



Direction départementale  
De l'Équipement de  
L'Hérault

Service Environnement,  
Risques et Transports  
Unité RISQUES

# PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION

**Bassin versant du VERNAZOBRE**

**Rapport de présentation**

Procédure	Prescription	Enquête Publique	Approbation
Révision	23 - 12- 2002	17 – 03 - 2008	13 – 08 - 2008

# **SOMMAIRE**

## **1. INTRODUCTION**

### **1.1. Constats généraux.**

### **1.2. Rétrospective sur les causes ayant conditionné la mise en place de la politique globale de prévention des risques naturels.**

### **1.3. La démarche globale de prévention de l'Etat en matière de risques naturels.**

### **1.4. Chronologie de la législation concernant la prévention des risques.**

### **1.5. Objectifs du rapport de présentation.**

## **2. DEMARCHE D'ELABORATION D'UN PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION.**

### **2.1. Qu'est ce qu'un plan de prévention des risques naturels ?**

#### 2.1.1. Que contient le plan de prévention des risques naturels d'inondation ?

#### 2.1.2. Quelles sont les phases d'élaboration d'un PPRNI ?

### **2.2. Méthodologie appliquée .**

#### 2.2.1. Démarche de vulgarisation des principaux termes employés dans les risques .

#### 2.2.2. Présentation du risque d'inondation .

##### 2.2.2.1. La présence de l'eau.

##### 2.2.2.2. La présence de l'homme .

#### 2.2.3. Processus conduisant aux crues et aux inondations .

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

##### 2.2.3.2. Les facteurs aggravants les risques.

##### 2.2.3.3. Les conséquences des inondations.

##### 2.2.3.4. Les dommages aux biens et aux activités.

#### 2.2.4. La crue de référence du plan de prévention des risques naturels d'inondation.

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

#### 2.2.6. Typologie de l'aléa.

##### 2.2.6.1. En milieu urbain.

##### 2.2.6.2. En milieu naturel.

#### 2.2.7. Le zonage réglementaire.

### **2.3. Les mesures de prévention.**

#### 2.3.1. Maîtrise des écoulements pluviaux.

#### 2.3.2. Protection des lieux habités.

#### 2.3.3. Information préventive.

#### 2.3.4. Mesures de sauvegarde

## **Les mesures de mitigation.**

2.4.1 Définition.

2.4.2 Objectif.

2.4.3 Les mesures de prévention, protection et sauvegarde (mesures obligatoires pour les collectivités).

2.4.4 Mesures applicables aux biens existants (mesures obligatoires pour les propriétaires, exploitants, utilisateurs).

## **LE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURES DU VERNAZOBRE.**

### **3. L'ALEA.**

3.1.1 Présentation du bassin versant de l'Orb.

3.1.2 Présentation générale du bassin du Vernazobre.

3.1.2.1 Occupation du territoire et description des principaux épisodes ayant affecté le bassin du Vernazobre.

3.1.2.2 Analyse hydrogéomorphologique.

3.1.2.3 Analyse hydraulique.

3.2 Diagnostic.

3.2.1 Babeau-Bouldoux.

3.2.2 Pierrerue.

3.2.3 Prade-sur-Vernazobre.

3.2.4 Saint-Chinian.

3.3 Caractérisation de l'aléa.

### **4. LE ZONAGE REGLEMENTAIRE.**

Les documents graphiques :

4.1 Babeau-Bouldoux.

4.2 Pierrerue.

4.3 Prades sur Vernazobre.

4.4 Saint – Chinian.

4.5 Le règlement.

4.6 Les pièces annexes.

# **1. INTRODUCTION**

## **1.1. Constats généraux**

Le risque d'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 inondable (soit 4 % du territoire national). Actuellement, 2 millions d'individus résident dans ces secteurs sensibles. 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'euro par an.

## **1.2. Rétrospective sur les causes ayant conditionné la mise en place de la politique globale 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 du XIX et du XX<sup>ème</sup> siècle, 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 d'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, une série d'inondations catastrophiques est venue rappeler aux populations et aux pouvoirs publics l'existence d'un risque longtemps oublié. Les cours d'eau ont trop souvent été aménagés, couverts ou déviés, augmentant ainsi la vulnérabilité des populations, des biens ainsi que des activités dans ces zones submersibles.

## **1.3. La démarche globale de prévention de l'Etat en matière de risques naturels**

La politique de prévention des risques naturels a d'abord été introduite par la loi du 13 juillet 1982 avant d'être confortée par celle du 22 juillet 1987 relative « à l'organisation de la sécurité civile ». Suite aux inondations catastrophiques survenues dans les années 1990 (Grand-Bornand, Nîmes, Vaison-la-Romaine) l'Etat décide, le 13 juillet 1993 de renforcer à nouveau sa politique globale de prévision et de prévention des risques d'inondation. 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 :

- Mieux connaître les phénomènes et leurs incidences
- Assurer, lorsque cela est possible, une surveillance des phénomènes naturels
- Sensibiliser et informer les populations sur les risques les concernant et sur les moyens de protection
- Prendre en compte les risques dans les décisions d'aménagement
- Protéger et adapter les installations actuelles et futures
- Tirer des leçons des événements naturels dommageables lorsqu'ils se produisent

#### **1.4. Chronologie de la législation concernant la prévention des risques**

Parmi l'arsenal réglementaire relatif à la protection de l'environnement et aux risques naturels, nous retiendrons :

➤ La **loi du 13 juillet 1982** 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 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). Ce dernier a, par la suite, été abrogé par l'article 20 du décret 93-351 du 15 mars 1993. Les PERN valent désormais PPRN à compter du décret du 5 octobre 1995. Ces documents de prévention visaient à :

- Interdire la réalisation de nouvelles constructions dans les zones les plus exposées
- Prescrire des mesures spéciales pour les constructions nouvelles dans les zones les moins exposées

Nous préciserons à titre indicatif que le chapitre 1<sup>er</sup> de l'article 5 ainsi que l'article 5-1 (relative à la mise en place des PERN) de la loi du 13 juillet 1982 sont désormais abrogés par l'article 18 de la loi n°95-101 du 2 février 1995.

➤ La **loi du 22 juillet 1987** (modifiée par la loi n°95-101 du 2 février 1995 - article 16) relative à « l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs » (articles L.562-1 et suivants du Code de l'Environnement) stipule 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). Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) a financé pour cela, la réalisation de trois documents à caractère informatif (non opposable aux tiers) :

- Les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM) ont pour but de recenser dans chaque département, les risques 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: 25000<sup>ème</sup>. Ces documents, disponibles en mairie, rappellent les événements historiques et fixent les mesures de sauvegarde à adopter. 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.562-8 du Code de l'Environnement) relative à la préservation des écosystèmes aquatiques, à la gestion des ressources en eau. Cette loi (dont l'article 2 a été abrogé par codification dans le Code de l'Environnement à l'article L.211-1) 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 circulaire du 24 janvier 1994 relative à la « prévention des inondations et à la gestion des zones inondables » a pour but de désigner les moyens à mettre en œuvre dans le cadre des prérogatives en matière de risques majeurs et d'urbanisme. Cette circulaire vise à :

○Interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses où quels que soient les aménagements, la sécurité des personnes ne peut être garantie intégralement et les limiter dans les autres zones inondables.

○Mieux informer les populations exposées ainsi qu'à diminuer la vulnérabilité des biens situés dans les ces zones inondables.

○Préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques pour les zones situées en amont et en aval.

○Sauvegarder l'équilibre des milieux naturels

➤La loi du 2 février 1995 dite aussi « Loi Barnier » 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 à 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). Ce dernier 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 **circulaire interministérielle du 24 avril 1996** relative « aux dispositions applicables au bâti et aux ouvrages existants en zone inondable » vient conforter la politique déjà apparente de la circulaire du 24 janvier 1994 en imposant :

- La préservation des zones d'expansion des crues
- L'interdiction de toutes constructions nouvelles dans les zones d'aléas les plus forts (ne pas aggraver les risques)
- Réduire la vulnérabilité sur l'existant (habitat déjà construit)

La **circulaire du 30 avril 2002** relative « à la politique de l'État en matière de risques naturels prévisibles et de gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations » a pour objectif de rappeler et de préciser la politique de l'État en matière d'information sur les risques naturels prévisibles et en matière d'aménagement dans les espaces situés derrière les digues fluviales afin d'expliquer les choix retenus et de faciliter le dialogue avec les différents acteurs territoriaux. Ces objectifs imposent de mettre en œuvre les principes suivants :

- Veiller à interdire toute construction et saisir les opportunités pour réduire le nombre des constructions exposées dans les zones d'aléas les plus forts
- Éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés
- Contrôler l'urbanisation dans les zones à proximité immédiate des digues

➤ La **loi du 30 juillet 2003 dite aussi « 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 œuvre 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)
- 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 du 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 » a pour but d'élargir l'action conduite par le gouvernement en matière de prévention des risques naturels :

○ 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)

○ 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. Le projet de loi organise la simplification des plans d'urgence et de secours et la création de plans communaux de sauvegarde). Ces derniers sont d'ailleurs reconnus juridiquement depuis le décret d'application du 13 septembre 2005.

○ 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).

○ 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 sur les différents supports législatifs (lois, décrets, circulaires...), nous vous conseillons de vous référer au site Internet ([www.legifrance.gouv.fr/](http://www.legifrance.gouv.fr/))

### **1.5. Objectifs du rapport de présentation**

Le rapport de présentation est un document qui se doit de présenter :

- Les objectifs du PPRN ainsi que les raisons de sa révision
- Les principes d'élaboration du PPRN ainsi que son contenu
- Les mesures de prévention applicables
- L'application aux communes du bassin versant du Vernazobre (contexte démographique, économique, climatologique, hydrographique et géomorphologique)
- Le mode de qualification de l'aléa
- Des cartes réglementaires (1/10 000e ou 1/5 000e), précisant les zones soumises à une réglementation spécifique
- Les motifs du règlement inhérent à chacune de ces zones



## **2. DEMARCHE D'ELABORATION D'UN PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION**

### **2.1 Qu'est ce qu'un plan de prévention des risques naturels ?**

Le plan de prévention des risques naturels (PPRN) est un document élémentaire et souple qui 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 PPRN avaient été approuvés. Ces derniers s'inscrivent dans une politique globale de prévention des risques dont ils sont l'outil privilégié.

Élaborés à l'initiative et sous la responsabilité de l'État, en étroite concertation avec les communes concernées, les PPRN sont les seules procédures spécifiques à la prise en compte des risques naturels en matière d'aménagement. Il s'agit là, d'un outil d'aide à la décision ayant pour objectif de :

- Localiser, caractériser et prévoir les effets des risques naturels prévisibles avec le souci d'informer et de sensibiliser le public
- Définir les zones exposées aux risques, 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, pour le cas où ces aménagements pourraient être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;
- Recenser les zones qui ne sont pas directement exposées au risque mais où des aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions (zone de précaution)
- Définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques, dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui incombent aux particuliers en vue d'éviter l'aggravation des risques et de réduire les coûts de ces sinistres ;
- D'orienter le développement communal vers des zones exemptes de risques en vue de réduire la vulnérabilité des personnes et des biens.
  - Définir les mesures relatives à l'aménagement, à l'utilisation ou à l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés, existants à la date de l'approbation du plan et qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs ;

Une fois approuvé, le PPRN doit faire l'objet d'un affichage en mairie et d'une publication par voie de presse. Depuis sa mise en place le 2 février 1995, toutes les anciennes procédures (PSS, R111-3, PERN) ont été abrogées et valent désormais PPRN. A l'issue de la procédure administrative, après enquête publique et consultations officielles (avis du Conseil Municipal, du Conseil Général, du Conseil Régional, de l'agglomération, de la Chambre d'agriculture et du CRPF), le plan de prévention des risques naturels, approuvé par arrêté préfectoral, vaut servitude d'utilité publique. Il doit, au titre de l'article 40.4 de la loi du 22 juillet 1987 (article L.562-4 du Code de l'Environnement) , être annexé au Plan Local d'urbanisme (PLU) dans un délai maximal de

trois mois conformément à l'article L.126-1 du Code de l'Urbanisme. La notion de servitude signifie que le PPRN s'impose à tous documents d'urbanisme. Les assurés exposés à un risque ont à respecter certaines règles de prévention fixées par le PPRN, leur non-respect pouvant entraîner une suspension de la garantie dommages ou une atténuation de ses effets (augmentation de la franchise).

#### 2.1.1. Que contient le plan de prévention des risques naturels d'inondation ?

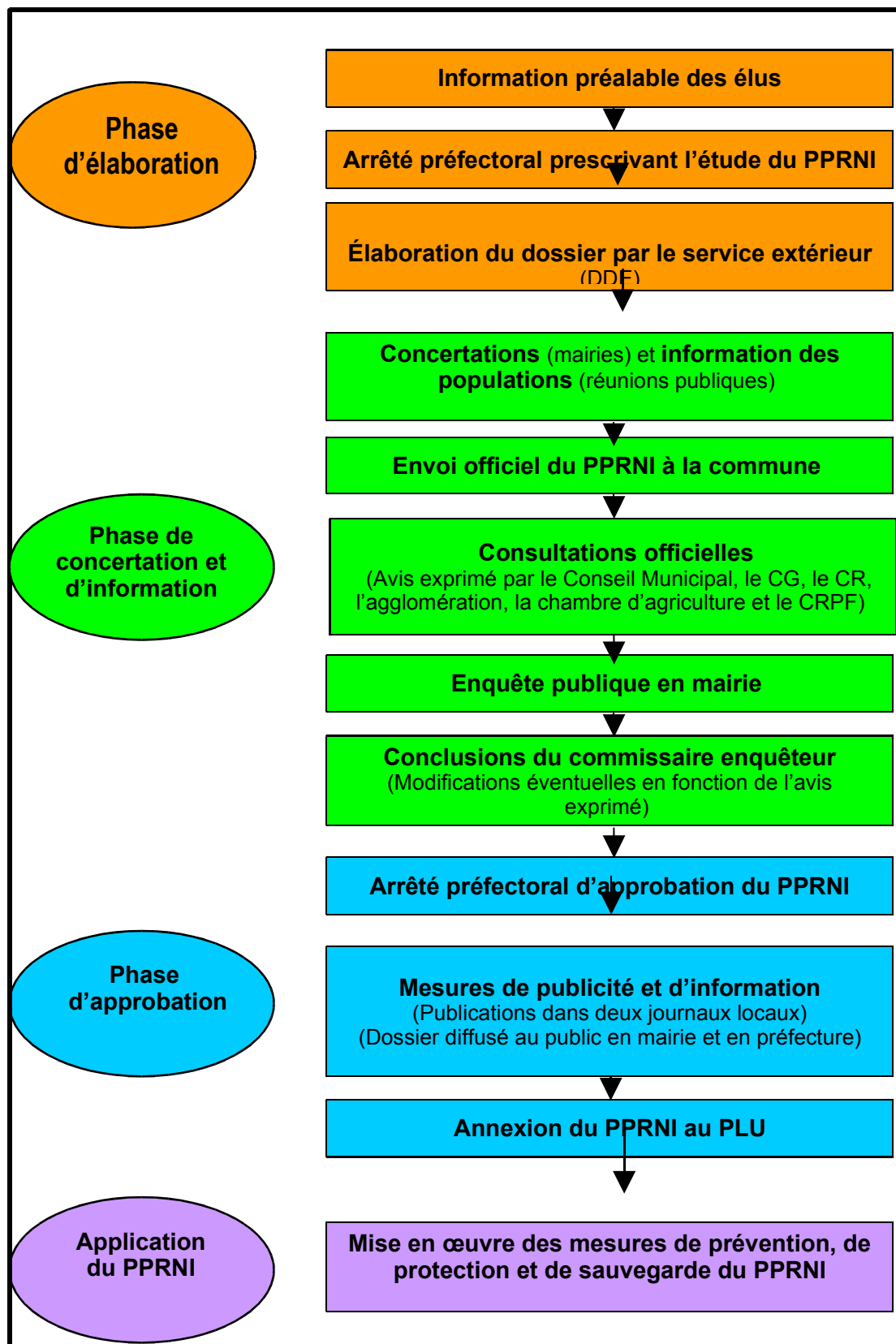
Le document final du PPRNI se compose d'une note de présentation, d'un document cartographique, d'un règlement ainsi que de pièces annexes.

- Le rapport de présentation a pour but d'énoncer la démarche conduisant à la prescription ou à la révision du PPRNI. Il se doit d'expliquer les choix qualitatifs et quantitatifs effectués concernant les caractéristiques des risques étudiés, ainsi que de leur localisation sur le territoire communal par référence aux documents graphiques (carte d'aléa, carte de vulnérabilité et cartographie du zonage réglementaire). Le rapport de présentation doit justifier le choix du zonage du document graphique ainsi que les prescriptions du règlement, compte tenu de l'importance des risques liés à l'occupation ou l'utilisation du sol. Ce document doit également indiquer les équipements collectifs dont le fonctionnement peut être perturbé gravement ou interrompu durablement par la survenance d'une catastrophe naturelle. Il nécessite également, d'exposer les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences en matière de sécurité civile, ainsi que celles qui incombent aux particuliers ;
- Le document cartographique (cartographie du zonage réglementaire) est obtenu par le croisement de l'aléa avec les enjeux exposés. Il permet d'établir le zonage que l'on rencontre sur tous les PPRNI (R, RU, RUD, BU, BUD...) ;
- Le règlement précise, quant à lui, les règles d'urbanisme applicables aux projets nouveaux, les dispositions constructives obligatoires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde (mesures de mitigation) ;
- Les pièces annexes se composent généralement d'un catalogue des mesures techniques de réduction de la vulnérabilité, d'une cartographie de l'aléa (sur laquelle figurent les données hydrauliques et les enjeux) ainsi qu'une carte de vulnérabilité (recensant l'ensemble des enjeux soumis à un risque d'inondation) ;

#### 2.1.2. Quelles sont les phases d'élaboration d'un PPRNI ?

L'élaboration des PPRNI est conduite sous l'autorité du préfet de département. Ce dernier désigne alors, le service déconcentré de l'Etat qui sera chargé d'instruire le projet. A noter que si l'urgence le justifie, le préfet peut rendre immédiatement après consultation des maires concernés, certaines dispositions opposables.

Figure 1 - Synoptique des phases d'élaboration d'un PPRNI



## 2.2. Méthodologie appliqué

### 2.2.1 Démarche de vulgarisation des principaux termes employés dans les risques

Le risque est souvent défini dans la littérature spécialisée, comme étant le résultat d'un croisement de plusieurs éléments, à savoir que :

$$\text{Aléa} \times \text{enjeux exposés} = \text{Risque}$$

En raison de l'ambiguïté de ces termes, il a été décidé de les définir brièvement. Des illustrations viendront étayer nos dits ([www.prim.net](http://www.prim.net)). Par définition :

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

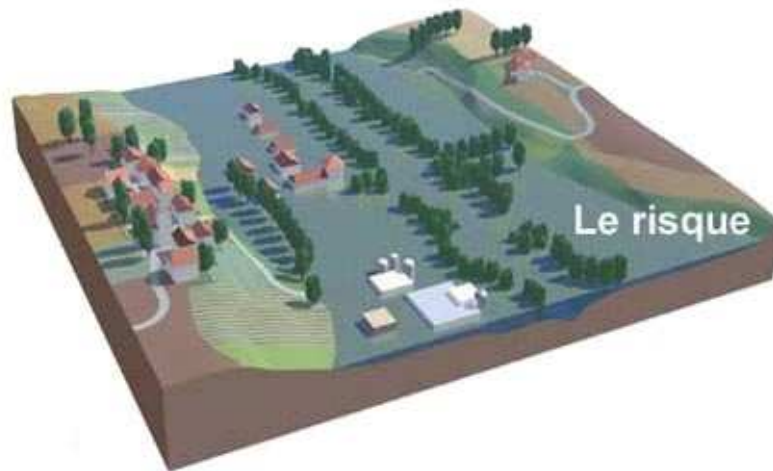


**Les enjeux exposés** correspondent à l'ensemble des personnes et des biens (enjeux humains, socio-économiques et/ou patrimoniaux) susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. A cela s'ajoute également, les enjeux liés aux activités et aux services (fermeture temporaire d'usines suite à des routes impraticables).



➤ **Le risque** est la potentialité d'endommagement brutal, aléatoire et/ou massive suite à un événement naturel, dont les effets peuvent mettre en jeu des vies humaines et occasionner des dommages importants.

On emploie donc le terme de « risque » que si des enjeux (présents dans la zone) peuvent potentiellement être affectés (dommages éventuels).



### 2.2.2. Présentation du risque d'inondation

Le risque d'inondation est la conséquence de deux composantes : la présence de **l'eau** ainsi que de celle de **l'homme**.

#### 2.2.2.1. La présence de l'eau

Après des pluies fortes ou persistantes, les rivières peuvent déborder et leurs eaux s'écoulent alors suivant l'intensité de la crue. 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 2 types de zones :
  - Les zones d'écoulement, au voisinage du lit mineur ou des chenaux de crues, où le courant a une forte vitesse
  - 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 y 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.

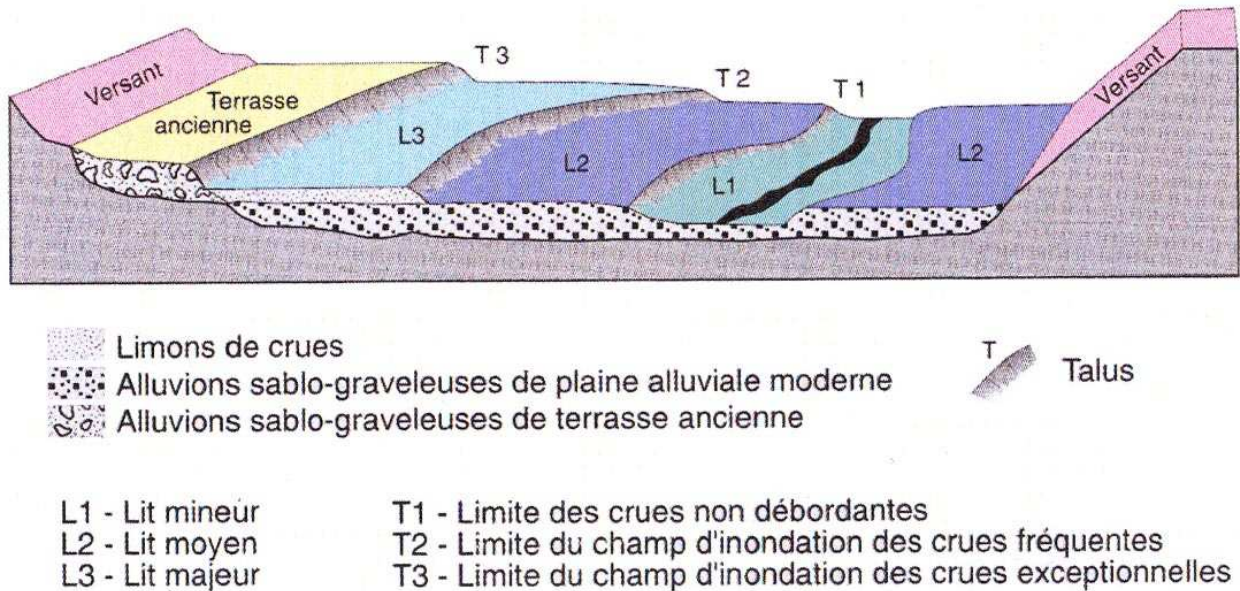


Figure 2 - Organisation de la plaine alluviale fonctionnelle (source DIREN)

#### 2.2.2.2. 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 à une double conséquence car elle :

- Crée le risque en exposant des personnes et des biens aux inondations
- Aggrave ensuite l'aléa et le risque, en amont et en aval, en modifiant les conditions d'écoulement de l'eau

Nous envisagerons successivement le processus conduisant aux crues et aux inondations, et les conséquences de tels phénomènes.

#### 2.2.3. Processus conduisant aux crues et aux inondations

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

- 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 débits, 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. Nous pourrions définir la montée lente des eaux en région de plaine par « des inondations de plaine ». Elles se produisent 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.

#### 2.2.3.1. 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.

➤ 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.

#### 2.2.3.2. 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 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 peut parfois exposer 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...)

#### 2.2.3.3. 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 de personnes ou de véhicules. 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 et l'organisation des secours.

#### 2.2.3.4. 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 (industries) et l'économie sont également touchées en cas d'endommagement du matériel, pertes agricoles, arrêt de la production, impossibilité d'être ravitaillé...

#### 2.2.4. 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 le calcul statistique, de préciser quelles sont les "chances" de voir se reproduire 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 la crue théorique qui, chaque année, a une "chance" sur 100 de se produire.



Comme le prévoient les textes d'application de la loi du 13 juillet 1982, le niveau de risque pris en compte dans le cadre du PPRN 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 PPRNI).

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

Les paramètres prioritairement intégrés dans l'étude de l'aléa du PPRNI 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) soit 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.
- 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.

A l'heure actuelle, plusieurs méthodes existantes permettent de déterminer l'aléa inondation :

- Le recueil de sources historiques et/ou de témoignages constitue la base de départ de toute étude de l'aléa inondation. Ce travail relativement fastidieux permet d'établir des cartes de PHE (plus hautes eaux) historiques et de collecter de précieuses informations sur les crues ayant, par le passé, affecté la commune :
  - Les Archives Départementales permettent de consulter des registres de délibération de conseils municipaux, des articles de journaux relatant par exemple d'ouvrages ou d'édifices arrachés, des photos anciennes ou des cartes postales montrant l'ampleur de crues historiques).

- Les observations de terrain permettent de déceler la présence de signes de crues passées (laisse de crues, plaques commémoratives, batardeaux, repères de PHE)
- Les témoignages de riverains donnent des informations sur les hauteurs d'eau atteintes par les crues. Toutefois ces affirmations doivent être vérifiées au niveau des Archives Départementales ou en mairie.

➤ La méthode hydrogéomorphologique a pour but de délimiter le lit majeur d'un cours d'eau pour une crue exceptionnelle. Plusieurs procédés tels que la photo-interprétation ou les observations de terrains permettent d'identifier les éléments structurants du bassin-versant (enjeux) susceptibles de modifier l'écoulement des eaux de crues. Toutefois, des études complémentaires (modélisations hydrauliques) sont réalisées dans les zones densément peuplées présentant un enjeu fort.

➤ La modélisation hydraulique filaire (ou bi-directionnelle) consiste à modéliser le débit centennal 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. Le croisement de ces deux critères permet d'obtenir la cartographie représentative des différents degrés d'aléa.

## 2.2.6. Typologie de l'aléa

L'aléa est déterminé par deux méthodes distinctes, selon que l'on se situe en milieu urbain ou en milieu naturel. Il se caractérise en terme de zone d'aléa « modéré », « fort » et « très fort ».

### 2.2.6.1. En milieu urbain

La définition de l'aléa résulte d'une modélisation hydraulique qui permet de définir avec précision le degré d'exposition au risque d'inondation (hauteur d'eau, vitesse d'écoulement). Ce paramètre, représentatif de l'intensité du risque va permettre de classer chaque secteur urbanisé du périmètre d'étude selon un degré d'exposition au risque d'inondation.

#### Zone d'écoulement principal = Zone orange d'aléa « très fort »

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

- Pour les secteurs modélisés, les caractéristiques de la crue de référence sont :
  - Une hauteur d'eau strictement supérieure à 1 m
  - Une vitesse d'écoulement strictement supérieure à 0,5 m/s.

#### Zone d'écoulement principal = Zone vert foncé d'aléa « fort »

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

➤ Pour les secteurs modélisés, les caractéristiques de la crue de référence sont :

- Une hauteur d'eau comprise entre 0,5 et 1 m
- Une vitesse d'écoulement strictement supérieure à 0,5 m/s.

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

## Zone d'écoulement secondaire = Zone vert clair d'aléa « modéré »

➤ Pour les secteurs modélisés, les caractéristiques de la crue de référence sont :

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

On considère aujourd'hui que le risque pour les personnes débute à partir d'une hauteur d'eau de 0,50 m. Ce risque est essentiellement lié aux déplacements :

➤ Routiers (véhicules emportés en tentant de franchir une zone inondée)

- A 0,30 m une voiture commence à flotter et à 0,50 m elle peut être emportée par le courant aussi faible soit-il.
- 0,50 m est aussi la limite de déplacement des véhicules d'intervention classiques de secours.

➤ Pédestres : des études basées sur les retours d'expérience des inondations passées, menées par les services de secours (équipements, pompiers, services municipaux...) montrent qu'à partir de 0,50 m d'eau un adulte non entraîné et, a fortiori des enfants, des personnes âgées ou à mobilité réduite, sont mis en danger :

- Fortes difficultés dans leurs déplacements
- Disparition totale du relief (trottoirs, fossés, bouches d'égouts ouvertes, etc...)
- Stress

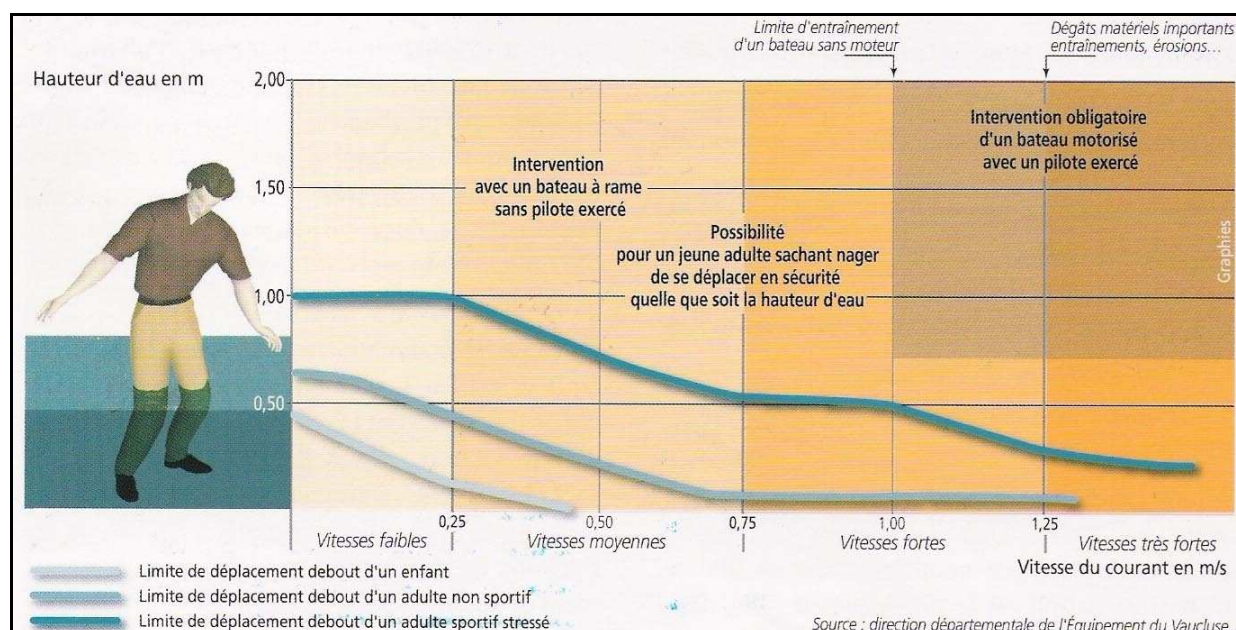


Figure 3 - Courbes des limites de déplacement des individus



### Zone inondable par ruissellement pluvial

#### 2.2.6.2. En milieu naturel

L'aléa est identifié par approche hydrogéomorphologique permettant la délimitation du lit majeur. Compte tenu de la nécessité de ne pas aggraver le risque pour les biens et les personnes dans les secteurs soumis à un aléa d'inondation, il convient :

- De préserver le champ d'inondation de la crue, qui joue un rôle majeur pour le stockage et l'écrêtement des eaux, en interdisant toute urbanisation. Ces zones d'expansion de crues doivent donc être classées en zone de danger.

### **Zone inondable naturelle définie par hydrogéomorphologie**

Lit mineur (axe d'écoulement principal)

Lit moyen (zone de débordement avec des hauteurs d'eau importante)

Lit majeur (zone de débordement avec faible hauteur d'eau ou zone de ruissellement pluvial)

Est classée en zone d'aléa « **indifférenciée** », une zone dont les deux conditions suivantes sont remplies :

- Inondabilité en crue centennale quelque soit la hauteur d'eau.
- Inondabilité en crue centennale quelque soit la vitesse d'écoulement.

#### 2.2.7. Le zonage réglementaire

Une analyse de l'occupation du sol en situation actuelle permet de délimiter la zone inondable naturelle et la zone inondable urbanisée. Les zones d'aléa oranges, vertes foncées, vertes moins soutenues et mauve sont alors subdivisées selon leur type d'occupation du sol. On distingue 3 types de zones réglementaires (rouge, bleue et blanche) dont le détail du contenu réglementaire est donné dans la partie réglementaire.

- La zone rouge R : zone inondable naturelle, non urbanisée. Cette zone correspond à des secteurs modélisés et à des secteurs définis par géomorphologie, sans contrainte de hauteur de submersion ou de vitesse d'écoulement. Il s'agit soit :

- De zones d'expansion de crues qu'il faut absolument préserver afin de laisser le libre écoulement des eaux de crues et de maintenir libres les parties du champ d'inondation qui participent à

l'écrêtement naturel des crues. Dans cette zone, aucune utilisation ou occupation nouvelle du sol n'est autorisée de façon à ne pas aggraver les conséquences d'une crue.

○ Soit des zones d'écoulement principal en secteurs urbanisés.

➤ La zone rouge RU : zone de fort écoulement (hauteur d'eau de la crue de référence supérieure à 0.5m ou vitesse d'écoulement supérieure à 0.5 m/s) mais qui est déjà urbanisée. Dans cette zone, compte tenu des risques graves liés aux crues, la logique de prévention du risque doit prédominer : toute nouvelle construction est interdite. Des dispositions spécifiques permettent toutefois de prendre en compte l'évolution du bâti existant.

➤ La zone bleue BU : c'est une zone d'expansion des crues (hauteur d'eau de la crue de référence inférieure à 0.5m et vitesse d'écoulement inférieure à 0.5 m/s) qui couvre des secteurs déjà fortement urbanisés. Pour cette zone BU, les mesures constructives de protection individuelle ou collective peuvent réduire ou supprimer les conséquences dommageables d'une crue.

➤ La zone Blanche concerne le reste du territoire communal, pour lequel aucun risque prévisible n'a été recensé pour la crue de référence du PPRNI. Dans cette zone, seules des mesures compensatoires liées à l'imperméabilisation sont imposées à tout projet nouveau.

## **2.3. Les mesures de prévention**

### **2.3.1. 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. Une attention particulière doit être portée par les communes sur la limitation des ruissellements engendrés par une imperméabilisation excessive des sols dans le cadre d'urbanisations nouvelles. Conformément à l'article 31 de la loi 92-3 sur l'eau, 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

➤ 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 RMC, les mesures visant à limiter les ruissellements doivent être absolument favorisées :

➤ Limitation de l'imperméabilisation

➤ Rétention à la parcelle

➤ Dispositifs de stockage des eaux pluviales (bassins de rétention, noues, chaussées réservoirs...)

### **2.3.2. Protection des lieux habités**

Conformément à l'article 31 de la loi 92-3 sur l'eau, 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 RMC, 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, l'État est susceptible de contribuer au financement de tels travaux.

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

### 2.3.3. Information préventive

En application des textes relatifs à l'information préventive sur les risques technologiques et naturels majeurs :

- Loi n° 87-565 du 22 juillet 87 (article 21)
- Décret n° 90-918 du 11 octobre 1990 modifié par le décret du 17 juin 2004
- Circulaire n° 91-43 du 10 mai 1991

Tous les citoyens ont droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis. Ce droit s'applique aux risques technologiques et aux risques naturels prévisibles. Le PPRNI répond pour partie à une première information concernant le risque auquel les citoyens sont soumis. Le décret du 11 octobre 1990 liste les moyens d'actions suivants qui seront mis en œuvre après approbation du PPRNI :

- Un dossier du préfet qui a pour objet :
  - De rappeler les risques auxquels les habitants peuvent être confrontés ainsi que leurs conséquences prévisibles pour les personnes et les biens. Il expose les informations techniques sur les risques majeurs consignées dans le PPRNI établi conformément au décret du 5 octobre 1995.
  - De présenter les documents d'urbanisme approuvés tels que le PPRNI qui déterminent les différentes zones soumises à un risque naturel prévisible ainsi que les mesures de sauvegarde prévues pour limiter leurs effets.
  - Ce document de prévention contient des informations techniques sur les phénomènes naturels étudiés et édicte des règles d'urbanisme ou de construction fixant les conditions d'occupation et d'utilisation du sol.

- Un dossier du Maire (DICRIM) qui traduit sous une forme accessible au public, les mesures de sauvegarde répondant aux risques recensés sur la commune, et les différentes mesures que la commune a prises en fonction de ses pouvoirs de police. La mairie doit faire connaître à la population l'existence de ces documents, par un affichage de deux mois.

Les deux documents doivent pouvoir être consultables en Mairie. Le Maire doit faire connaître l'existence de ces dossiers au public, par voie d'affichage en Mairie pendant deux mois.

D'autre part, conformément au « renforcement de l'information et de la concertation autour des risques majeurs » (Loi Bachelot du 30 juillet 2003), les maires dont les communes sont couvertes par un PPRNI (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.

#### 2.3.4. Mesures de sauvegarde

Conformément à la loi du 13 août 2004 relative « à la modernisation de la sécurité civile » et à son décret d'application du 13 septembre 2005, certaines mesures relèvent de la compétence des pouvoirs de police du Maire. Ce dernier est, en effet, chargé d'élaborer un plan d'alerte et de secours pouvant par la suite être intégré au Plan Communal de Sauvegarde (PCS). Ce document complémentaire devra également être réalisé en prolongement de l'élaboration du PPRNI.

- Lorsqu'une digue de protection des zones habitées existe, un diagnostic et expertise de cet ouvrage devront être réalisés par son gestionnaire.

##### - Information à la population :

Les communes sur lesquelles un P.P.R.I. a été prescrit ou approuvé devront informer la population au moins une fois tous les deux ans, par des réunions publiques communales ou tout autres moyens approprié, sur les caractéristiques du ou des risques naturels connus dans la commune.

#### ➤ Le plan d'alerte et de secours fixe l'organisation des secours à mettre en place. Il prévoit :

- La mise en place d'un système d'alerte aux crues
- Précise le rôle des employés municipaux avec l'instauration d'un tour de garde 24 h/24
- Indique un itinéraire d'évacuation reporté sur un plan, avec un lieu de rapatriement désigné, situé sur un point haut de la commune
- Détermine les moyens à mettre en œuvre pour la mise en alerte : (véhicules, haut-parleurs, éclairages...)
- Etablit la liste des personnes impliquées dans ces différentes missions

- Une liste des travaux à réaliser pour se protéger des crues

## 2.4. Les mesures de mitigation

Ces mesures sont intégrées au règlement du présent dossier de PPRNI ou toutes les mesures obligatoires sont détaillées.

### 2.4.1. Définition

Les mesures de mitigation identifient :

- Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde sont des mesures d'ensemble qui doivent être mises en œuvre par les collectivités publiques en respectant les compétences qui leur sont dévolues ou qui peuvent incomber aux particuliers. Elles ont notamment pour vocation d'assurer la sécurité des personnes et de faciliter l'organisation des secours.
- Les mesures applicables aux biens existants : ce sont les mesures relatives à l'aménagement, à l'utilisation ou à l'exploitation des constructions, existants à la date du PPRNI et doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

### 2.4.2. Objectifs

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

- Améliorer la sécurité des personnes
- Limiter les dommages aux biens
- Faciliter le retour à la normale

### 2.4.3. Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde (mesures obligatoires pour les collectivités)

Les dispositions suivantes sont rendues obligatoires :

- Chacune des collectivités concernées par le présent Plan de Prévention des Risques Inondation devra établir dans un délai de 3 ans à compter de la date d'approbation du présent document, un plan de gestion de crise inondation. Ce plan peut constituer une partie d'un Plan Communal de Sauvegarde.
- Les locaux d'activité économique, ERP, constructions à caractère vulnérable, équipements et installations d'intérêt général implantés en zone inondable et susceptibles de jouer un rôle important dans la gestion de crise (casernes de pompiers, gendarmeries, mairies,...) devront faire l'objet d'un diagnostic de vulnérabilité qui devra déboucher sur des consignes et des mesures ayant pour objectif le maintien de leur fonctionnement efficace en période de crise (délocalisation, réaménagement, adaptation, surveillance,...). Il appartiendra ensuite à chacune des collectivités publiques intéressées d'engager les travaux et/ou mesures qui s'imposent à elle dans un délai de 5 ans.
- Visiter annuelle des digues de protection des lieux habités par leur gestionnaire (et après tout épisode de crue important). Le rapport de visite sera transmis au gestionnaire de la servitude PPRNI (préfecture).



#### 2.4.4. Les mesures applicables aux biens existants (mesures obligatoires pour les propriétaires, exploitants, utilisateurs)

Pour les biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme et avant l'approbation du présent PPRI, les travaux relevant des mesures rendues obligatoires au titre du présent chapitre ne s'imposent que dans **la limite de 10% de la valeur vénale du bien considéré à la date d'approbation du plan** (en application de l'article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987)

Les travaux de protection réalisés seront alors subventionnés par l'État à hauteur de :

- **40 % de leur montant pour les particuliers et les entreprises (de moins de 20 salariés)**
- **20 % de leur montant pour les entreprises de plus de 20 salariés**

Sauf disposition plus contraignante explicitée dans le règlement sur les mesures de réduction de vulnérabilité joint au dossier du PPRNI, la mise en œuvre de ces mesures doit s'effectuer dès que possible et, en tout état de cause, dans un **délai maximum de 5 ans à compter de la date d'approbation du plan.**

Ce document (catalogue des mesures techniques de réduction de la vulnérabilité) présent en annexe du PPRNI inventorie les mesures applicables (intérêt, condition de mise en œuvre, limites d'utilisation, etc.) en fonction des niveaux de risque identifiés. Ces mesures (24 au total) se présentent sous la forme de fiches synthétiques. Ces dernières poursuivent trois objectifs fondamentaux :

- Assurer la sécurité des personnes (elles peuvent se faire par des évacuations soit par embarcation ou par hélitreuillage)
- Limiter les dommages aux biens (minimiser les travaux de remise en état)
- Faciliter le retour à la normale (il s'agit principalement de limiter le délai avant la réinstallation dans les lieux et de permettre que cette dernière s'effectue dans les conditions de sécurité et de salubrité. Les travaux de remise en état peuvent être lourds et coûteux).

### **3. LE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION DU BASSIN VERSANT DU VERNAZOBRE**

#### **3.1. Description et présentation générale de la zone d'étude**

##### **3.1.1. Présentation générale du bassin versant de l'Orb**

Situé dans le département de l'Hérault, le bassin versant de l'Orb occupe une superficie totale de 1 514 km<sup>2</sup> ce qui fait de lui l'un des plus importants de la région Languedoc-Roussillon. Les altitudes s'y échelonnent de 1 126

m (sommet de l'Espinouse) à 0 m (embouchure à Valras-Plage). Le fleuve Orb (long de 136 km) prend sa source sur les plateaux calcaires du Causse du Larzac au Nord (plateau de Romiguières à 886 m, plateau de Guilhaumard à 853 m) et sur le massif volcanique de l'Escandorgue (865 m) au Nord-est. Le relief est orienté SO-NE suivant l'axe de la Montagne Noire (Monts du Somail, Montagne de l'Espinouse) situé au Nord Ouest du bassin versant. Les principaux affluents du fleuve Orb sont le Jaur, le Vernazobre, le Lirou, le Gravezon et le Taurou.

D'un point de vue géologique et géomorphologique, le bassin versant de l'Orb se compose d'un ensemble de formations exceptionnellement variées appartenant à des sous-ensembles bien tranchés du point de vue structural.

➤ La haute vallée de l'Orb traverse les terrains de la Montagne Noire. Cette région comprend plusieurs unités bien différenciées :

○ Un socle hercynien très diversifié, constituant « la zone axiale de la Montagne Noire », comprenant elle-même les granites, gneiss et migmatites de l'Espinouse au Nord et d'autre part, les gneiss et migmatites du Caroux au Sud. Ces deux massifs, allongés d'Est en Ouest, sont entaillés de nombreuses gorges d'orientation Nord-Sud qui y découpent des reliefs escarpés. La terminaison orientale de cette zone axiale plonge vers l'Est sous une enveloppe sédimentaire (schistes) formant l'enveloppe géométrique des gneiss, elle-même recouverte tectoniquement par l'unité des Monts de St Gervais (grès argileux).

○ Le versant nord de la Montagne Noire comprenant un ensemble d'unités à tectonique tangentielle constituées d'un matériel sédimentaire d'âge antécambrien à paléozoïque inférieur, où l'on note à l'Est la présence d'un massif granitique intrusif antéorogénique, le « granite du Mendic ». Entre ce versant nord et la zone axiale, se trouve le bassin houiller de Graissessac (âge stéphanien).

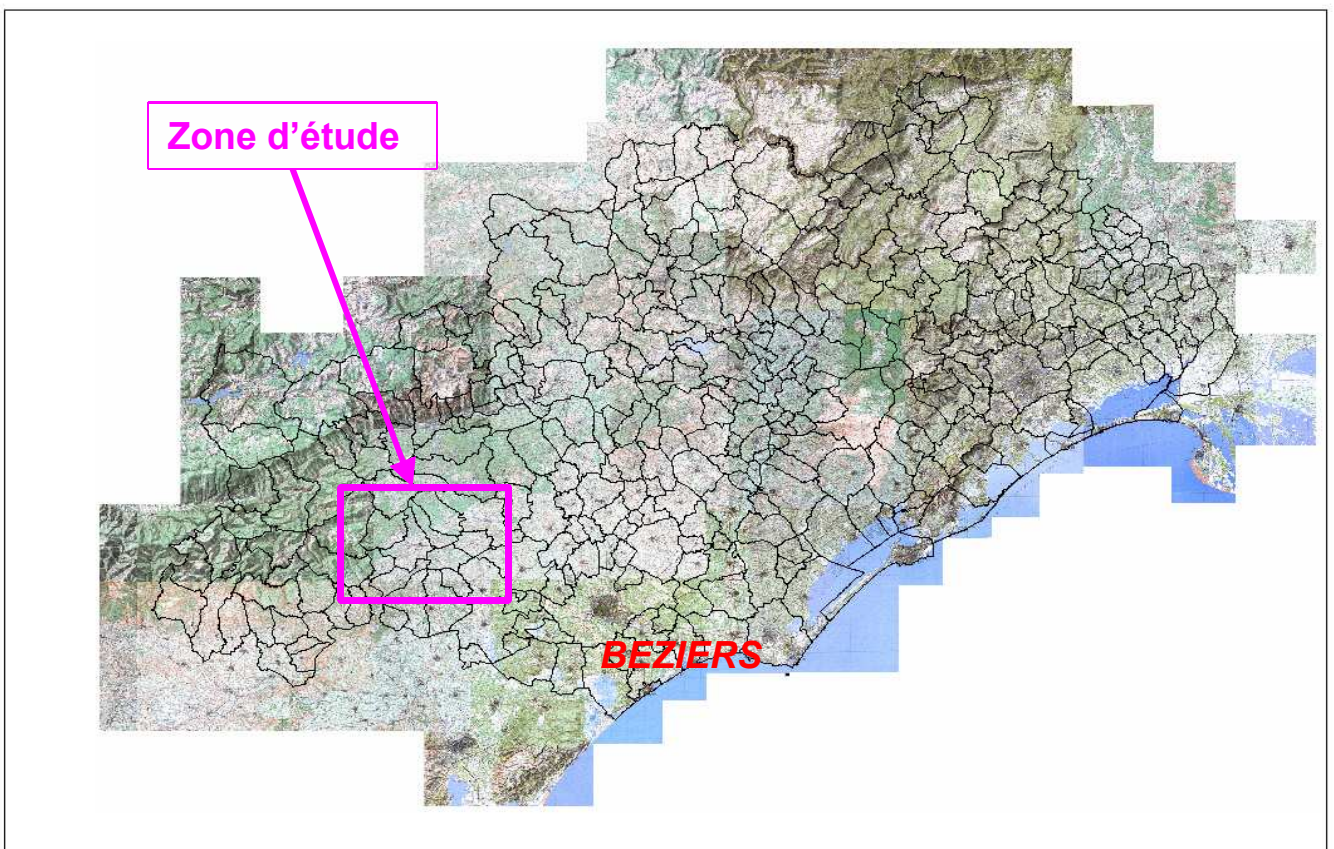
○ La partie nord-est du bassin versant de l'Orb est traversée par le fossé mésozoïque de Bédarieux, lui-même divisé en une zone nord et une zone sud, par un affleurement de marnes rouges appartenant au bassin permien de Lodève. Les vallées du « Jaur de l'Orb » entre Bédarieux et sa confluence avec le Jaur dessinent un sillon ENE-OSO bien marqué qui sépare la zone axiale de la montagne noire de sa bordure méridionale.

➤ La moyenne vallée de l'Orb entaille le versant Sud de la Montagne Noire, constituée des formations paléozoïques schisto-gréseuses et calcaires des Monts de Pardhailhan, et de plusieurs lanières tectoniques para-autochtones comme celles des Monts de Faugères. Au Sud de la Montagne Noire, la moyenne vallée de l'Orb s'élargit ensuite et traverse un avant-pays sédimentaire plissé au Cénozoïque (pyrénéo-provençal), le chaînon de St Chinian, constitué de calcaires et de marnes.

➤ La basse plaine de l'Orb (de Béziers à la mer) est en réalité une vaste plaine d'accumulation alluviale d'environ 5 000 ha constituée des formations du Miocène (grès et marnes) et du Quaternaire (alluvions anciennes et récentes de l'Orb). Au cours des dernières millions d'années, les transgressions marines successives ont pu favoriser le dépôt de sédiments dans ce secteur. Le fleuve Orb a également joué un rôle déterminant dans la création de cette zone présentant un relief de basses terrasses fluviales. En effet, la

partie amont du bassin caractérisée par une pente élevée a facilité le transport de nombreux matériaux arrachés au versant. Ces derniers sont venus s'étaler et se déposer dans la basse plaine, en raison de la faiblesse des pentes (environ 0,1%).

### 3.1.2 Présentation générale du bassin du Vernazobre



### **3.1.2.1 Occupation du territoire et description des principaux épisodes ayant affecté le bassin du Vernazobre**

Dans cette vallée, au fond de laquelle coule le Vernazobre, la population est répartie sur les principaux villages (Pardailhan, Ferrières-Poussarou, Babeau, Bouldoux, Saint Chinian, Pierrerue et Prades-sur-Vernazobre) et les différents hameaux.

L'homme occupe depuis la préhistoire la vallée et les coteaux du Vernazobre mais c'est à la fin du VIII<sup>e</sup> siècle qu'est créée l'abbaye bénédictine de Saint-Chinian-de-la-Corne et que l'on trouve les premières mentions archivistiques d'une agglomération dont l'histoire reste étroitement liée à l'abbaye jusqu'en 1789.

Au moyen-âge, les principales activités économiques (élevage du porc, culture du blé, de l'olivier et de la vigne, production de drap) inscrivent la région et plus particulièrement la commune de Saint-Chinian, comme point de jonction et d'échange entre les productions de la mer et de la montagne.

La vie économique Saint-Chinianaise s'est tour à tour orientée vers l'industrie et vers l'agriculture.

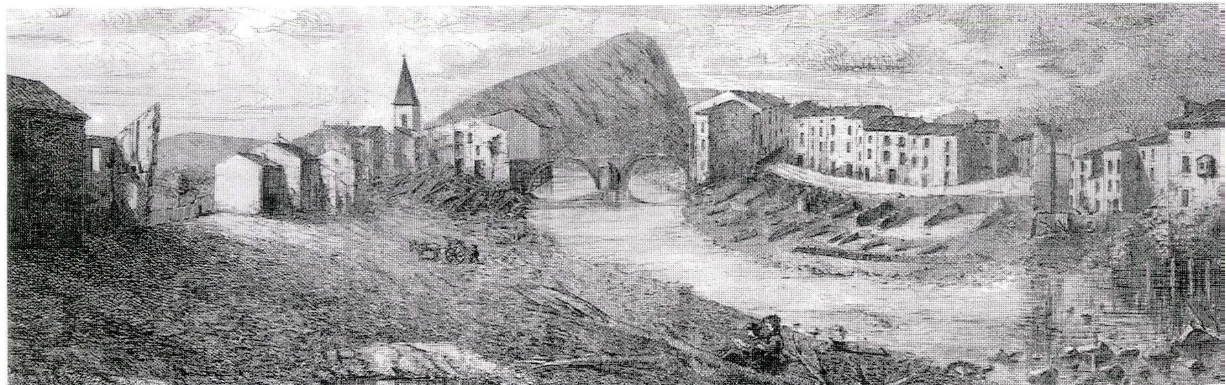
Du XV<sup>e</sup> siècle à 1875 (date de la catastrophique inondation qui fit 114 morts) Saint-Chinian abrite plusieurs moulins à huile, des fours à chaux, des fabriques de draps, des teintureries, des tanneries et des soieries. L'inondation met un terme quasi-définitif à ces activités.

L'agriculture repose sur la vigne, l'olivier, le blé et mobilise un nombre considérable des habitants de la région. La vigne occupe une grande partie du territoire d'étude et malgré les ravages du Phylloxera au XIX<sup>e</sup> siècle assure une part capitale de l'activité économique locale.

#### **Principaux épisodes ayant affecté le bassin du Vernazobre**

##### **Septembre 1875**

Le 12 septembre 1875, la crue du Vernazobre à St Chinian a fait entre 88 et 125 victimes. Le Vernazobre, affluent de rive droite de l'Orb, connu dans la soirée une crue éclair, provoquée par les fortes pluies tombées dans la journée sur les Monts de Pardailhan. 140 maisons situées en bordure du cours d'eau s'écroulèrent sur leurs occupants. Outre la quantité de précipitations reçues, le rétrécissement excessif du lit du fait des constructions est pour partie à l'origine du drame. D'autres localités du département de l'Hérault ont aussi déploré des morts lors de cet épisode, notamment Poussan et Cazouls l'Hérault, mais en nombre très inférieur (respectivement 4 et 8 tout de même). Le Jaur à St-Pons-les-Thomières a également été en crue, avec une hauteur de 9,50 m.



*La désolation des rives du Vernazobre : gravure par Albert Fabre (1875)*

### Décembre 1953

En décembre 1953, la crue de l'Orb culmina à Bédarieux le 6 vers 23h, ce qui aurait impliqué logiquement le maximum à Béziers en fin de nuit. Pourtant, ce maximum y était passé 3 heures avant celui de Bédarieux (du fait des apports massifs et précoces du Jaur, du Vernazobres, du Landeyran, du Lirou et du Rieuberlou).

### Janvier 1996

Après des pluies très importantes intervenues durant tout l'automne 95 et le début de l'hiver 96, des précipitations très intenses affectent la région du Biterrois dans le département de l'Hérault les 28 et 29 janvier 96. **Plus de 200 mm en moins de 24 heures** sont observés en plusieurs points au nord immédiat de Béziers, avec des intensités horaires pouvant dépasser **70 mm/h**. Les principaux bassins versants affectés sont ceux des fleuves Orb et Aude. Le débit de l'Orb **dépasse 2000 m<sup>3</sup>/s** à Béziers, créant une des crues majeures du siècle qui inonde durement l'ensemble de la basse vallée entre Béziers et la mer. On se souviendra de la catastrophe largement médiatisée du village de Puisserguier, dominé par un minuscule bassin versant de 2.5 km<sup>2</sup>; où une lame de 2 m d'eau s'est écoulée soudainement sur le village, faisant trois victimes et endommageant lourdement une partie du village. A la suite de cette crue, plus de 80 communes déclarées zones sinistrées avec des dommages aux routes, cultures et zones habitées s'élevant à plusieurs dizaines de millions de francs.

### **3.1.2.2 Analyse hydrogéomorphologique**

#### Principe

L'hydrogéomorphologie, dont l'objet est l'étude de la plaine alluviale moderne, analyse les processus morphogéniques ayant généré les formes actuelles de la plaine.

L'approche hydrogéomorphologique, développée par M. Masson du C.E.T.E. Méditerranée<sup>1</sup> permet une meilleure connaissance de la dynamique fluviale (écoulements dans la plaine alluviale au sein du lit mineur, du lit moyen et du lit majeur) et de l'évolution morphologique des rivières. Elle aboutit ainsi à une définition plus précise des zones inondables. Elle s'appuie sur la photo-interprétation et sur un minutieux travail de terrain (analyse et enquêtes de terrain), complété par des analyses sédimentologiques en laboratoire.

Trois unités géomorphologiques de la plaine alluviale sont identifiées selon leur morphologie, leur sédimentologie et leur occupation du sol, et elles correspondent à des dynamiques fluviales impliquant différentes périodes de retour :

- le lit mineur est la partie qu'emprunte habituellement le cours d'eau. Il est souvent creusé par un chenal d'étiage qui suffit à l'écoulement lors des plus basses eaux ;
- le lit moyen coïncide avec l'espace occupé par les crues fréquentes (**1 an à 5 ans**, voire **10 ans**), il est donc régulièrement occupé par les hautes eaux ;
- le lit majeur est la zone d'expansion des crues rares et exceptionnelles de fréquence **décennale à centennale** et au-delà. Les comparaisons avec les modélisations hydrauliques et les données de crues historiques tendent à montrer que les crues qualifiées de centennales ne concernent qu'une partie du lit majeur.

---

1

## Diagnostic

### Commune de Babeau-Bouldoux

Située à l'amont du bassin versant du Vernazobre, la commune de Babeau-Bouldoux, se caractérise par un paysage de montagne aux versants très pentus et fonds de vallées en gorge.

Le village de Babeau est traversé par le Vernazobre. Son affluent principal est l'Illoivre qui traverse le village de Bouldoux. Le village de Donnadiou, quant à lui, est parcouru par le ruisseau de Peyroulières.

Du fait de la configuration montagneuse, les zones inondables sont extrêmement réduites. La force des crues de ces torrents représente une menace importante pour les différents ouvrages de franchissements, qui lors des grandes crues historiques (1875 par exemple) ont été déjà emporter pour la plupart.

Les enjeux dans ce secteur sont très faibles, nous nous trouvons en zone agricole. Un très petit nombre d'habitations sont exposées mais le risque peut être fort pour certaines, comme les parties basses des villages de Babeau ou de Bouldoux.

### Communes de Pierrerue, Prades-sur-Vernazobre et St-Chinian

Dans la traversée des communes de Prades-sur-Vernazobre, Saint-Chinian et de Pierrerue, le Vernazobre a une pente longitudinale moyenne à faible. Ce cours d'eau entaille d'abord à l'amont de Saint-Chinian (depuis sa source jusqu'à la hauteur de « La Rive ») les formations schisteuses, puis sur le restant de son parcours (depuis « la Rive » jusqu'à sa confluence avec l'Orb) les formations argilo-calcaires du chaînon cénozoïque de Saint-Chinian. La vallée est peu profonde, alternant des secteurs plus ou moins ouverts, souvent à la faveur de méandres bien développés.

Le lit mineur a une charge de fond non négligeable. Localement, le substrat rocheux affleure, ce qui constitue des points d'inflexion qui peuvent jouer un rôle important lors des crues exceptionnelles en déviant les écoulements principaux.

Le lit moyen est le siège de vitesses et hauteurs d'eau très fortes, est fonctionnel pour les crues fréquentes.

Le lit majeur se développe aussi bien en rive gauche qu'en rive droite de ce cours d'eau et au niveau des débouchés d'affluents.

A l'amont de Saint-Chinian, le lit moyen de la rivière est encaissé et le lit majeur s'étale en rive gauche. On retrouve un axe d'écoulement secondaire.

Un très petit nombre d'habitations sont exposées mais le risque est fort pour certaines, comme au lieu dit « la Rive » ou au « Baladou ».

A l'arrivée sur Saint-Chinian, le lit majeur se rétrécit.

En rive droite, les dépôts sédimentaires récents remontent jusqu'au versant, mais l'incision du cours d'eau les placent en terrasses sur les marges. Les différents lits du cours d'eau sont bien visibles dans la ville.

En rive gauche, une terrasse ancienne haute de plusieurs mètres surplombe le Vernazobre.

La traversée de la ville est endiguée et une dizaine de seuils cassent les écoulements. Cela montre une fois de plus l'intensité des écoulements dans ce secteur.

En rive gauche, la ville est inondable également par les ruisseaux de Combecaude et de Saint-Laurent. Leur lit est artificialisé.

Le site de Saint-Chinian est soumis à un aléa fort. Les habitations sont protégées par une digue transversale à l'axe d'écoulement. La rupture de cette digue aurait des conséquences catastrophiques pour le centre ancien. Dans ce cas, au risque naturel d'inondation s'ajoute un risque technologique de rupture de digue.

De la sortie de Saint-Chinian à la confluence avec l'Orb, le lit majeur du Vernazobre s'élargit progressivement. Son lit moyen est large, souvent encaissé et le lit majeur est généralement délimité par des talus nets. Quelques protections de berges attestent de la dynamique du cours d'eau. Le secteur est principalement agricole, les enjeux sont limités aux parties basses des villages traversés.



### 3.1.2.3. Analyse hydraulique

#### Détermination des débits de référence

Compte tenu de la proximité du bassin avec l'Aude, la détermination des débits de crue a été réalisée suivant la méthodologie développée dans le cadre de la définition des PPRi de ce département (méthode DDE 11), méthodologie qui fait suite à l'analyse de l'épisode des 12 et 13 novembre 1999.

Les débits de crues sont les suivants :

#### ➤ Babeaux-Bouldoux

Zone d'étude	Bouldoux	Babeau	Donnadiou
Cours d'eau	Illouvre	Vernazobre	Peyroulières
Superficie du bassin drainée	24.5 km <sup>2</sup>	16.4 km <sup>2</sup>	4.9 km <sup>2</sup>
Q10	129 m <sup>3</sup> /s	102 m <sup>3</sup> /s	39 m <sup>3</sup> /s
Q100	387 m <sup>3</sup> /s	307 m <sup>3</sup> /s	116 m <sup>3</sup> /s
Q exceptionnelle	647 m <sup>3</sup> /s	553 m <sup>3</sup> /s	208 m <sup>3</sup> /s

#### ➤ Pierrerie

Zone d'étude	Pierrerie	
Cours d'eau	Cauqueluque	Vernazobre
Superficie du bassin drainée	0.7 km <sup>2</sup>	86.6 km <sup>2</sup>
Q10	6.5 m <sup>3</sup> /s	254 m <sup>3</sup> /s
Q100	19.5 m <sup>3</sup> /s	762 m <sup>3</sup> /s
Q exceptionnelle	35 m <sup>3</sup> /s	1271 m <sup>3</sup> /s

#### •Hypothèses de concomitance

Les caractéristiques (superficie, temps de concentration,...) des bassins versants des deux cours d'eau étudiés étant très différentes (de l'ordre de 1/100 pour la superficie), l'hypothèse d'une concomitance des crues pour une occurrence centennale n'apparaît pas comme la plus réaliste.

Aussi, deux scénarii ont été considérés : ces scénarii sont basés sur des hypothèses de durée de pluie différentes, durée de pluie permettant d'avoir suivant le cas, le débit centennal sur l'un ou l'autre des deux cours d'eau.

	Cauqueluque	Vernazobre
Scénario 1	Q100 = 19.5 m <sup>3</sup> /s	192 m <sup>3</sup> /s
Scénario 2	5 m <sup>3</sup> /s ≈ Q10	Q100 = 762 m <sup>3</sup> /s

Le croisement des résultats des modélisations hydrauliques pour les 2 scénarii a permis de caractériser l'aléa inondation sur le secteur étudié.

➤ Prades-sur-Vernazobre

Zone d'étude	Prades sur Vernazobre	
Cours d'eau	Ruisseau de la Plaine	Ruisseau de Riels
Superficie du bassin drainée	0.3 km <sup>2</sup>	3.1 km <sup>2</sup>
Q10	3 m <sup>3</sup> /s	26 m <sup>3</sup> /s
Q100	9 m <sup>3</sup> /s	77 m <sup>3</sup> /s
Q exceptionnelle	16 m <sup>3</sup> /s	139 m <sup>3</sup> /s

➤ St-Chinian

Zone d'étude	Saint-Chinian			
Cours d'eau	Combecaude	Saint Laurent	Vernazobre amont	Vernazobre aval
Superficie du bassin drainée	1.6 km <sup>2</sup>	3.4 km <sup>2</sup>	66.6 km <sup>2</sup>	71.5 km <sup>2</sup>
Q10	13 m <sup>3</sup> /s	30 m <sup>3</sup> /s	234 m <sup>3</sup> /s	242 m <sup>3</sup> /s
Q100	38 m <sup>3</sup> /s	88 m <sup>3</sup> /s	703 m <sup>3</sup> /s	727 m <sup>3</sup> /s
Q exceptionnelle	68 m <sup>3</sup> /s	158 m <sup>3</sup> /s	1174 m <sup>3</sup> /s	1214 m <sup>3</sup> /s

A noter que la crue de septembre 1875 n'a pas été caractérisée. En effet, l'absence de données quantitatives fiables et les importants changements morphologiques du lit du Vernazobre rendent problématique la détermination du débit de pointe de l'épisode.

•Hypothèses de concomitance.

Les caractéristiques (superficie, temps de concentration...) des bassins versants des différents cours d'eau étudiés étant très différentes, l'hypothèse d'une concomitance des crues pour une occurrence centennale n'apparaît pas comme la plus réaliste.

Ainsi, trois scénarii ont été considérés : ces scénarii sont basés sur des hypothèses de durée de pluie différentes, durée de pluie permettant d'avoir suivant le cas, le débit centennal sur l'un ou l'autre des trois cours d'eau.

	Combecaude	Saint Laurent	Vernazobre amont	Vernazobre aval
Scénario 1	Q100= 38 m <sup>3</sup> /s	80 m <sup>3</sup> /s	300 m <sup>3</sup> /s ≈ Q10	418 m <sup>3</sup> /s
Scénario 2	31 m <sup>3</sup> /s	Q100= 88 m <sup>3</sup> /s	250 m <sup>3</sup> /s ≈ Q10	369 m <sup>3</sup> /s
Scénario 3	14 m <sup>3</sup> /s ≈ Q10	30 m <sup>3</sup> /s ≈ Q10	Q100 = 703 m <sup>3</sup> /s	727 m <sup>3</sup> /s

Le croisement des résultats des modélisations hydrauliques pour les 3 scénarii a permis de caractériser l'aléa inondation sur le secteur étudié.



## 1. Modélisation

Les écoulements sont modélisés en régime permanent à l'aide du logiciel HEC-RAS.

Les données d'entrée nécessaires à la modélisation sont les débits de crue, les profils en travers, les coefficients de rugosité en lits mineur et majeur, la distance inter-profils, ainsi que la condition aval du modèle qui est prise égale à la cote normale pour la pente ou pour la confluence en aval de la zone d'étude.

Pour une crue donnée, le logiciel fournit les différentes grandeurs hydrauliques permettant de caractériser les écoulements, notamment la ligne d'eau, le niveau de charge ainsi que les vitesses moyennes.

Les cotes de crues sont reportées sur la cartographie des aléas.

Il est intéressant de préciser que pour St-Chinian, en aval du pont de la RN 112, le modèle a été complexifié pour mieux prendre en compte la réalité des écoulements en milieu urbain. Lors de visites de terrain, trois rues ont été identifiées comme axes d'écoulements préférentiels. En rive droite, l'avenue de Cessenon, séparée du lit mineur du Vernazobre par une rangée d'habitations mitoyennes, et en rive gauche, la rue du Plô et le quai de Villeneuve, ont été représentées par deux biefs (un en rive droite et un en rive gauche) en relation plus ou moins étroite avec le lit mineur du Vernazobre par le biais de déversoirs latéraux. Ces biefs secondaires rejoignent le Vernazobre au niveau de la confluence avec le Saint Laurent.

A noter qu'une partie des écoulements du bief en rive gauche s'écoulent vers le Combecaude via la rue du Saint-Laurent.

## 3.2 Diagnostic

### 3.21 Commune de Babeau-Bouldoux

#### Village de Babeau

Le village de Babeau est touché par les débordements du Vernazobre, débordements aggravés par la présence d'un ouvrage limitant fortement submergé (plus d'1m d'eau).

Du fait de l'encaissement important du cours d'eau et de sa forte pente, les vitesses moyennes d'écoulement dépassent les 3m/s dans le lit mineur et 1m/s dans la zone d'expansion, confirmant le caractère torrentiel des écoulements. Ces vitesses, associées à des hauteurs moyennes de submersion en champ majeur supérieures à 0.5m, rendent particulièrement problématique la situation des habitations situées en rive gauche à proximité immédiate du Vernazobre.

#### Hameau de Donnadiou

La majeure partie des habitations composant le hameau de Donnadiou présente un niveau largement supérieur à celui du ruisseau de Peyroulières. Cette situation explique que ce hameau ne soit que très faiblement touché par les débordements du cours d'eau, seule une habitation, en rive gauche sur le secteur amont, étant concernée.

#### Village de Bouldoux

Sur le secteur étudié, l'Illouvre déborde essentiellement en rive droite, plus particulièrement à l'amont du seul ouvrage présent sur la zone. Ce dernier, entièrement submergé avec près de 50 cm d'eau au dessus du parapet, constitue le principal obstacle aux écoulements, aggravant les phénomènes de débordement en amont.

Les vitesses moyennes sont très fortes, dépassant quasi-systématiquement 2 m/s en lit mineur et 0.5 m/s dans la zone d'expansion.

Les hauteurs d'eau moyennes associées sont supérieures à 50 cm sur la majorité de la zone inondable excepté à sa périphérie, sur une bande de 5 à 15m de largeur.

Cependant, le village de Bouldoux n'est que légèrement concerné par les inondations, seules deux habitations situées à l'amont immédiat du pont étant touchées.

A noter que la station d'épuration, située en rive droite de l'Illouvre, est inondée uniquement dans sa partie basse avec une hauteur d'eau inférieure à 50 cm.

### **3.2.2. Commune de Pierrerue**

#### Le Vernazobre

Pour la crue de référence, le Vernazobre déborde largement sur la zone, près des deux tiers du débit transitant en champ majeur.

Le hameau de Troubadariès est en partie touché, de même que la partie basse de Combejean.

Les vitesses moyennes sont très importantes, dépassant systématiquement 0.5 m/s, pour atteindre près de 4 m/s dans le lit mineur. Les hauteurs de submersion en champ majeur sont également conséquentes, puisqu'elles atteignent en moyenne 2 mètres.

#### Le Cauqueluque

Le Cauqueluque déborde essentiellement en rive droite sur sa partie amont, cette dernière présentant une capacité beaucoup plus faible qu'à l'aval. Près de 9 m<sup>3</sup>/s s'écoulent alors vers le hameau de Combejean via la RD 177E, une partie des débordements retournant néanmoins dans le lit mineur à l'aval de la première habitation en rive droite.

### **3.2.3. Commune de Prades-Sur-Vernazobre**

#### Le Ruisseau de la Plaine

La problématique inondation est relativement limitée sur la zone étudiée. Le ruisseau de la Plaine déborde préférentiellement en rive droite sur sa partie amont et en rive gauche sur le tronçon aval.

Ces débordements sont cependant limités, et même si très localement les hauteurs d'eau peuvent atteindre 0.5 m, les vitesses demeurent généralement faibles.

En rive droite, au droit du domaine agricole des Tourterelles, un merlon en terre protège l'habitation. Cet ouvrage, en l'état actuel, ne résisterait pas à une submersion. En cas de rupture du merlon, la hauteur d'eau atteindrait 35 cm au pied de la maison.

#### Le Ruisseau de Riels

A l'instar du ruisseau de la Plaine, le ruisseau de Riels, encaissé et très pentu, ne présente pas de débordements significatifs.

Seule une construction est touchée à l'amont immédiat du pont routier, ce dernier, submergé, constituant un obstacle important aux écoulements du ruisseau.

### **3.2.4. Commune de St-Chinian**

#### Le Vernazobre

Le Vernazobre déborde largement en amont de Saint-Chinian. Cependant ce secteur est peu urbanisé, les quelques habitations concernées se situant en rive droite, en bordure de la RD17.

Plus à l'aval, la digue située en rive droite, non submergée, concentre les écoulements dans le lit mineur et protège une partie du centre urbain. Cependant, un risque de rupture est toujours envisageable, l'absence de donnée sur l'état géotechnique actuel de la digue et sur la façon dont cette dernière pourrait se comporter en cas de submersion ne permettant pas d'écarter cette hypothèse.

Dans ce cas, il existe au niveau de la zone protégée un aléa, qualifié d'aléa « rupture de digue » et caractérisant un risque technologique. En effet, la vague susceptible d'être générée en cas d'accident, et dont la hauteur théorique est prise égale au niveau d'eau dans le lit mineur avant rupture, peut provoquer de graves dégâts dans le centre urbain, la rue de la digue et la rue du canal de l'abbé constituant notamment des axes d'écoulements préférentiels avec des vitesses conséquentes.

A l'aval de la digue, les débordements s'observent sur les deux rives.

Le pont de la RN 112 est submergé par 2 mètres d'eau. Il constitue un obstacle important, aggravant l'inondation du centre ville. Compte tenu de la structure du tissu urbain, les écoulements ont un comportement différent en rive droite et en rive gauche, certaines rues constituant des axes préférentiels :

—en rive gauche, les débordements du Vernazobre s'écoulent avec des vitesses moyennes importantes (environ 1.5 m/s) sur les quais de Villeneuve et dans les rues Saint Plô et des Récollets ; ils rejoignent le Combecaude par la rue du Saint-Laurent. Le quartier autour de la rue de la Fabrique et de la rue de Lattre de Tassigny n'est pas touché directement par la crue centennale du Vernazobre. Il peut cependant être le siège de ruissellement diffus provoqué par des phénomènes secondaires non quantifiables. (voiture déviant les écoulements dans le bas de la rue du Saint-Laurent par exemple ...) ;

—en rive droite, les débordements du Vernazobre empruntent essentiellement l'avenue de Cessenon, les maisons situées le long du lit mineur constituant une barrière artificielle limitant fortement le retour des écoulements vers le cours d'eau. A noter que les cotes de submersion sont plus importantes que dans le lit mineur.

Au droit de la jonction avec le Saint-Laurent, le Vernazobre déborde largement sur la zone avec près de la moitié du débit transitant en champ majeur. Ces débordements sont associés à des vitesses moyennes conséquentes, de l'ordre de 1 m/s.

Sur le secteur aval de la zone modélisée, le Vernazobre inonde préférentiellement le champ majeur rive gauche sur des terrains non urbanisés. En rive droite, les maisons bordant la RD 20 sont en partie inondées avec une dizaine de centimètres de hauteur d'eau.

A noter également que sur la traversée de Saint-Chinian, les niveaux d'eau caractérisés par modélisation sont globalement inférieurs à ceux de la crue de 1875. Cependant, la configuration morphologique du cours d'eau n'était pas la même, avec un lit mineur non recalibré et obstrué par les constructions. La comparaison avec les résultats obtenus n'est donc pas envisageable.

### Le Combecaude

La zone inondable du Combecaude est relativement réduite, la capacité du lit mineur étant en moyenne de l'ordre de 35 m<sup>3</sup>/s.

Lorsque des débordements ont lieu, ces derniers s'observent essentiellement en rive gauche. Les habitations touchées sont principalement situées au droit des ponts, ces derniers constituant des obstacles importants aux écoulements.

A noter qu'au niveau de sa confluence avec le Saint-Laurent, le Combecaude déborde en rive droite, inondant une habitation.

### Le Saint-Laurent

Sur la partie amont de la zone modélisée, la capacité du Saint-Laurent est de l'ordre d'une cinquantaine de mètres cube par seconde. Aussi, le cours d'eau déborde en rive gauche, avec des vitesses moyennes légèrement supérieures à 0.5 m/s.

En aval du coude formé par le ruisseau au droit de la cave coopérative, sa capacité augmente, limitant les débordements à la route longeant le cours d'eau en rive gauche.

### **3.3. Caractérisation de l'aléa inondation**

L'aléa est un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité donnée ; dans le cadre de l'élaboration d'un P.P.R.I., il correspond à la crue dite de référence, ici à la crue centennale (crue ayant une chance sur cent de se produire) , qui peut être caractérisée par un ou plusieurs critères :

- la hauteur de submersion
- la vitesse d'écoulement
- la durée de submersion

La **hauteur d'eau**, résultant de modélisation est appréciable avec une bonne fiabilité. Le seuil principal à examiner est celui 0,50 m dont l'expérience montre que – même avec une vitesse faible - il rend impossible le déplacement d'un enfant ou d'une personne âgée. En terme de sécurité, **ce seuil de 0,50m est donc un facteur essentiel qu'il convient de retenir.**

La **vitesse d'écoulement**, est en pratique très délicate à apprécier avec certitude car elle peut fortement varier sur des distances très courtes; On considère comme faible une vitesse inférieure à 0,20 m/s, moyenne entre 0,20 et 0,50 m/s et forte dès lors qu'elle est supérieure à 0,50 m/s.

Enfin, **la durée de submersion**, si elle est en relation directe avec l'importance des dommages n'a que peu d'influence sur la sécurité des personnes, elle est en outre délicate à apprécier.

L'aléa est donc qualifié essentiellement en fonction de la hauteur d'eau qui est le facteur appréciable avec un degré de fiabilité suffisant.

Toutefois, lorsqu'il existe une zone d'écoulement préférentiel dans le champ majeur (souvent le cas de rues parallèles au lit mineur) dans lequel la vitesse d'écoulement peut être considérée comme forte, l'aléa sera fort quelque soit la hauteur de submersion.

Aléa fort = hauteur d'eau supérieure à 50 cm et zone d'écoulement préférentiel en champ majeur

Aléa modéré = hauteur d'eau inférieure à 50 cm

## **4. ZONAGE REGLEMENTAIRE**

Le Plan de Prévention des Risques Naturels qui vaut **Servitude d'Utilité Publique** comporte les documents suivants :

- un rapport de présentation,
- un plan de zonage,
- un règlement,
- des pièces annexes : carte d'aléa et textes réglementaires

### **LES DOCUMENTS GRAPHIQUES**

Il est procédé à un zonage du risque commune par commune selon les principes précédemment évoqués: dans un souci de précaution et compte tenu du rôle du secteur comme champ d'expansion des crues, l'ensemble des zones naturelles inondables par la crue de référence sera classé en zone rouge R. Les zones urbanisées seront classées en zone Bu ou Bud et Ru ou Rud selon la gravité de l'aléa.

#### **4.1 Babeau - Bouldoux**

Trois types de zone ont été définis sur la commune de Babeau – Bouldoux et ses hameaux :

##### **- Zone R**

Sont classés en zone R les secteurs agricoles et les espaces non urbanisés situés dans la zone d'expansion des crues du VERNAZOBRE et de ses affluents (ruisseau de l'Ilouvre).

L'objectif du règlement dans cette zone est de permettre l'entretien et la gestion des activités existantes, sous la stricte condition de ne pas aggraver la situation actuelle. Dans cette zone, aucune utilisation ou occupation nouvelle du sol n'est autorisée de façon à ne pas aggraver les conséquences d'une crue.

##### **- Zone RU**

Plusieurs secteurs de la zone urbaine sont soumis à un risque d'inondation important, et seront donc classés en zone RU. Les hauteurs d'eau sont ici supérieures à 0.50 m ou bien les vitesses dépassent 0.50 m/s.

Dans cette zone où les impératifs de prévention du risque prédominent sur la logique urbaine, toute nouvelle construction est interdite.

##### **- Zone Bu**

Les secteurs inondables de la zone urbaines ont été classés en zone BU. Les hauteurs d'eau y sont inférieures à 0.50 m et les vitesses ne dépassent pas 0.50 m/s.

Dans ces zones urbanisées, des dispositions techniques permettront de réduire ou supprimer les conséquences dommageables d'une crue.

## **4.2 Pierrerue**

Deux types de zone ont été définis sur la commune de Pierrerue et ses hameaux :

### **- Zone R**

Sont classés en zone R les secteurs agricoles et les espaces non urbanisés situés dans la zone d'expansion des crues du VERNAZOBRE et de ses affluents (ruisseau des mourgues, ruisseau de couqueluque).

L'objectif du règlement dans cette zone est de permettre l'entretien et la gestion des activités existantes, sous la stricte condition de ne pas aggraver la situation actuelle. Dans cette zone, aucune utilisation ou occupation nouvelle du sol n'est autorisée de façon à ne pas aggraver les conséquences d'une crue.

### **- Zone RU**

Plusieurs secteurs de la zone urbaine sont soumis à un risque d'inondation important, et seront donc classés en zone RU. Les hauteurs d'eau sont ici supérieures à 0.50 m ou bien les vitesses dépassent 0.50 m/s.

Dans cette zone où les impératifs de prévention du risque prédominent sur la logique urbaine, toute nouvelle construction est interdite.

## **4.3 Prades sur Vernazobre**

Deux types de zone ont été définis sur la commune de Prades sur Vernazobre :

### **- Zone R**

Sont classés en zone R les secteurs agricoles et les espaces non urbanisés situés dans la zone d'expansion des crues du VERNAZOBRE et de ses affluents (ruisseau de Riels, ruisseau de la plaine).

L'objectif du règlement dans cette zone est de permettre l'entretien et la gestion des activités existantes, sous la stricte condition de ne pas aggraver la situation actuelle. Dans cette zone, aucune utilisation ou occupation nouvelle du sol n'est autorisée de façon à ne pas aggraver les conséquences d'une crue.

### **- Zone Bu**

Une partie du secteur prochainement urbanisé de la commune de Prades sur Vernazobre a été classée en zone BU. Les hauteurs d'eau y sont inférieures à 0.50 m et les vitesses ne dépassent pas 0.50 m/s.

Dans ces zones urbanisées, des dispositions techniques permettront de réduire ou supprimer les conséquences dommageables d'une crue.

## **4.4 St chinian**

Trois types de zone ont été définis sur la commune de St chinian :

### **- Zone R**

Sont classés en zone R les secteurs agricoles et les espaces non urbanisés situés dans la zone d'expansion des crues du VERNAZOBRE et de ses affluents.

L'objectif du règlement dans cette zone est de permettre l'entretien et la gestion des activités existantes, sous la stricte condition de ne pas aggraver la situation actuelle. Dans cette zone, aucune utilisation ou occupation nouvelle du sol n'est autorisée de façon à ne pas aggraver les conséquences d'une crue.

### **- Zone RU ou zone Rud (zone inondable urbanisée d'aléa fort lié au risque de rupture de digue)**

Plusieurs secteurs de la zone urbaine sont soumis à un risque d'inondation important, et seront donc classés en zone RU. Les hauteurs d'eau sont ici supérieures à 0.50 m ou bien les vitesses dépassent 0.50 m/s.

Dans cette zone où les impératifs de prévention du risque prédominent sur la logique urbaine, toute nouvelle construction est interdite.

### **- Zone Bu ou Zone Bud (zone inondable urbanisée d'aléa modéré lié au risque de rupture de digue)**

Plusieurs secteurs de la zone urbaine ont été classés en zone BU. Les hauteurs d'eau y sont inférieures à 0.50 m et les vitesses ne dépassent pas 0.50 m/s.

Dans cette zone fortement urbanisée, des dispositions techniques permettront de réduire ou supprimer les conséquences dommageables d'une crue.

## 4.5 LE REGLEMENT

- Les « **dispositions constructives** » sont applicables sur toute la zone inondable (rouge ou bleue) aux projets de construction ou activités futures, comme au bâti, ou des ouvrages existants. Même si elles n'ont pas un caractère strictement réglementaire, au sens du code de l'urbanisme, leur mise en œuvre, sous la responsabilité du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre, est impérative pour assurer la protection des ouvrages et constructions.

- Les « **clauses réglementaires applicables aux projets nouveaux** » ont un caractère obligatoire et s'appliquent impérativement à toute utilisation ou occupation du sol, ainsi qu'à la gestion des biens existants. Pour chacune des zones rouges ou bleues, un corps de règles a été établi.

Le règlement, présenté sous forme de tableau, est structuré, pour les zones rouges ou bleues, en deux chapitres :

- SONT INTERDITS ...qui liste les activités interdites,

- SONT ADMIS LIMITATIVEMENT SOUS CONDITIONS, qui précise, sous quelles conditions des activités peuvent être admises.

- Les « **mesures de sauvegarde** » imposées aux collectivités

- Les « **mesures de mitigation** » applicables au bâti existant situé en zones de danger (rouges et bleues)

Certaines de ces règles ou recommandations nécessitent la mise en œuvre de procédés ou d'aménagements particuliers.

Il revient au Maître d'Ouvrage de chaque opération, de choisir les mesures adéquates lui permettant, dans la limite des 10 % de la valeur vénale des biens, de justifier, en cas de sinistre, qu'il a mis en œuvre les mesures de prévention nécessaires.

Des dispositions préventives basées limitent certaines activités à la période du 15 Mars au 15 Septembre (fêtes foraines, campings...).

Afin de pouvoir édicter des règles simples et dont la mise en œuvre présente le moins de difficulté possible, il est nécessaire de bien définir les repères d'altitude qui serviront de calage aux différentes prescriptions du règlement :

- le niveau du terrain naturel est la cote N.G.F. du terrain avant travaux de déblaiement ou de remblaiement.

- le niveau des Plus Hautes Eaux (P.H.E.) est la cote N.G.F. atteinte par la crue centennale calculée ou la cote des plus hautes eaux connues, si celle-ci est supérieure à la crue centennale calculée.

**C'est la cote de PHE qui servira à caler la sous face du premier plancher aménagé.**

Dans le cas où la cote de PHE n'est pas définie, la surface du premier plancher aménagé sera calée au minimum à 50 cm au dessus du terrain naturel ou, de la voirie servant d'axe d'écoulement la plus proche lorsqu'elle est supérieure au terrain naturel.

## 4.6 LES PIECES ANNEXES

Sans avoir de caractère réglementaire, un certain nombre d'éléments, joints en annexe, permettent d'apporter un éclairage, tant administratif que technique, sur les attendus du P.P.R. :

- la carte d'aléa, qui expose les principales hauteurs atteintes par les crues centennales, recense les laisses de crues historiques ;

