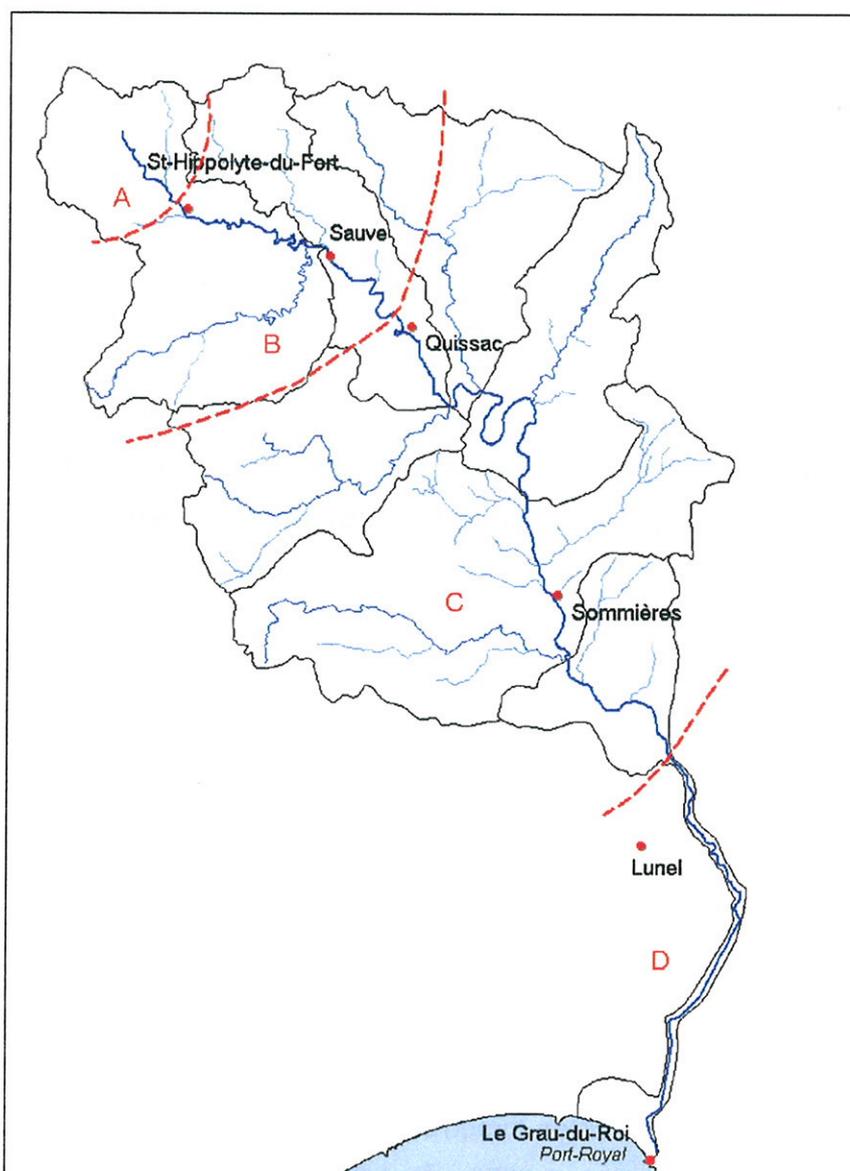
Tableau 2 : Population provisoire des communes de moins de 10 000 habitants enquêtées en 2004 ou en 2005 (source INSEE).

### 2.4. CONTEXTE HYDROLOGIQUE ET CLIMATIQUE

Quatre entités distinctes s'individualisent au sein du bassin-versant du Vidourle :

- Le **haut Vidourle**, correspondant au secteur compris entre la source à Saint Hippolyte du Fort, comprend essentiellement des zones d'altitude supérieure à 500 m et présente un relief très accusé. Le Vidourle est alors un véritable torrent cévenol à très forte pente ;

- Sur les **plateaux sous cévenniques** depuis Saint Hippolyte du Fort jusqu'à Sauve, le Vidourle est totalement souterrain ; ses eaux et celles de ses affluents se perdent dans les fissures karstiques ;
- Le **moyen Vidourle**, s'étendant de Sauve à Grand-Gallargues, correspond à une région plissée, d'altitude modérée, drainée par des cours d'eau à faible pente, capables cependant de crues importantes ;
- Enfin, le **bas Vidourle**, s'étalant sur une plaine alluviale, coïncide avec la zone entièrement endiguée du fleuve.



**A : Haut Vidourle**  
**B : Plateaux sous-cévenoles**  
**C : Moyen Vidourle**  
**D : Bas Vidourle**

Figure 4 : Découpage du bassin versant en grandes entités géographiques (Source : Carex 2004).

Les caractéristiques particulières de la pluviométrie se retrouvent au plan hydrologique, les étiages estivaux sévères alternant avec des crues importantes. Les pluies cévenoles

engendrent des crues subites et violentes, les « Vidourlades » particulièrement redoutées pour leur violence, et non moins connues que les « Gardonnades ».

Le caractère brutal des crues qui affectent le bassin du Vidourle s'explique par la conjonction de plusieurs facteurs défavorables que sont : une pluviométrie très irrégulière et très élevée, sous la double dépendance des climats méditerranéen et montagnard, un ruissellement très important sur des versants à pente forte pour des terrains peu perméables, des pentes longitudinales fortes dans les secteurs amont, etc.

Les « Vidourlades » les plus violentes se produisent principalement en automne ou au printemps.

	Sauve	Quissac	Sommières	A9
Période de retour	État initial sans les barrages			
10	930	910	1459	1472
50	1336	1357	2182	2170
100	1592	1638	2608	2588
	État actuel avec les barrages			
10	431	490	994	1022
50	569	662	1392	1521
100	695	786	1730	1888

*Tableau 3 : Débits caractéristiques du bassin du Vidourle (BRL, 1994).*

Les Vidourlades sont donc caractérisées par des hauteurs d'eau importantes et des débits de pointe particulièrement élevés pouvant atteindre, pour des crues exceptionnelles, plusieurs milliers de m<sup>3</sup>/s. Elles se distinguent également par leur soudaineté et leur vitesse de propagation. Les dernières grandes « Vidourlades », sont survenues en 1907, 1933, 1958 et septembre 2002. Lors de l'événement de 2002, le phénomène orageux était centré sur l'ensemble du bassin moyen du Vidourle. Le volume global concerné a été estimé à environ 300 millions de m<sup>3</sup>. A Sommières, alors que les grandes crues de 1907, 1933 et 1958 n'avaient guère dépassé la cote des 7 m, en 2002, la cote 7,44 m a été atteinte. On peut citer pour mémoire quelques débits caractéristiques de ces grandes crues :

- 4/10/1958 : 1300 m<sup>3</sup>/s à Sauve, 1800 m<sup>3</sup>/s à Sommières, 2200 m<sup>3</sup>/s au Moulin de Boisseron (BRL, 1994),
- 09/09/2002 : 2500 m<sup>3</sup>/s environ à Sommières (BRL, 2003) au pont romain, 888 m<sup>3</sup>/s dans le lit mineur à Marsillargues et environ 2400 m<sup>3</sup>/s au droit de l'Autoroute A9 (BRL, 2003).

Ces valeurs sont d'autant plus impressionnantes lorsqu'on considère les débits maximum non débordants (crue contenue dans le lit mineur) : 620 m<sup>3</sup>/s à Sauve, 650 m<sup>3</sup>/s à Quissac et 560 m<sup>3</sup>/s à Sommières.

Lors de ses crues, le Vidourle charrie une charge solide très importante. Il abandonne la partie la plus grossière (galets) avant Villetelle du fait de la diminution de pente en plaine

côtière, tandis que les sables sont maintenus en suspension. La crue du 9 septembre 2002 a vu transiter jusqu'à l'exutoire un volume estimé à 90 millions de m<sup>3</sup>.

Le bassin du Vidourle est situé dans le domaine climatique méditerranéen, caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers plus frais et humides. Juin, juillet et août sont les mois les moins arrosés, mais peuvent cependant connaître des événements exceptionnels tels que des orages violents accompagnés de pluies brutales. L'automne est la période où les intensités de pluies sont les plus fortes : les hauteurs avoisinant 300 mm en quelques heures ne sont pas rares. Cette saison apporte environ les deux tiers du total annuel des pluies. L'hiver présente une relative accalmie entre les deux saisons pluvieuses. Le printemps constitue un maximum secondaire, certes bien moins important que l'automne, mais suffisamment conséquent pour engendrer des risques d'inondation.

Dans le détail, on peut distinguer plusieurs régimes climatiques qui se succèdent d'amont en aval du bassin versant du Vidourle :

- Un climat sec en été, froid de l'automne au printemps avec de fortes précipitations qui affecte les contreforts des Cévennes,
- Un climat de type méditerranéen chaud en été, frais en hiver, pluvieux au printemps et en automne, sur la moyenne vallée,
- En aval un climat méditerranéen chaud et humide, modérément pluvieux.

Les moyennes pluviométriques varient donc fortement selon un gradient décroissant de l'amont en aval, lié à la proximité des Cévennes.

Le bassin versant est soumis aux célèbres «**pluies cévenoles**». Ce phénomène est lié à la configuration géographique du massif Central qui joue un rôle de barrière orographique, obligeant ainsi les basses couches atmosphériques et les nuages chargés d'humidité poussés par les vents marins du sud-est à une ascendance forcée, qui provoque un refroidissement de l'air et par conséquent des précipitations importantes. Orienté sud-ouest/nord-est, ce massif forme aussi une limite entre les masses d'air chaud et humide d'origine méditerranéenne et les masses d'air atlantiques plus froides. Ces deux phénomènes conjugués sont à l'origine de précipitations intenses à caractère orageux, caractérisées par leur puissance et leur rapidité d'évolution. Ces averses diluviennes peuvent affecter non seulement les reliefs, mais également le bassin moyen, et se caractérisent par des intensités pluviométriques très élevées pouvant dépasser 80 mm/h.

L'étude des événements passés a permis de distinguer 3 types caractéristiques de distribution spatiale des averses (source BRL, 1994) :

- des averses violentes dès le haut bassin, mais qui ne s'aggravent pas à l'aval,
- des averses importantes sur tout le bassin jusqu'à Sommières,

- des averses qui se forment à l'aval de Sauve.

Lorsque l'épicentre des précipitations se déplace de l'amont vers l'aval, ce phénomène peut provoquer une concomitance des pointes de crue des principaux affluents du bassin et aggraver l'événement.

## **2.5. LES CRUES HISTORIQUES**

La synthèse des crues historiques permet d'apprécier la gravité des crues sur le secteur d'étude notamment en précisant la genèse et les éventuelles circonstances aggravantes issues de chacune des situations historiques ainsi recensées. Un inventaire des dommages peut aussi être réalisé.

Les principales crues historiques recensées sont :

- le 30 septembre 1958,
- le 04 octobre 1958,
- les 02-03 février 1972,
- les 25-26 octobre 1976,
- le 21 septembre 1992,
- les 6 et 9 septembre 2002.

### **Principales crues historiques sur le Vidourle**

Il y a très peu d'informations en ce qui concerne les crues avant les années 1650, cela ne signifie pas pour autant qu'aucun phénomène ne se soit produit. Il faut également mettre en relation la qualité des aménagements qui n'avaient pas autant de résistance aux crues que les ouvrages actuels. Si les ouvrages modernes censés résister aux fortes crues cèdent, cela signifie que les crues sont de plus en plus puissantes ou qu'ont les a rendu puissantes. Au XXème siècle, les crues se sont concentrées dans la première moitié du siècle jusqu'en 1958, année à partir de laquelle le phénomène s'est atténué avant de reprendre de façon violente dans les années 90.

De graves ruptures se sont produites en septembre 1932. L'étude préalable au PPR de Marsillargues fait état d'une rupture de digue en rive droite dans la zone urbaine immédiatement à l'aval du pont de Marsillargues . C'est probablement suite à cette rupture qu'a été bâtie la protection de berge en béton à l'aval du pont de Marsillargues.

A nouveau en 1933, les digues rompent : des cartes postales existent montrant d'importantes brèches dans le secteur du Mas de Bornier.

En 1958, un débordement du Vidourle vers Lunel est attesté par des enquêtes menées par la DDE de l'Hérault.

L'étude « basse vallée » réalisée par BRL en 1996 sur commande des DDE et DDA du Gard montre que des ruptures se sont produites aussi en 1963 et en 1976.

La période récente est particulièrement fournie en crues. On avait vu en 30 ans, de 1964 à 1993 une seule crue qui ait rompu les digues, celle d'octobre 1976. Ceci contribue à expliquer l'oubli dans lequel elles étaient tombées. Or en 10 ans de 1994 à 2003, on en a vu 6 qui ont produit des ruptures : 20 octobre 94, 21 décembre 96, 7 octobre 01, 9 septembre 2002, 12 décembre 2002 et 3 décembre 2003. Toutes ces crues avoisinent ou dépassent 5 m à l'échelle de Sommières. Il faut souligner cependant, pour relativiser la rareté de ce phénomène, que la période 1907-1920 a vu le Vidourle dépasser 5 m à Sommières 7 fois !

Ce qu'il est important de retenir, c'est qu'il y a toujours eu des crues dévastatrices sur le Vidourle, avec des « apparitions » plus ou moins espacées mais le fait est bien là, il y aura d'autres crues tout aussi foudroyantes.

Les dernières grandes « Vidourlades », sont survenues en **Septembre 1907, Septembre 1933, Octobre 1958 et Septembre 2002.**

Lors de l'événement de 2002, le phénomène orageux était centré sur l'ensemble du bassin moyen du Vidourle. Le volume global concerné a été estimé à environ 300 millions de m<sup>3</sup>. A Sommières, alors que les grandes crues de 1907, 1933 et 1958 n'avaient guère dépassé la cote des 7 m, en 2002, la cote 7,44 m a été atteinte. On peut citer pour mémoire quelques débits caractéristiques de ces grandes crues:

- **4/10/1958** : 1300 m<sup>3</sup>/s à Sauve, 1800 m<sup>3</sup>/s à Sommières, 2200 m<sup>3</sup>/s au Moulin de Boisseron (BRL, 1994),
- **09/09/2002** : 2500 m<sup>3</sup>/s environ à Sommières (BRL, 2003) au pont romain, 888 m<sup>3</sup>/s dans le lit mineur à Marsillargues et environ 2400 m<sup>3</sup>/s au droit de l'Autoroute A9 (BRL, 2003).

Ces valeurs sont d'autant plus impressionnantes lorsqu'on considère les débits maximums non débordants (crue contenue dans le lit mineur) : 620 m<sup>3</sup>/s à Sauve, 650 m<sup>3</sup>/s à Quissac et 560 m<sup>3</sup>/s à Sommières.

Lors de ses crues, le Vidourle charrie une charge solide très importante. Il abandonne la partie la plus grossière (galets) avant Villetelle du fait de la diminution de pente en plaine côtière, tandis que les sables sont maintenus en suspension. La crue du 9 septembre 2002 a vu transiter jusqu'à l'exutoire un volume estimé à 90 millions de m<sup>3</sup>.

Le tableau page suivante indique les principales crues historiques du Vidourle.

**Cote d'alerte : 3.00 m à l'échelle. Cote zéro de l'échelle : 20.97 mNGF**

Date	Heure	Hauteur maxi observée (m)	Cote mNGF observée	Débit estimé d'après courbes de tarage (m <sup>3</sup> /s)	Hauteur initiale calculée sur modèles (m)	Débit initial (m <sup>3</sup> /s)	Observation
dim 21/09/1890		5.40	26.37	986		986	
mer 21/10/1891		7.00	27.97	2074		2074	
sam 29/09/1900		4.60	25.57	698		698	
jeu 24/04/1902		4.10	25.07	552		552	
mer 14/09/1904		4.70	25.67	731		731	
ven 27/09/1907		7.00	27.97	2074		2074	
mer 16/10/1907		6.60	27.57	1730		1730	
mar 15/12/1908		4.05	25.02	538		538	
Mer 22/09/1909		4.80	25.77	764		764	
mar 06/12/1910		4.05	25.02	538		538	
ven 03/10/1913		4.35	25.32	622		622	
mar 03/11/1914		5.40	26.37	986		986	
ven 25/06/1915		5.65	26.82	1177		1177	
ven 01/10/1920		5.40	26.37	966		966	
sam 09/10/1920		4.00	24.97	525		525	
dim 17/10/1920		5.00	25.97	834		834	
lun. 12/11/1 923		4.70	25.67	731		731	
mar. 20/09/1 932		4.80	25.77	764		764	
dim 11/12/1932		4.00	24.97	525		525	
mer 27/09/1933		6.95	27.92	2029		2029	[1]
dim 08/0*1934		4.00	24.97	525		525	
mer 03/10/1934		5.20	26.17	908		908	
lun 01/11/1937		5.00	25.97	834		834	
lun 27/1 0/1943		4.30	25.27	607		607	
dim 28/10/1951		4.95	25.92	816		816	
mer 14/10/1953		4.15	25.12	565		565	
ven 02/1 2/1 955		4.30	25.27	607		607	
sam 04/10/1958		6.80 (6.71 calage modèle)	27.77	1794 (calage modèle)		1794	
nier 11/09/1953	17.35	4.05	25.02	538		538	
jeu 31/10/1963	15.00	4.06	25.03	541		541	
mer 06/11/1963	03:00	5.30	26.27	947		947	
lun 24/02/1969	03:00	4.62	25.59	705		705	[2]
lun 25/10/1976	21:00	4.70 (481 calage modèle)	25.67	750 (calage modèle)	5.03	830	[3]
ven 31/12/1976	1930	4.00	24.97	525		525	[2]
mar 17/01/1973	04:30	4.00	24.97	525		525	[2]
ven 15/01/1968	00 00	4.30	25.27	607		607	[2]
mar 22/09/1992	00:00	4.55 (4.81 calage modèle)	25.52	794 (calage modèle)	5.86	1150	[3]
ieu 20/10/1994	23'00	4.92	25.69	806	5.33	959	[3]
05/10/1995					5.67	1099	[3]
ieu 19/12/1996	21:00	5.00	25.97	834	5.09	866	[3]
16/12/1997					5.13	903	[3]
dim 07/10/2001	11:00	5.00	25.97	834		834	[2]
lun 09/09/2002	16:30	7.08 (7.4 m à 40m plus en aval)	28.05	2549 (calage modèle avec H=7.49m)	8.00	3140	[3]
jeu 12/12/2002	19:00	5.30	26.27	947		947	[2]

[1] La hauteur d'eau de 7.7m (28.67 m NGF) qu'on voit dans la bibliographie a été probablement observée en amont du pont Romain

En considérant une perte de charge de 0.75m au niveau du pont, la PHE de la crue de 1933 aurait été de 6.95 mNGF.

[2] Crue écrêtée par le(s) barrage(s) (dates des barrages : Ceyrac 196, la Rouvière 1971 et Conquerac 1982) (débit naturel non influencé par les barrages) n'a pas été estimé.

[3] Crue écrêtée par les barrages mais le débit initial (sans barrage) a pu être estimé dans diverses études BRLi

**Tableau 4 : Crues à Sommières supérieures à 4m à l'échelle du SAC 30 (source SAC 30 – BRLi 2003)**

## Rôle des barrages écrêteurs

Lors de l'événement de septembre 2002, le rôle des barrages écrêteurs (barrages de Ceyrac, de la Rouvière et de Conqueyrac) a été mis en évidence (note de P. Royet, J. Lavabre et C. Fouchier du Cemagref d'Aix en Provence : « Comportement hydrologique des barrages lors de la crue de septembre 2002 sur le Vidourle, enseignements à tirer »). Globalement, ils ont permis de réduire le débit de pointe des affluents du Vidourle concernés de 40 à 65 %. Cet effet s'est traduit par une réduction de 20% du débit de pointe soit environ 50 cm sur le niveau de crue du Vidourle à Sommières.

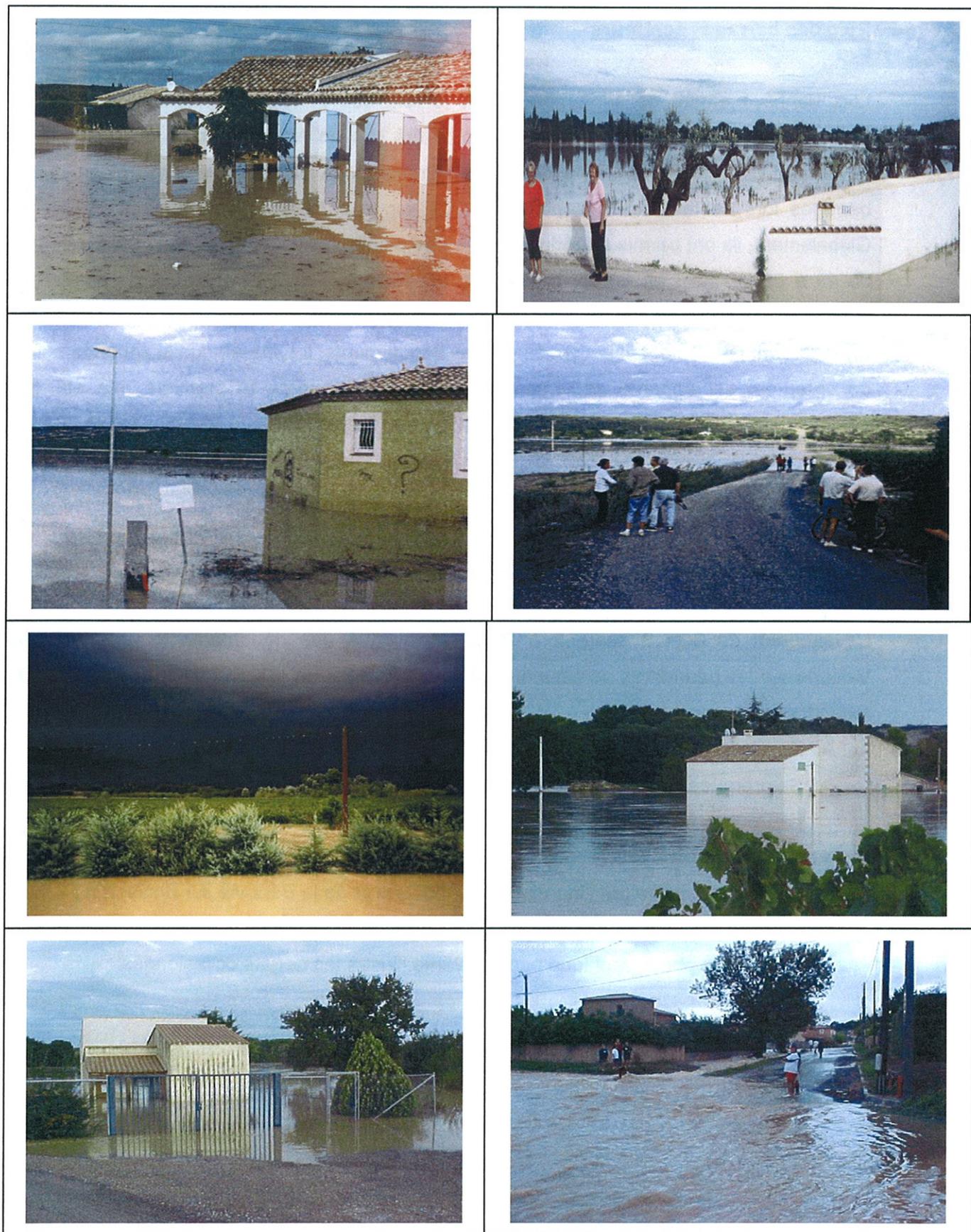
En regardant plus en détail la dynamique des écoulements, il apparaît que la seconde pointe de crue, qui est apparue seulement quelques heures après la première, n'a été que partiellement écrêtée par les barrages : 64 % pour Ceyrac, 38 % à la Rouvière et 28 % à Conqueyrac.

### **2.6. LES ZONES INONDABLES SUR BOISSERON, SATURARGUES, SAINT SÉRIÈS ET VILLETTELLE**

L'événement du 6 et 8 septembre 2002 a provoqué des débordements importants du Vidourle sur les périmètres communaux, et ainsi provoqué un certain nombre de dégâts. On retiendra entre autres :

- inondation d'habitations : 34 habitations inondées sur Villetelle, 1 habitation sur Saturargues, quelques mas isolés en bordure du Vidourle (moulin de la Roque, Mas de Coulon, Moulin de St Christol), quelques maisons dans le quartier de la Croix de St Roch, et quelques maisons le long du ruisseau de St Sériès, quelques maisons en bordure du village par l'inondation du Vidourle et de la Bénovie sur Boisseron ;

La planche photographique page suivante illustre les dégâts occasionnés.



*Figure 5 : Déroulement de crue du Vidourle – dégâts sur habitations.*

- Voies de communication impraticables : pont sur la RD412 reliant Villetelle à Aubais, pont sur la RD110 reliant Saturargues à Villetelle, RD118E4 et le pont de la RD34 par le Courchamp reliant St Sériès à Boisseron ; les ponts sur la RD34 par le Courchamp, Rieutord et Vidourle, la RN110 reliant Boisseron à Sommières.

La planche photographique suivante illustre les dégâts occasionnés.



*Figure 6 : Déroulement de crue et dégâts sur voiries.*

- Ouvrages et équipements sensibles : stations de pompage de Villetelle – Saturargues – St Sériès inondées en septembre 2002, station d'épuration de Boisseron inondée par les crues du Vidourle.

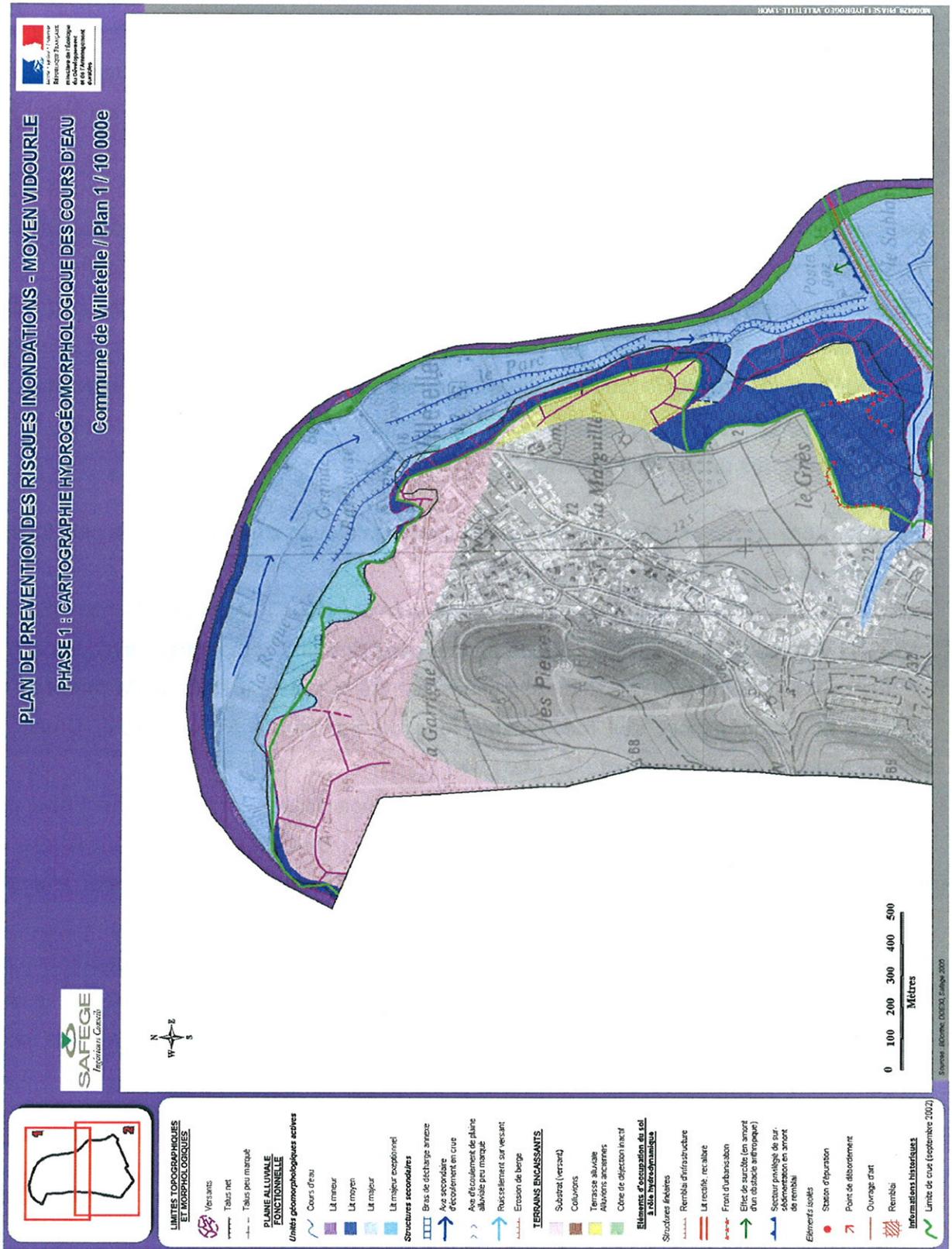
## 2.7. DÉTERMINATION DE L'ALÉA DE RÉFÉRENCE

### Analyse hydrogéomorphologique des cours d'eau

Le bassin du Vidourle a fait l'objet d'une analyse hydrogéomorphologique globale par Carex Environnement en 2004 pour la DIREN Languedoc Roussillon. Les linéaires non couverts par cette étude ont fait l'objet de compléments lors de la réalisation du présent PPRi par SAFEGE en 2007.

La planche cartographique page suivante illustre le rendu hydrogéomorphologique.

Figure 7 : Exemple de carte hydrogéomorphologique



## Modélisation hydraulique des crues

Afin de reproduire au mieux le comportement du Vidourle et de ses affluents, il est nécessaire d'utiliser un modèle de simulation des écoulements en régime transitoire : celui-ci permet en effet de calculer les temps de propagation des ondes de crue, et d'apprécier les différences pouvant exister entre limnigrammes et hydrogrammes.

La définition des hydrogrammes de crue engendre des différenciations hydrologiques selon les cours d'eau considérés : par exemple l'événement septembre 2002 n'est pas la crue de référence pour la Bénovie tandis que cet événement est la référence pour le Vidourle.

En conséquence, il est possible de réaliser une structure de modèle hydraulique unique, mais il est impératif de modéliser par parties selon les conditions hydrologiques considérées. La modélisation porte sur la crue de référence, dont il faut estimer au préalable le débit.

### ➤ **Choix des débits de référence**

Par définition, la crue de référence est la crue centennale ou la crue historique la plus forte si celle-ci a dépassé l'occurrence centennale.

Ainsi, SAFEGE (2007) a estimé les débits de période de retour 100 ans pour l'ensemble des nœuds hydrologiques du secteur d'étude afin de permettre une comparaison avec les débits survenus en septembre 2002. Ces estimations ont été réalisées à l'aide de la méthode du Gradex et conformément aux recommandations du Service de Prévision des Crues du Grand Delta de la DDE du Gard.

Cette méthode est classiquement employée dans ce type d'étude, particulièrement pour des crues dites de ruissellement, elle permet généralement d'estimer correctement l'ordre de grandeur du débit centennial pour des bassins versants dont les tailles peuvent atteindre 2000 km<sup>2</sup>.

La méthode du Gradex a été utilisée pour proposer le débit de période de retour 100 ans sur l'ensemble des affluents du Moyen Vidourle. Ces estimations, comparées à celles de la crue de septembre 2002, permettent de choisir pour chaque cours d'eau, lequel des deux événements est à considérer comme crue de référence.

### ➤ **Crue de référence sur le Vidourle**

A partir des éléments bibliographiques, il apparaît que la crue de septembre 2002 est d'occurrence au moins centennale sur le cours principal du Vidourle, à hauteur de Sommières : *« L'occurrence de la crue de septembre 2002, estimée par ajustement de plusieurs lois, sur un échantillon d'une quarantaine de débits pseudo-naturels (reconstitution*

des débits désinfluencés de l'effet des barrages écrêteurs pour la plupart des crues), est évaluée entre 200 et 400 ans » (source : BRLi 2003).

La crue de septembre 2002 est la crue de référence pour le Vidourle.

#### ➤ Crue de référence pour les affluents du Vidourle

La méthode du Gradex a été utilisée pour proposer le débit de période de retour 100 ans sur l'ensemble des affluents du Moyen Vidourle. Ces estimations, comparées à celles réalisées par BRLi dans son étude hydrologique de la crue de septembre 2002, permettent de choisir pour chaque cours d'eau, lequel des deux événements est à considérer comme crue de référence.

RIVIERE	Débit septembre 2002 (m <sup>3</sup> /s) <sup>1</sup>	Débit de référence 100 ans (m <sup>3</sup> /s)
Combe de l'Aube	-	11
Courchamp	-	99
Affluent du Courchamp	-	4
Negue-Capelan	-	21
Bénovie	408	820
Rieutord	-	17
St Sériès	-	24

Tableau 5 : Débits estimés des affluents du Vidourle.

La crue de référence pour tous les cours d'eau étudiés sur les 4 communes du PPRi Moyen Vidourle rive héraultaise est centennale.

#### ➤ Le rôle des barrages écrêteurs en crue

Les précipitations importantes et répétées du mois de septembre 2002 montrent que les barrages écrêteurs existants sur certains affluents ont eu un effet nuancé sur la réduction du débit de pointe de la crue. En effet, alors que globalement la réduction du débit de pointe a été de l'ordre de 40 à 65 %, il est important de constater que sur le Crieulon, en aval du barrage de la Rouvière, le débit reconstitué pour l'épisode de septembre 2002 avec un débit de pointe de 1371 m<sup>3</sup>/s a largement dépassé la valeur du débit centennal estimée par SAFEGE 2007.

Une première explication peut être donnée par les caractéristiques exceptionnelles de l'épisode pluvieux de septembre 2002 :

<sup>1</sup> Cf. étude hydrologique BRLi 2003.

- Les deux pics de pluies espacés de seulement quelques heures, n'ont pas permis la vidange du barrage de la Rouvière avant l'arrivée du second pic (réduction du second pic de crue estimée à 38%);
- La localisation de l'épicentre de la pluie sur le versant Est du bassin , telle que présentée sur les images CALAMAR des cumuls de pluies pour les journées du 8 et du 9 septembre (source DDE30 / RHEA / Météo France). Ceci a eu comme conséquence, de générer une crue dont l'occurrence a dépassé 100 ans sur l'ensemble des affluents rive gauche du Vidourle, que ceux-ci soient dotés ou non d'un barrage écrêteur.

Ainsi, une localisation différente de l'épisode de septembre 2002, par exemple sur le versant Ouest du bassin du Vidourle, aurait probablement engendré une crue beaucoup plus forte sur la partie amont du secteur d'étude.

Aussi, dans l'analyse hydrologique SAFEGE 2007, une réduction spécifique des débits de pointe due aux barrages écrêteurs n'est pas retenue. En effet, considérant que les événements survenus en septembre 2002 pour le Vidourle et ses affluents en rive gauche ont une période de retour largement supérieure à un épisode centennal, l'influence des barrages pour ce type d'événement n'est pas avéré.

#### ➤ **Caractéristiques du réseau de calcul hydraulique**

La mise au point du modèle hydraulique du Moyen Vidourle a nécessité les travaux suivants :

- Une analyse de la morphologie telle qu'elle apparaît sur les documents topographiques et suivant les conclusions de la reconnaissance de terrain, en vue d'identifier :
  1. les principaux axes d'écoulement (lit mineur, zones limitrophes actives, zones éloignées) ;
  2. les ouvrages importants (ponts, seuils, digues) ;

Cette analyse préalable a abouti à une hiérarchisation spatiale de tout le domaine d'étude. Elle a en particulier tenu compte des répartitions de débits sur le lit majeur en densifiant les sections de calcul et les biefs longitudinaux.

- La discrétisation des éléments topographiques en sections transversales a été constituée à partir des profils topographiques en retranscrivant le plus précisément

possible les modifications de relief, ainsi que des informations topographiques terrestres.

Globalement, le réseau de calcul hydraulique mis en place s'articule autour de trois types de modèles hydrauliques développés par SAFEGE :

- Le modèle hydraulique dit « PPRi Moyen Vidourle » établi dans le cadre de la définition de l'aléa du Plan de Prévention des Risques inondation du Gard en 2005-2007, qui couvre 3 communes héraultaises en bordure du Vidourle (Boisseron – Saturargues – Saint Sériès) et qui comprend la Bénovie ;
- Le modèle hydraulique dit « Villetelle la Mer ou VLM » établi dans le cadre du schéma d'aménagement de la Basse Plaine du Vidourle en 2003-2005 pour le Syndicat du Vidourle, qui couvre 1 commune héraultaise en bordure du Vidourle (Villetelle) ;
- Des modèles hydrauliques spécifiques pour certains cours d'eau : Rieutord, ruisseau de Saint Sériès notamment.

Il est nécessaire de rappeler ici que les deux premiers modèles cités ont fait l'objet d'un calage précis sur l'événement septembre 2002 sur le Vidourle.

L'organisation de la base de donnée a consisté à définir l'articulation des différents biefs, leur positionnement au sein du domaine d'étude, les caractéristiques des lois régissant le comportement des ouvrages, les paramètres de la simulation (coefficients de frottement, échantillonnage du temps, types de résultats, lois d'échange entre entités ...).

Les données mesurées permettent dans certains cas de spécifier quantitativement dans le temps les conditions, par exemple pour le Vidourle :

- à l'amont du Vidourle, l'hydrogramme reconstitué à partir du limnigramme de la station de Quissac ;
- à l'aval, la relation Q-h calculée par BRLi 03.

En l'absence de données mesurées sur le Vidourle en amont de l'autoroute A9, il est nécessaire d'utiliser les données (hydrogramme) calées précédemment par l'étude BRL03. Le graphique ci-dessous présente la courbe issue du modèle BRL03, ainsi que la courbe issue du modèle Moyen Vidourle actuel.

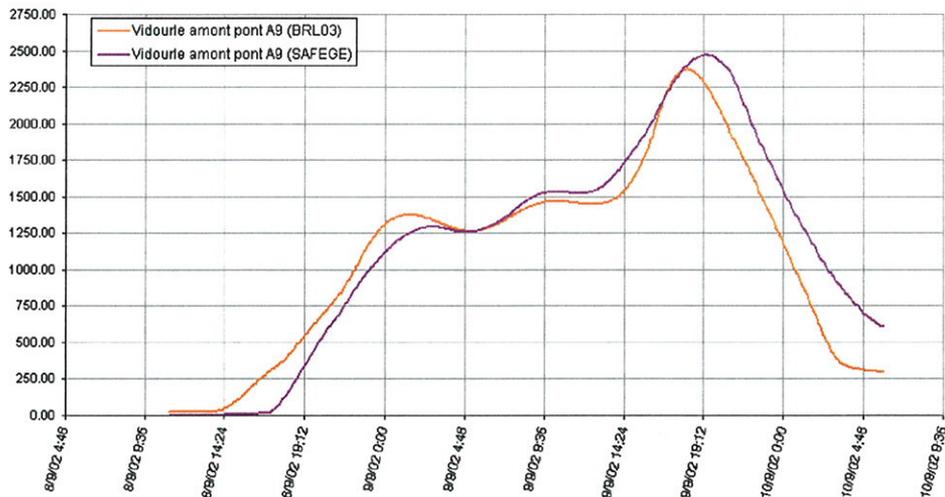


Figure 8 : Conditions aval du Vidourle.

Concernant les affluents, les conditions aux limites des modèles ont été fixées au cas par cas selon l'affluent modélisé. En pratique, l'étude s'est attachée à préconiser des conditions limites cohérentes avec les différentes conditions hydrologiques retenues et arborescences de cours d'eau :

- A l'amont des affluents, les conditions hydrologiques sont ceux définis par l'étude hydrologique (hydrogramme de type septembre 2002 ou centennal) ;
- A l'aval des affluents, ont été pris en compte les résultats données par la crue de référence pour le cours d'eau conflué (exemple : les cotes atteintes par le Vidourle sont les différentes conditions limites des affluents directs du Vidourle).

#### ➤ Résultats de modélisation et aléa

Comme indiqué dans le paragraphe 3.6.2, l'aléa est déterminé par deux méthodes distinctes, selon que l'on se situe en milieu urbain (modélisation hydraulique filaire ou à casiers) ou en milieu naturel (hydrogéomorphologie).

En fonction des valeurs des paramètres étudiés, il se traduit par des zones d'aléa « modéré » et « fort ».

Les résultats graphiques de ces résultats de modélisation sont présentés sur l'atlas cartographique des aléas : indications de débits ( $m^3/s$ ), cotes d'eau maximum (m NGF) et la crue de référence retenue pour chaque profil.

### *Cas particuliers*

L'écart constaté entre la zone inondable définie par la modélisation et la zone inondable définie par l'approche hydrogéomorphologique correspond à une zone d'aléa «résiduel ».

La définition de l'aléa pour la crue de référence du PPRi est le résultat des étapes décrites aux chapitres précédents. On retiendra deux éléments particuliers, à savoir :

- Cartographie de l'aléa sur le Vidourle facilitée par les informations hydrauliques à disposition (PHE, limite de zone inondable connue pour l'événement de septembre 2002, étude des dégâts, etc.) ;
- Cartographie de l'aléa sur les affluents du Vidourle (hors Bénovie) rendue délicate par l'absence d'informations spécifiques aux crues (estimation hydrologique de l'événement septembre 2002 difficile, et absence de PHE sur les linéaires modélisés).

## Synthèse et description générale des aléas de crue

La connaissance de l'aléa inondation s'est donc basée sur le croisement de plusieurs approches :

1. **La délimitation de la crue historique de 2002**, qui s'avère être non seulement la plus forte crue connue, mais aussi une crue d'occurrence supérieure ou proche de 100 ans ; cette délimitation a pu être précisée ou complétée lors des enquêtes réalisées dans le cadre de l'élaboration du présent dossier de PPR.
  2. **La délimitation du lit majeur des cours d'eau par approche géomorphologique**, qui est globalement très cohérente avec l'approche précédente, et permet :
    1. de disposer ponctuellement d'une enveloppe de crue supérieure à la précédente correspondant à un événement très exceptionnel (dans de rares cas),
    2. de disposer d'une analyse sur les cours d'eau où la crue de 2002 n'a pas été délimitée en l'absence de témoignages, et où il n'y a pas eu de modélisations hydrauliques, c'est-à-dire sur les zones amont rurales et naturelles,.
- **La délimitation des aléas issus des modélisations hydraulique du débit de référence**, avec zonage de plages de hauteurs de submersion.
- Cette cartographie permet de disposer des hauteurs de submersion et d'affiner la connaissance de l'aléa, notamment sur les zones à enjeu couvertes par des plans topographiques détaillés.

### 3. LE RÈGLEMENT

#### 3.1. CONSTRUCTION DE LA CARTE RÉGLEMENTAIRE

D'un côté, la modélisation hydraulique a permis, sur le secteur couvert par le modèle, de connaître les hauteurs d'eau relatives. Sur ce même secteur, ont été rajoutées les données relatives aux vitesses. Le reste du territoire a été traité par modélisation complémentaire ou par approche hydrogéomorphologique. Le cumul de ces données est reporté sur la carte d'aléa, qui distingue donc des secteurs d'aléa modéré et des secteurs d'aléa fort.

De l'autre côté, la délimitation des enjeux a permis de séparer les zones dites urbanisées des autres zones.

Le croisement de ces informations permet d'arriver à la carte réglementaire, à partir de la grille simple suivante :

enjeu aléa	<i>Zone urbanisée (enjeux forts)</i>	<i>Zone non urbanisée (dite naturelle) (pas ou peu d'enjeux)</i>
<i>Pas d'aléa / Aléa exceptionnel</i>	zone de précaution étendue (ZpE) / zone de précaution résiduelle (ZpR)	zone blanche de protection (Zp)
<i>Aléa modéré</i>	<b>zone bleue de danger BU</b>	<b>zone rouge de précaution Rp</b>

Ces couleurs correspondent aux zonages évoqués au paragraphe 4, p. 34 du présent rapport :

- d'une part la zone de précaution constituée de la zone rouge de précaution, de la zone de précaution en aléa résiduel et de la zone de précaution élargie
- d'autre part la zone de danger, composée de la zone bleue (principe général : constructibilité sous condition) et les zones rouges (principe général : interdictions)

#### 3.2. CHAMP D'APPLICATION

Les règles d'urbanisme applicables aux projets nouveaux et aux modifications de constructions existantes ont un caractère obligatoire et s'appliquent impérativement aux projets nouveaux, à toute utilisation ou occupation du sol, ainsi qu'à la gestion des biens existants. Pour chacune des zones rouges, bleue ou de précaution, un corpus de règles a été établi.

Le règlement est organisé selon les zonages présentés : R et RU, Rp, BU, ZpR et ZpE dont les prescriptions cherche à répondre aux objectifs de chacune des zones.

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **Documents généraux**

Lois et règlements, voir paragraphe 1.4

Guides méthodologiques du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du développement durable et de l'Aménagement du territoire, et notamment le cahier de recommandations sur le contenu des PPR, et la mitigation en zone inondable.

Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, 1997, *Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR), Guide général*, La documentation Française, 76 p.

### **Documents locaux**

*Etude pour la révision du Plan de Prévention des Risques inondation du Moyen Vidourle*, SAFEGE pour la DDE du Gard, 2007 ;

*Etude de l'aléa inondation à Sommières, étude du déroulement de la crue de septembre 2002*, CETE Méditerranée pour le SMIV, novembre 2005 ;

*Etude d'aménagement hydraulique du Vidourle* réalisée par BRLi en 1994 et *Etudes de recalage hydraulique sur l'événement de septembre 2002 en 2003* par BRLi en 2002 et 2003 ;

*RD34 déviation de Boisseron – étude hydrologique*, BRLi pour le Conseil Général de l'Hérault, novembre 1997 ;

*RD34 déviation de Boisseron – étude hydraulique*, BRLi pour le Conseil Général de l'Hérault, mai 2000 ;

*RD34 déviation de Boisseron – étude hydraulique complémentaire suite aux remarques de la MISE*, BRLi pour le Conseil Général de l'Hérault, mai 2000 ;

*RD34 déviation de Boisseron – étude hydraulique du ruisseau du Rieutord, BRLi pour le Conseil Général de l'Hérault, novembre 2000 ;*

*Etude globale d'aménagement hydraulique du Vidourle (secteur Sauve à la Mer) par BRLi pour le Syndicat Mixte Interdépartemental du Vidourle, 1994 ;*

*Présomption de risques hydrauliques concernant le quartier des Combes Noires et la future zone artisanale – ruissellement torrentiel du ruisseau des Combes – pré diagnostic, Marc Bollon Architecte Urbaniste pour la commune de Villetelle.*

**LISTE DES FIGURES :**

<i>Figure 1 : Synoptique de la procédure d'élaboration d'un PPRI.....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 2 : Organisation de la plaine alluviale fonctionnelle .....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 3 : Limites de déplacement en cas d'inondation.....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 4 : Définition des zones de danger / précaution.....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 1 : Délimitation du secteur d'étude et réseau hydrographique.....</i>	<i>44</i>

**LISTE DES TABLEAUX**

<i>Tableau 1 : Typologie des aléas.....</i>	<i>31</i>
<i>Tableau 2 : Classification des zones de risque.....</i>	<i>34</i>

