



*Direction Départementale  
des Territoires et de la Mer  
de l'Hérault*

**DDTM 34**

*Service Eau et Risques*

*Unité Prévention des Risques  
Naturels et Technologiques*

# PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION

**COMMUNE DE CANDILLARGUES**

## 1- Rapport de présentation

<b>Procédure</b>	<b>Prescription</b>	<b>Enquête publique</b>	<b>Approbation</b>
Élaboration	31/08/2006	Du 21/12/2009 Au 22/01/2010	08/09/2010

## Table des matières

Lexique .....	4
Liste des sigles et abréviations .....	8
<b>Première partie : Présentation générale .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Introduction.....</b>	<b>9</b>
Constats généraux.....	9
Pourquoi une politique nationale de prévention des risques naturels ?.....	9
La démarche globale de prévention de l'Etat en matière de risques naturels.....	10
Chronologie de la législation concernant la prévention des risques.....	10
Objectifs du rapport de présentation.....	14
<b>2. Démarche d'élaboration d'un plan de prévention des risques naturels inondation.....</b>	<b>14</b>
2.1. Qu'est-ce qu'un plan de prévention des risques naturels ?.....	14
2.2. Que contient le plan de prévention des risques naturels inondation (PPRi) ?.....	16
2.3. Quelles sont les phases d'élaboration d'un PPR ?.....	17
2.4. Conséquences du PPR .....	19
2.4.1. Portée du PPR .....	19
2.4.2. Sanction en cas de non-respect des dispositions du présent PPR .....	19
2.4.3. Effets du PPR .....	21
<b>3. Méthodologie et définitions .....</b>	<b>23</b>
3.1. Démarche de vulgarisation des principaux termes employés dans les risques .....	23
3.2. Présentation générale du risque inondation .....	25
3.2.1. La présence de l'eau .....	25
3.2.2. La présence de l'homme .....	26
3.3. Processus conduisant aux crues et aux inondations .....	27
3.3.1. Définition et types de crues .....	27
3.3.2. La formation des crues et des inondations .....	28
3.4. Les facteurs aggravant les risques .....	29
3.5. Les conséquences des inondations .....	30
3.6. La crue de référence du plan de prévention des risques naturels d'inondation .....	30
3.6.1. Paramètres descriptifs de l'aléa .....	31
3.6.2. Typologie de l'aléa .....	32
<b>4. Le zonage réglementaire .....</b>	<b>34</b>
4.1. Les zones de danger .....	34
4.2. Les zones de précaution .....	35
<b>5. Les mesures prescrites par le PPR .....</b>	<b>37</b>
5.1. Les mesures de prévention .....	37
5.1.1. Maîtrise des écoulements pluviaux .....	37
5.1.2. Protection des lieux habités .....	38

5.1.3. Information préventive .....	38
5.2. Les mesures de sauvegarde .....	39
5.3. Les mesures de mitigation .....	40
5.3.1. Définition .....	40
5.3.2. Objectifs .....	40
5.4. Diagnostic et auto-diagnostic .....	40
<b>Seconde partie : Le plan de prévention des risques naturels inondation de Candillargues.....</b>	<b>42</b>
<b>1. Présentation du PPRi .....</b>	<b>43</b>
<b>2. Présentation générale du bassin versant de l'Etang de l'Or Sud .....</b>	<b>45</b>
2.1. Contextes climatique .....	46
2.2. Historique des crues .....	46
2.3. Occupation des sols .....	47
2.4. Contexte hydrologique et hydrographique.....	47
2.5. Analyse hydraulique .....	49
<b>3. La commune de Candillargues .....</b>	<b>51</b>
3.1. Zones à enjeux .....	51
3.2. Analyse hydraulique .....	52
<b>4. Résultats de modélisation et aléas .....</b>	<b>52</b>
<b>5. Règlement .....</b>	<b>53</b>
5.1. Construction de la carte réglementaire.....	53
5.2. Champ d'application.....	54
<b>6 Bibliographie .....</b>	<b>55</b>
6.1. Documents généraux.....	55
6.2. Documents locaux.....	55
<b>7. Annexe .....</b>	<b>55</b>
Planche cartographique : Présentation du bassin versant Sud de l'Etang de l'Or .....	56

## Lexique

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

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

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

**Batardeau** : barrière anti-inondation amovible

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

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

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

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

a/ habitation, hébergement hôtelier

b/ bureau, commerce, artisanat, industrie.

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

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

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

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

A noter :

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

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

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

**Crue** : période de hautes eaux

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

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

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

**Crue historique** : plus forte crue connue

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

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

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

**Équipement d'intérêt général** : infrastructure ou superstructure destinée à un service public (alimentation en eau potable y compris les forages, assainissement, épuration des eaux usées, réseaux, équipement de transport public de personnes, digue de protection rapprochée des lieux densément urbanisés...)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A titre d'exemples, on distingue :

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

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

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

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

**Ripisylve** : Végétation qui croît le long des berges d'un cours d'eau.

**SHOB** : Surface Hors Œuvre Brute

**SHON** : Surface Hors Œuvre Nette

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

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

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

## **Liste des sigles et abréviations**

DICRIM : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs

DDRM : Dossier Départemental sur les Risques Majeurs

DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie et de la Recherche

DUP : Déclaration d'Utilité Publique

EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale

ERP : Établissement Recevant du Public

HLL : Habitations Légères de Loisir

PCS : Plan Communal de Sauvegarde

PHE : Plus Hautes Eaux

POS : Plan d'occupation des sols

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PPR : plan de prévention des risques naturels prévisibles

PPRi : plan de prévention des risques d'inondation

RSD : Règlement Sanitaire Départemental

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SPC : Service de Préviation des Crues



## **PREMIÈRE PARTIE : PRÉSENTATION GÉNÉRALE**

### **1. INTRODUCTION**

#### **CONSTATS GÉNÉRAUX**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- La **loi du 13 juillet 1982** (codifiée aux articles L.125-1 et suivants du code des assurances) relative à « l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles » a fixé pour objectif d'indemniser les victimes en se fondant sur le principe de solidarité

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

- La **loi du 22 juillet 1987** (modifiée par la loi n°95-101 du 2 février 1995 - article 16 et codifiée à l'article R.125-11 du code de l'environnement) relative à « l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs » dispose que tous les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis ainsi que sur les mesures de sauvegarde (moyens de s'en protéger) (articles L.125-2 du Code de l'Environnement). Pour ce faire, trois documents à caractère informatif (non opposable aux tiers) ont été élaborés :
- Les **Dossiers Départementaux des Risques Majeurs** (DDRM), ont pour but de recenser dans chaque département, les risques majeurs par commune. Ils expliquent les phénomènes et présentent les mesures générales de sauvegarde.
- Les **Dossiers Communaux Synthétiques** (DCS), permettent d'apprécier à l'échelle communale les risques susceptibles d'advenir grâce à des cartes d'aléas au 1:25000. Ces documents, disponibles en mairie, rappellent les événements historiques et fixent les mesures de sauvegarde à adopter. Comme les DDRM, les DCS sont réalisés sous l'autorité du préfet, généralement par les Services Interministériels de Défense et de Protection Civile (SIDPC).
- Le **Document d'Information Communal sur le Risque Majeur** (DICRIM) est, quant à lui, élaboré par le maire. Ce document informatif vise à compléter les informations acquises dans les deux dossiers précédents par des mesures particulières prises sur la commune en vertu du pouvoir de police du maire.
- La **loi du 3 janvier 1992 dite aussi « loi sur l'eau », article 16** (article L.211-1 et suivants et L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement) relative à la préservation des écosystèmes aquatiques, à la gestion des ressources en eau. Cette loi tend à

promouvoir une volonté politique de gestion globale de la ressource (SDAGE, SAGE) et notamment, la mise en place de mesures compensatoires à l'urbanisation afin de limiter les effets de l'imperméabilisation des sols.

- La **loi du 2 février 1995 dite « Loi Barnier »** (articles L.562-1 et R.562-1 du code de l'Environnement) relative au renforcement de la protection de l'environnement incite les collectivités publiques, et en particulier les communes, à préciser leurs projets de développement et à éviter une extension non maîtrisée de l'urbanisation.

Ce texte met l'accent sur la nécessité d'entretenir les cours d'eaux et les milieux aquatiques mais également sur la nécessité de développer davantage la consultation publique (concertation).

La loi Barnier est à l'origine de la création d'un fond de financement spécial : le Fond de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM), qui permet de financer, dans la limite de ses ressources, la protection des lieux densément urbanisés et, éventuellement, l'expropriation de biens fortement exposés. Ce fond est alimenté par un prélèvement sur le produit des primes ou cotisations additionnelles relatives à la garantie contre le risque de catastrophes naturelles, prévues à l'article L. 125-2 du Code des Assurances. Cette loi a vu également la mise en place des Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN), suite à un décret d'application datant du 5 octobre 1995.

- La **loi du 30 juillet 2003 dite « loi Bachelot »** relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages avait fait l'objet d'un premier projet de loi après l'explosion de l'usine AZF à Toulouse le 21 septembre 2001. Ce projet n'a été complété que par la suite d'un volet « risques naturels » pour répondre aux insuffisances et aux dysfonctionnements également constatés en matière de prévention des risques naturels à l'occasion des inondations du sud de la France en septembre 2002. Cette loi s'articule autour de cinq principes directeurs :

- **Le renforcement de l'information et de la concertation autour des risques majeurs :**

Les maires des communes couvertes par un PPRN prescrit ou approuvé doivent délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information périodique sur les risques naturels et sur les mesures de prévention mises en oeuvre pour y faire face.

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

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

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

En complément, a été réalisé en octobre 2008, un guide pour accompagner l'élaboration des PPR « submersion marine ».

## OBJECTIFS DU RAPPORT DE PRÉSENTATION

Le rapport de présentation est un document qui rapporte :

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

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

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

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

Élaboré à l'initiative et sous la responsabilité de l'État, en concertation avec les communes concernées, le PPR est un outil d'aide à la décision. Ce document réglementaire permet de localiser, caractériser et prévoir les effets des risques naturels prévisibles avec le double souci

d'informer et de sensibiliser le public, et d'indiquer le développement communal vers des zones exemptes de risques en vue de réduire la vulnérabilité des personnes et des biens par des mesures de prévention.

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

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

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

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

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

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

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

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

IV. - Les mesures de prévention prévues aux 3° et 4° du II, concernant les terrains boisés, lorsqu'elles imposent des règles de gestion et d'exploitation forestière ou la réalisation de travaux de prévention concernant les espaces boisés mis à la charge des propriétaires et exploitants forestiers, publics ou privés, sont prises conformément aux dispositions du titre II du livre III et du livre IV du code forestier.

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

## **2,2, QUE CONTIENT LE PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS INONDATION (PPRI) ?**

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

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



Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en oeuvre est obligatoire et le délai fixé pour celle-ci.

Les documents graphiques visés ci dessus comprennent :

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

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

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

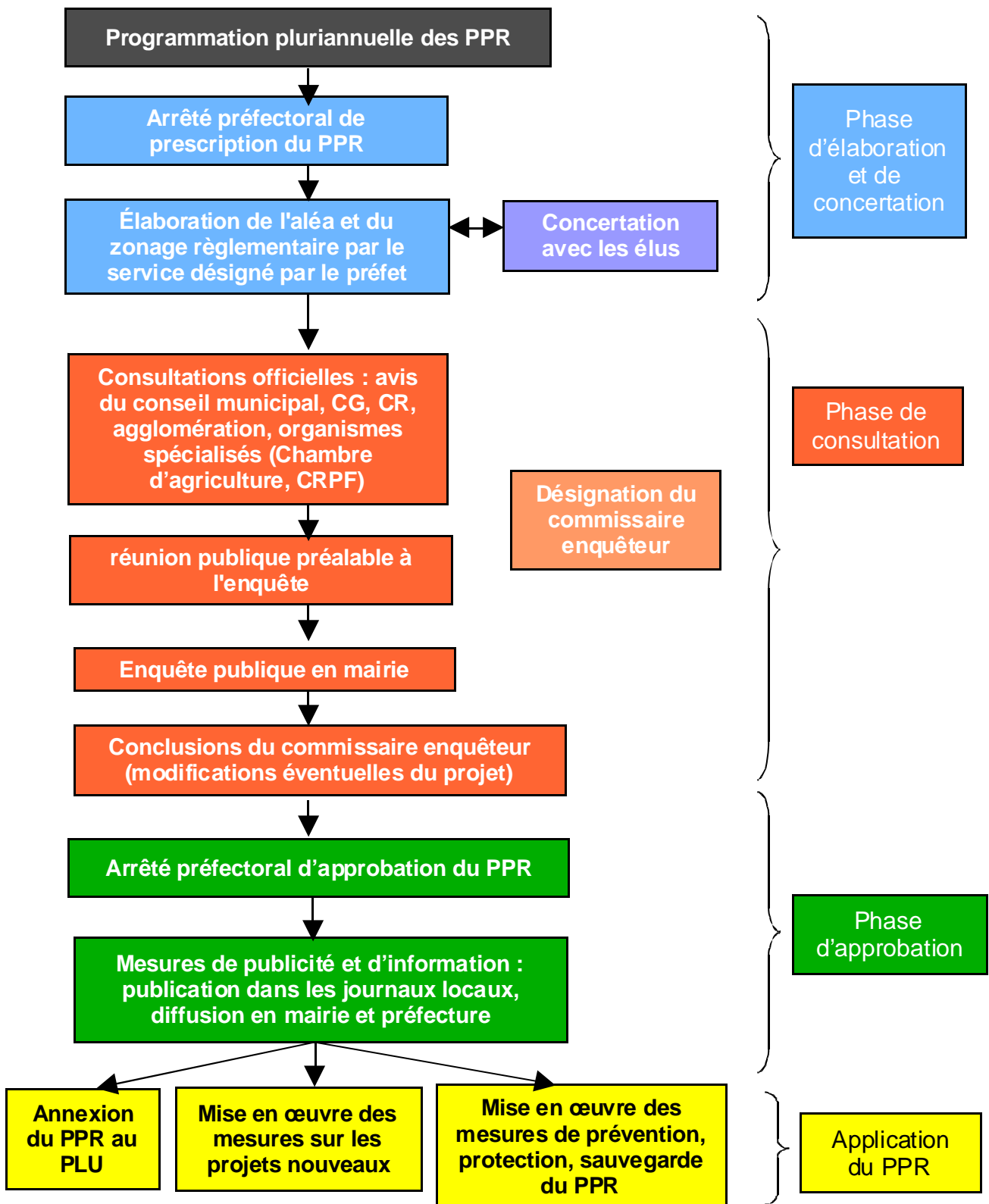


Figure 1 : Synoptique de la procédure d'élaboration d'un PPR

## **2.4. CONSÉQUENCES DU PPR**

### 2.4.1. Portée du PPR

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

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

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

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

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

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

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

- Les personnes physiques reconnues responsables peuvent encourir une peine d'amende comprise entre 1 200 € et un montant qui ne peut excéder 6 000 € par m<sup>2</sup> de surface construite, démolie ou rendue inutilisable dans le cas de construction d'une surface de plancher, ou 300 000 € dans les autres cas. En cas de récidive, outre la peine d'amende ainsi définie, une peine d'emprisonnement de 6 mois ;

- Les personnes morales peuvent quant à elles encourir une peine d'amende d'un montant au maximum cinq fois supérieure à celle encourue par les personnes physiques, ainsi que l'interdiction définitive ou temporaire d'activités, le placement provisoire sous surveillance judiciaire, la fermeture définitive ou temporaire de l'établissement en cause, l'exclusion définitive ou temporaire des marchés publics et la publication de la décision prononcée. Une mise en conformité des lieux ou des ouvrages avec le PPR pourra enfin être ordonnée par le tribunal.

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

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

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

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

L'article L.125-6 du code des assurances prévoit la possibilité, pour les entreprises d'assurance mais aussi pour le préfet ou le président de la caisse centrale de réassurance, de saisir le bureau central de tarification pour l'application d'abattements spéciaux sur le montant des indemnités dues au titre de la garantie de catastrophes naturelles (majorations de la franchise), jusqu'à 25 fois le montant de la franchise de base pour les biens à usage d'habitation, et jusqu'à 30 % du montant des dommages matériels directs non assurables (au lieu de 10 %) ou 25 fois le minimum de la franchise de base, pour les biens à usage professionnel.

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

#### 2.4.3. Effets du PPR

##### ➤ Information préventive

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

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

➤ Plan communal de sauvegarde (PCS)

Au-delà des effets des dispositions émises dans le règlement pour les projets nouveaux et pour les biens existants, l'approbation du PPR rend obligatoire l'élaboration d'un **plan communal de sauvegarde (PCS)**, conformément à l'article 13 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile. En application de l'article 8 du décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde et pris en application de l'article 13 de la loi n° 2004-811, la commune doit réaliser son PCS dans un délai de deux ans à compter de la date d'approbation par le préfet du département du PPR.

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

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

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

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

Le plan communal est éventuellement complété par :

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

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

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

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

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

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



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



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





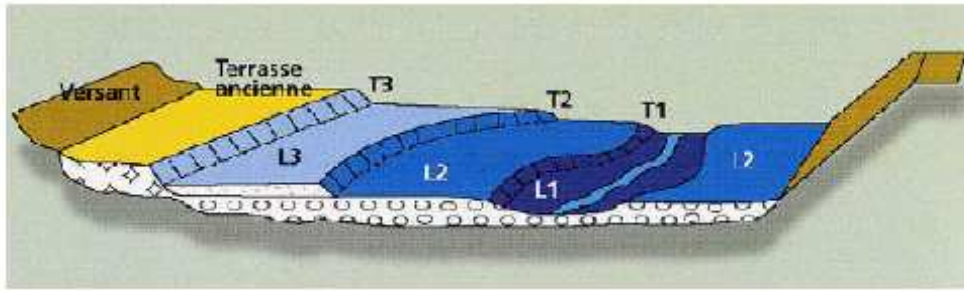
### 3.2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU RISQUE INONDATION

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

#### 3.2.1. La présence de l'eau

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

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



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

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

En territoire urbain densément peuplé où les enjeux sont majeurs, cette approche peut faire l'objet d'études complémentaires telle que la modélisation hydraulique filaire (ou bi-directionnelle) qui consiste à modéliser le débit 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 ou des casiers successifs. Le croisement de ces deux critères permet d'obtenir la cartographie représentative des différents degrés d'aléa.

### 3.2.2. La présence de l'homme

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

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

#### 3.3.1. Définition et types de crues

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

- La crue est une augmentation rapide et temporaire du débit d'un cours d'eau au-delà d'un certain seuil. Elle est décrite à partir de trois paramètres : le débit, la hauteur d'eau et la vitesse du courant. Ces paramètres sont conditionnés par les précipitations, l'état du bassin versant et les caractéristiques du cours d'eau (profondeur, largeur de la vallée). Ces caractéristiques naturelles peuvent être aggravées par la présence d'activités humaines. En fonction de l'importance des 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. On distingue plusieurs types d'inondations :
  - On parle d'inondation de plaine pour désigner la montée lente des eaux en région de plaine. Elle se produit lorsque la rivière sort lentement de son lit mineur et inonde la plaine pendant une période relativement longue. La rivière occupe son lit moyen et éventuellement son lit majeur.
  - La crue torrentielle correspond quant à elle la montée rapide (généralement dans les six heures suivant l'averse) des eaux dans les vallées encaissées et les gorges suite à des pluies intenses sur une courte période.
  - L'inondation côtière se produit en zone côtière par la mer, par un cours d'eau ou par combinaison des deux.
  - L'inondation par ruissellement urbain, sur les espaces urbains et péri-urbains, suite à des précipitations orageuses violentes et intenses qui provoquent une saturation des réseaux d'évacuation et ruissellent alors sur les sols imperméabilisés.

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

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

- L'eau mobilisable qui peut correspondre à la fonte de neiges ou de glaces au moment d'un redoux, de pluies répétées et prolongées ou d'averses relativement courtes qui peuvent toucher la totalité de petits bassins versants de quelques kilomètres carrés. Ce cas ne concerne pas, ou seulement très marginalement, nos cours d'eau méditerranéens.
- Le ruissellement dépend de la nature du sol et de son occupation en surface. Il correspond à la part de l'eau qui n'a pas été interceptée par le feuillage, qui ne s'est pas évaporée et qui n'a pas pu s'infiltrer, ou qui ressurgit après infiltration (phénomène de saturation du sol).
- Le temps de concentration correspond à la durée nécessaire pour qu'une goutte d'eau ayant le plus long chemin hydraulique à parcourir parvienne jusqu'à l'exutoire. Il est donc fonction de la taille et de la forme du bassin versant, de la topographie et de l'occupation des sols.
- La propagation de la crue (eau de ruissellement) a tendance à se rassembler dans un axe drainant où elle forme une crue qui se propage vers l'aval. La propagation est d'autant plus ralentie que le champ d'écoulement est plus large et que la pente est plus faible.
- Le débordement se produit quand il y a propagation d'un débit supérieur à celui que peut évacuer le lit mineur.

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

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

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

- L'implantation des personnes et des biens dans le champ d'inondation : non seulement l'exposition aux risques est augmentée mais, de plus, l'imperméabilisation des sols due

à l'urbanisation favorise le ruissellement au détriment de l'infiltration et augmente l'intensité des écoulements. L'exploitation des sols a également une incidence : la présence de vignes (avec drainage des eaux de pluie sur les pentes) ou de champs de maïs plutôt que des prairies contribue à un écoulement plus rapide et diminue le temps de concentration des eaux vers l'exutoire.

- La défaillance potentielle des dispositifs de protection : le rôle de ces dispositifs est limité. Leur efficacité et leur résistance sont fonction de leur mode de construction, de leur gestion et de leur entretien, ainsi que de la crue de référence pour laquelle ils ont été dimensionnés. En outre, la rupture ou la submersion d'une digue expose davantage la plaine alluviale aux inondations que si elle n'était pas protégée.
- Le transport et le dépôt de produits indésirables : il arrive que l'inondation emporte puis abandonne sur son parcours des produits polluants ou dangereux, en particulier en zone urbaine. C'est pourquoi il est indispensable que des précautions particulières soient prises concernant leur stockage.
- La formation et la rupture d'embâcles : les matériaux flottants transportés par le courant (arbres, buissons, caravanes, véhicules...) s'accumulent en amont des passages étroits au point de former des barrages qui surélèvent fortement le niveau de l'eau et, en cas de rupture, provoquent une onde puissante et dévastatrice en aval.
- La surélévation de l'eau en amont des obstacles : la présence de ponts, remblais ou murs dans le champ d'écoulement provoque une surélévation de l'eau en amont et sur les côtés qui accentue les conséquences de l'inondation (accroissement de la durée de submersion, création de remous et de courants...)

### **3.5. LES CONSÉQUENCES DES INONDATIONS**

- La mise en danger des personnes : c'est le cas notamment s'il n'existe pas de système d'alerte (annonce de crue) ni d'organisation de l'évacuation des populations ou si les délais sont trop courts, en particulier lors de crues rapides ou torrentielles. Le danger se manifeste par le risque d'être emporté ou noyé en raison de la hauteur d'eau ou de la vitesse d'écoulement, ainsi que par la durée de l'inondation qui peut conduire à l'isolement de foyers de population.
- L'interruption des communications : en cas d'inondation, il est fréquent que les voies de communication (routes, voies ferrées...) soient coupées, interdisant les déplacements

des personnes, des véhicules voire des secours. Par ailleurs, les réseaux enterrés ou de surface (téléphone, électricité...) peuvent être perturbés. Or, tout ceci peut avoir des conséquences graves sur la diffusion de l'alerte, l'évacuation des populations, l'organisation des secours et le retour à la normale.

- Les dommages aux biens et aux activités : les dégâts occasionnés par les inondations peuvent atteindre des degrés divers, selon que les biens ont été simplement mis en contact avec l'eau (traces d'humidité sur les murs, dépôts de boue) ou qu'ils ont été exposés à des courants ou coulées puissants (destruction partielle ou totale). Les dommages mobiliers sont plus courants, en particulier en sous-sol et rez-de-chaussée. Les activités et l'économie sont également touchées en cas d'endommagement du matériel, pertes agricoles, arrêt de la production, impossibilité d'être ravitaillé...

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

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

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

Comme le prévoient les textes, le niveau de risque pris en compte dans le cadre du PPR est le risque centennial calculé ou la plus forte crue historique connue si elle s'avère supérieure.

Sur une période d'une trentaine d'années (durée de vie minimale d'une construction) la crue centennale a environ une possibilité sur 4 de se produire. S'il s'agit donc bien d'une crue théorique exceptionnelle, la crue centennale est un événement prévisible que l'on se doit de prendre en compte à l'échelle du développement durable d'une commune : il ne s'agit en aucun cas d'une crue maximale, l'occurrence d'une crue supérieure ne pouvant être exclue, mais la crue de référence demeure suffisamment significative pour servir de base au PPR.

### 3.6.1. Paramètres descriptifs de l'aléa

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

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

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

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

### 3.6.2. Typologie de l'aléa

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

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

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

- la hauteur d'eau est supérieure à 0,5 m

ou

- la vitesse est supérieure à 0,5 m/s

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

- la hauteur d'eau est strictement inférieure à 0,5 m

et

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

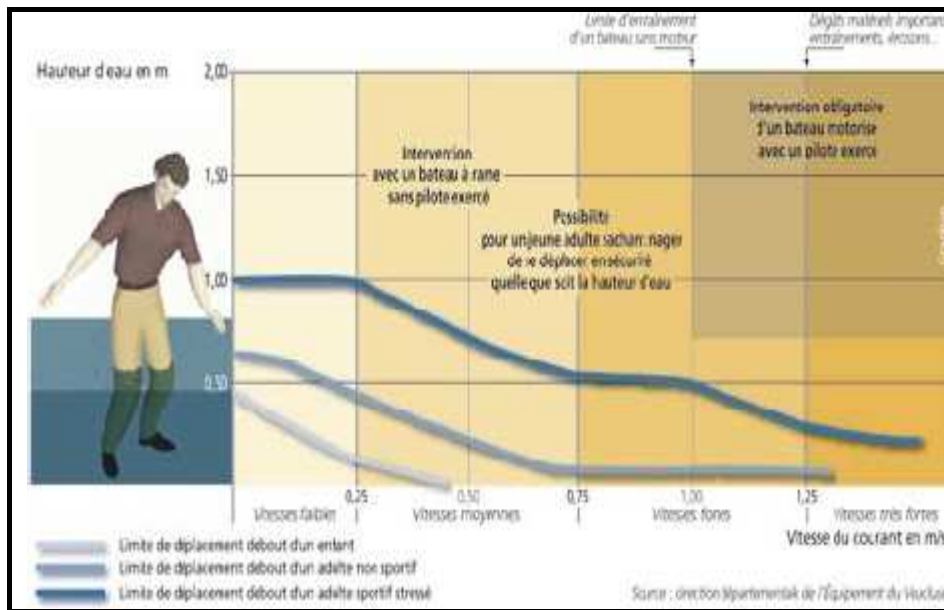
La limite du paramètre *hauteur* à 0,5 m s'explique par le fait que le risque pour les personnes débute à partir d'une hauteur d'eau de 0,5 m : à partir de cette valeur, il a été montré qu'un adulte non sportif - et à plus forte raison un enfant, une personne âgée ou à mobilité réduite - rencontrent de fortes difficultés de déplacements, renforcées par la disparition totale du relief (trottoirs, fossés, bouches d'égouts ouvertes, etc.) et l'accroissement du stress.

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

avec  $h = \text{hauteur d'eau}$   
 $v = \text{vitesse d'écoulement}$

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





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

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

#### 4. LE ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

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

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

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

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

##### 4.1. LES ZONES DE DANGER

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

Elles répondent à deux objectifs :

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

Ces zones de danger sont constituées de :

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

## 4.2. LES ZONES DE PRÉCAUTION

Il s'agit de zones non directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux. Ces zones recouvrent donc les zones d'aléa modéré et les zones non inondables à la crue de référence. Elles correspondent ainsi à l'ensemble du territoire communal qui n'est pas situé en zone de danger.

Ces zones de précaution visent plusieurs objectifs :

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

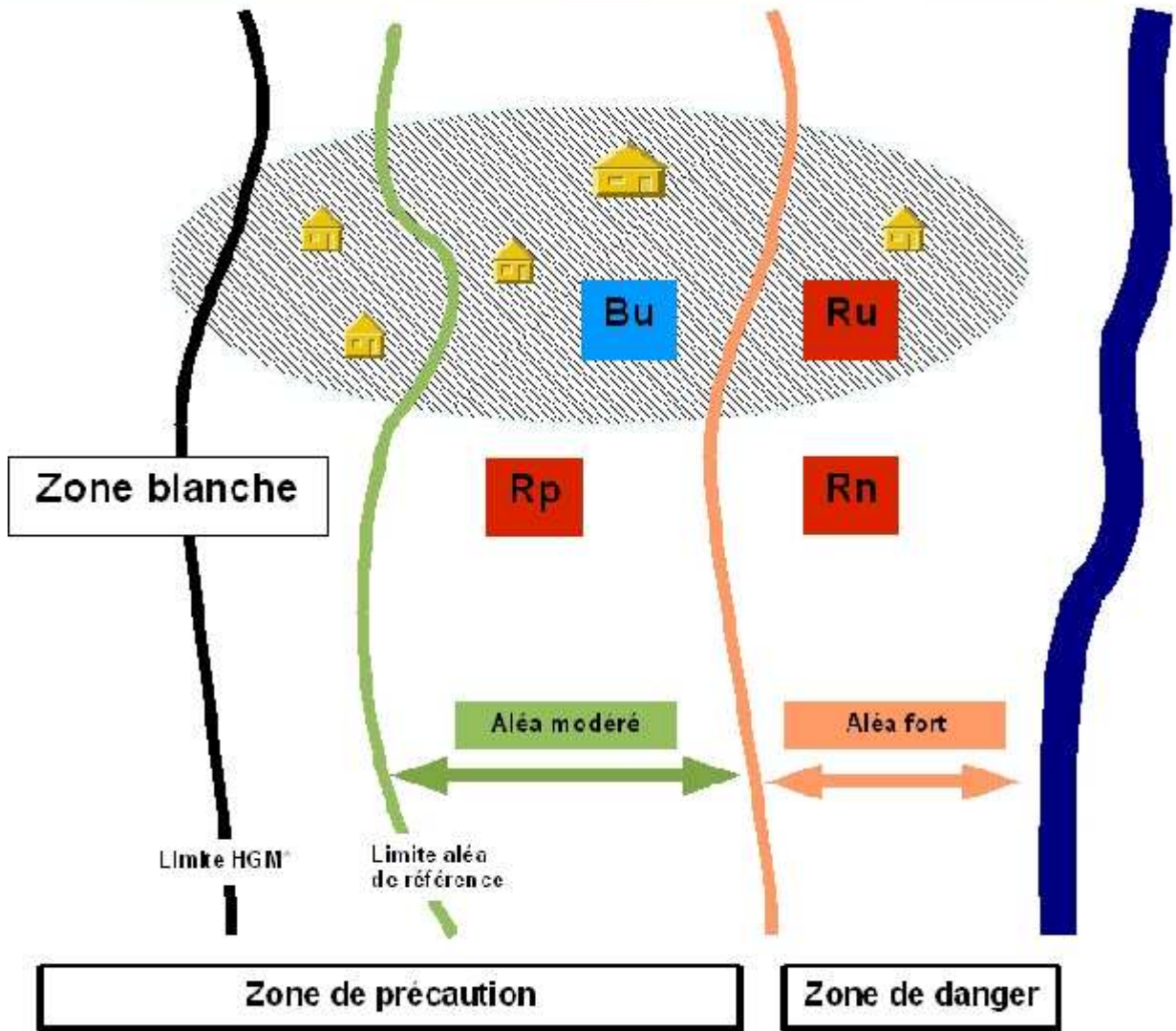
Ces zones de précaution sont constituées de :

- la **zone Bleue Bu**, secteurs inondables soumis à un aléa modéré, où les enjeux sont forts (zones urbaines).
- la **zone Rouge de précaution Rp**, secteurs inondables soumis à un aléa modéré, où les enjeux sont peu importants (zones naturelles). -
- la zone blanche de précaution, secteurs non inondés par la crue de référence.

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

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

**Schéma de principe situant les zones de danger et de précaution, les délimitations des enjeux et des aléas et le zonage résultant**



\* Limite Hydrogéomorphologique

## 5. LES MESURES PRESCRITES PAR LE PPR

### 5.1. LES MESURES DE PRÉVENTION

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

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

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

#### 5.1.1. Maîtrise des écoulements pluviaux

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

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

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

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

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

### 5.1.2. Protection des lieux habités

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

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

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

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

### 5.1.3. Information préventive

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

Le maire doit délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information périodique sur les risques naturels. Cette procédure devra être complétée par une

obligation d'informer annuellement l'ensemble des administrés par un relais laissé au libre choix de la municipalité (bulletin municipal, réunion publique, diffusion d'une plaquette) sur les mesures obligatoires et recommandées pour les projets futurs et pour le bâti existant.

## **5.2. LES MESURES DE SAUVEGARDE**

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

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

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

## **5.3. LES MESURES DE MITIGATION**

Ces mesures ont donné lieu à un règlement joint au présent dossier de PPR où toutes les mesures obligatoires sont détaillées.

### 5.3.1. Définition

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

### 5.3.2. Objectifs

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

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

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

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

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



Sauf disposition plus contraignante explicitée dans le présent règlement, la mise en oeuvre de ces dispositions doit s'effectuer dès que possible, ce **dans un délai maximum de 5 ans à compter de l'approbation du présent plan** (en application de l'article L.562-1 III du Code de l'Environnement, suivant les modalités de son décret d'application).

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

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

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

## SECONDE PARTIE :

### LE PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS INONDATION DE CANDILLARGUES

La commune de Candillargues fait partie du bassin versant de l'étang de l'Or Sud, bassin versant qui a fait l'objet d'études ayant abouti à l'approbation le 24/02/2004 d'un PPRi couvrant 10 communes ( Valergues, St Just, St Nazaire de Pezan, St Aunes , Candillargues, Lansargues, Mudaison, Lunel-Viel, St Bres, Baillargues) .

Ce PPRi a été annulé par décision du Tribunal Administratif de Montpellier le 04/10/2005, décision confirmée par la Cour Administrative d'Appel en décembre 2006 pour absence de distinction entre zones de précaution et zones de danger dans les zones naturelles. Les "terrains non urbanisés situés dans les lits moyens et majeurs ont été classés dans une seule zone inondable rouge naturelle, sans tenir compte de "l'intensité de l'aléa".

Par arrêté n° 2006-01-2073 du 31 Août 2006, le préfet a prescrit l'élaboration d'un plan de prévention des risques d'inondation sur le territoire de la commune de Candillargues.

Cette élaboration a consisté à compléter les études précédentes par la prise en compte de la Loi Risques du 30/07/2003 qui impose d'une part cette délimitation des zones de danger et des zones de précaution, et d'autre part des mesures sur l'existant (mitigation).

Afin de conduire ces études hydrauliques, la DDE a passé un marché avec le bureau d'études H2GEO. Ce bureau d'études a modélisé les linéaires des principaux cours d'eau hors des zones urbaines , afin de déterminer l'intensité de l'aléa dans les zones naturelles et donc délimiter les zones de précaution et les zones de danger.

L'accent a été mis sur une analyse qualitative du risque d'inondation visant à définir le champ d'inondation dans les zones naturelles pour une crue centennale calculée, à défaut de crue historique supérieure, et pour une crue exceptionnelle.

## 1- PRÉSENTATION DU PPRI

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

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

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

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

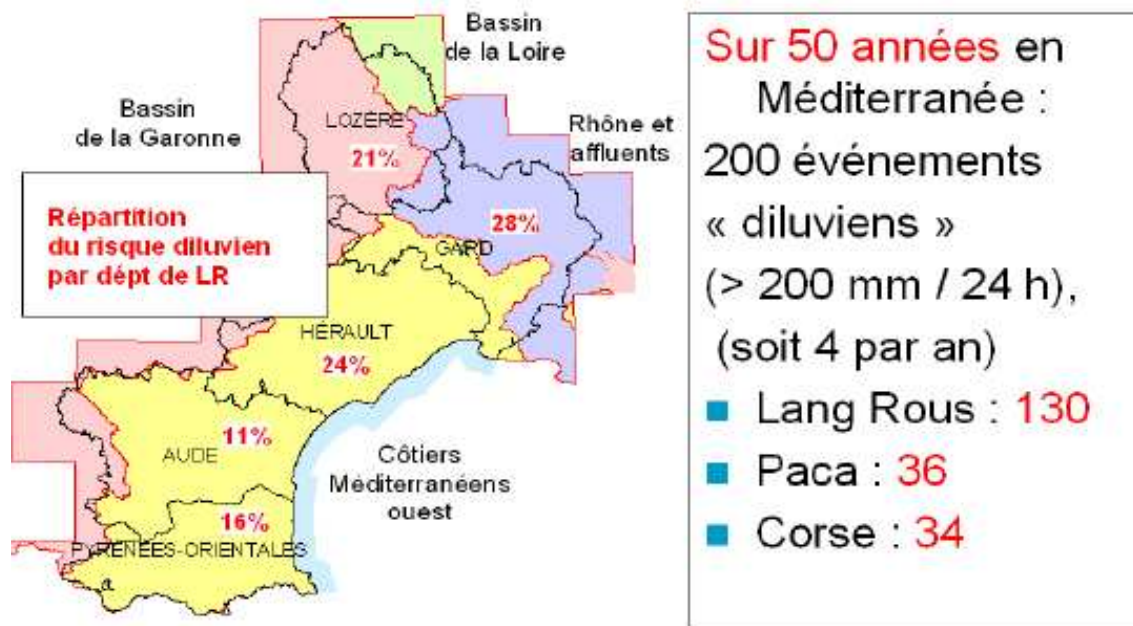
Le département est ainsi sujet à différents types de crues :

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

L'aggravation et la répétition des crues catastrophiques sont liées fortement au développement d'activités exposées dans l'occupation du sol dans les zones à risques (habitations, activités

économiques et enjeux associés). Ceci a deux conséquences : d'une part, une augmentation de la vulnérabilité des secteurs exposés et d'autre part pour les événements les plus localisés une aggravation des écoulements. Ceci explique pour partie la multiplication des inondations liées à des orages intenses et localisés.

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



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

Cette politique se décline simultanément selon les 5 axes suivants :

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

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

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

## **2- PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN VERSANT DE L'ÉTANG DE L'OR SUD**

L'étang de l'Or (ou de Mauguio) avec ses 3170 ha, tient la seconde place, en superficie, après l'étang de Thau parmi les étangs littoraux du département de l'Hérault. Il draine un bassin versant qui occupe 410Km<sup>2</sup> et concerne 39 communes qui totalisaient 125000 habitants en 1999.

Son bassin versant peut être découpé en deux entités géologiques et structurales séparées physiquement par l'autoroute A9.

Le Bassin Versant Sud (partie en aval de l'A9) est une zone de plaine languedocienne dite zone des « marais » où la variation d'altitude est très faible et où l'influence de l'étang de l'Or prend toute sa dimension.

Cette plaine littorale est une zone agricole où s'étendent de vastes zones humides à la périphérie des lagunes.

La commune de Candillargues s'inscrit dans cette plaine.

## 2.1. CONTEXTE CLIMATIQUE

Le climat est de type méditerranéen; les fréquentes sécheresses estivales et les orages très violents sont les traits les plus connus.

L'été est chaud (juillet étant le mois le plus chaud avec 22.6°C en moyenne), l'hiver doux (6.4°C en moyenne en janvier). Les pluies ont lieu principalement en automne et en hiver. Il tombe en moyenne 20mn en juillet (mois le plus sec) et 110mn en octobre (données de station météorologique de Montpellier-Fréjorgues). Les vents de secteur Nord-Est et Nord-Ouest dominant.

## 2.2. HISTORIQUE DES CRUES

De mémoire d'homme, les crues principales ont été les suivantes :

- **27 Sept. 1907** : La crue de septembre 1907 est l'une des crues des plus importantes survenue dans le département de l'Hérault. En effet, le même épisode pluvieux a touché plusieurs bassins versants dans l'Hérault dont celui de l' Etang de l'Or. Cette crue est a été à l'origine de la détermination de zone inondable intégrée au POS de certaines communes (Saint-Nazaire de Pézan par exemple) et d'aménagements fluviaux tels que des recalibrages, endiguements sur la Viredonne et les Dardaillons.

- **1956** : Cet événement pluvieux concernant le bassin versant de la Cadoule a surtout marqué les esprits à Castries où l'eau est passée au-dessus du pont des Bannières en amont de la commune et à généré des vitesses d'écoulement très importantes.

- **Novembre 1963** : Cette crue est celle qui a engendré le plus de dégâts et de traumatisme depuis la crue de 1907, elle concerne les bassins du Bérange et de la Viredonne. Le débit de cette crue a été estimé à 170m<sup>3</sup>/s au niveau du canal Bas-Rhône. Elle représente la crue la plus importante connue à Mudaison, Baillargues, Saint-Drézéry, Sussargues et a provoqué l'inondation de vastes plaines agricoles (essentiellement sur les communes de Mudaison et Lansargues). A Saint-Brès et Lansargues les eaux ont dépassé les centres de village. Lansargues fut le village le plus touché, l'eau ayant traversée la place de la mairie, des vitesses très importantes ont également pu être remarquées au niveau de l'actuel passage à gué sur la RD189.

Cette crue a donné lieu a des aménagements importants dans les communes concernées au niveau du lit mineur (recalibrage...) mais également de nombreux remaniements d'ouvrages hydrauliques (augmentation de la section des ponts, mise en place de passage à gué,...)

- **1987** : Cette crue a épargné le bassin du Bérange et a été estimé comme décennale à Valergues. C'est la deuxième crue la plus importante à Lansargues. Crue la plus remarquable sur le Valentibus, elle n'a pourtant causé que des débordements localisés.

- **Octobre 1994** : la plus récente et sans doute la moins débordante, elle concerne les bassins de la Cadoule, du Bérange et des Dardaillons et se traduit essentiellement par des débordements localisés mais parfois notables du lit mineur.

### 2.3. OCCUPATION DU SOL

Le bassin versant est découpé en une mosaïque de champs cultivés, de vignes et de vergers. On y trouve de grandes parcelles où s'étendent ces cultures annuelles.

Cette plaine agricole correspond aux formations géologiques villafranchiennes (sables, molasses, argiles et galets) pour aboutir sur des milieux humides en bordure de l'étang.

### 2.4. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE DU BASSIN VERSANT

Le périmètre couvert par le bassin versant est constitué d'une zone plane présentant des pentes quasiment nulles.

	Surface du bassin versant en km <sup>2</sup>	Longueur des talwegs en km	Pente pondérée en m/m
Candillargues	47,046	19,643	0,0042
Lansargues	21,786	9,300	0,0060
Lunel-Viel	29,090	7,446	0,0073
Mudaison	40,935	14,837	0,0047
Saint Just	34,934	11,191	0,0058
Saint Nazaire de Pézan	36,798	12,638	0,0048
Valergues	12,434	6,943	0,0089

Sur cette zone les cours d'eau s'étaient autrefois et se perdaient dans des marais. Au passage de cette plaine, les cours d'eau ont été chenalisés c'est à dire élargis selon un profil trapézoïdal et pour un grand nombre endigués. Les ouvrages atteignent un mètre de hauteur en moyenne parfois jusqu'à 2 mètres.

- le Salaison et son affluent la Balaurie
  - la Cadoule et ses affluents : le Merdançon, l' Aigues Vives et l'Arrière,
  - le Bérange et le Béranget
  - la Viredonne et son affluent le Berbian
  - les Dardaillons Est et Ouest qui confluent pour former le Dardaillon, et la Bayonne qui intercepte une partie des débordements des Dardaillons
- sont les cours d'eau qui, d'ouest en est, drainent ce territoire. Ils ont tous pour exutoire l'étang de l'Or.

Tous ces cours d'eau décrivent un écoulement Nord-Ouest Sud-Est. Ils prennent source sur des versants collinaires à moyenne altitude (40 à 50 m maximum) et peu urbanisés.

Ils présentent un bon nombre de caractéristiques générales communes :

Une tête de bassin versant peu urbanisée, une zone intermédiaire avec la traversée de plusieurs communes à l'urbanisation croissante ces dernières années et une zone aval où ces cours d'eau ont été endigués et chenalisés. Cette zone d'ancien marais a ainsi été asséchée afin d'y développer une activité agricole ; vergers et vignes constituent l'essentiel du couvert végétal.

Ils interceptent du Nord au Sud :

- La RN113
- L'autoroute A9
- La ligne SNCF
- Le canal d'irrigation du BAS RHONE LANGUEDOC (BRL)
- La RD 24
- Le doublement de l'A9 et la Ligne à Grande Vitesse (LGV) entre NIMES et MONTPELLIER sont à l'étude. Leurs tracés interceptent également l'ensemble des cours d'eau.

**Le Salaison** prend naissance sur la commune d'Assas. Son bassin versant présente une forme allongée selon la direction NNO/SSE sur une longueur d'une vingtaine de kilomètres. Il est rejoint par son affluent, la Balaurie, sur la commune de Mauguio. Son débit centennal calculé à St Aunès est de 214 m<sup>3</sup>/s.

**La Cadoule** prend sa naissance sur la commune de Saint-Bauzille de Montmel et s'étire sur une vingtaine de kilomètres à l'Est de Montpellier. Sa forme très allongée explique le petit PPRi de Candillargues - Rapport de présentation



nombre de tributaires. Seuls deux ruisseaux s'individualisent : la Maire en amont de Castries et l'Aigues-Vives au parcours parallèle à la Cadoule dans la plaine agricole.

Son débit centennal calculé à Castries est de 140 m<sup>3</sup>/s.

**Le Bérange** prend naissance au nord de la commune de St-Drézéry. En amont de Sussargues, le Bérange possède de nombreux affluents dont les principaux sont ; le Vallongue , le Font Rouquette, le Courbessac et les Mazes. Tous se situent sur la commune de Saint-Drézéry, cependant le plus important est le Valentibus qui rejoint le Bérange en aval de l'agglomération de Sussargues au niveau de la RN110. En aval, les apports du Bérange sont négligeables.

Son débit centennal calculé en amont de Sussargues (après la confluence des différents affluents amont) est de 90m<sup>3</sup>/s et de 190m<sup>3</sup>/s en amont de St Brès (au niveau de l'autoroute A9).

**La Viredonne** prend naissance sur la commune de Restinclières, en aval de la RN110. Son bassin versant présente une forme très allongée, comme les autres bassins versants de l'Etang de l'Or, en particulier en aval de la RN113. La Viredonne a un seul affluent notable ; **le Berbian** qu'elle reçoit tout en aval (environ 2 Km avant son embouchure), signalons cependant le Baladas au niveau de Saint-Géniès-des-Mourgues (qui lui apporte un débit centennal d'environ 6m<sup>3</sup>/s). Le bassin de la Viredonne se caractérise par une pente moyenne faible (< 0.7%) . Son débit centennal calculé au niveau de la RN113 est de 66 m<sup>3</sup>/s.

**Les Dardaillons** : ce bassin versant est composé de deux grands affluents que sont le Dardaillon Ouest et la Dardaillon Est et qui ne se rejoignent qu'au niveau de commune de Saint-Just, dans la plaine, à seulement 2.5Km de la confluence avec le canal de Lunel. Ils ont tous deux un seul affluent notable, en amont de l'autoroute : le Gour Delon pour le Dardaillon Est et le Mas de Lauriol (aussi appelé Rau des Combes à Restinclières) pour les Dardaillon Ouest. Son débit centennal calculé est de 69,3 m<sup>3</sup>/s

## 2.5. ANALYSE HYDRAULIQUE

La définition des aléas d'inondation est issu des modélisations réalisées dans le cadre de la définition du plan d'occupation des sols de certaines communes et de modélisations effectuées

par les bureaux d'études EGIS EAU (anciennement BCEOM) et H2GEO dans le cadre des études préalables au présent PPRi.

Les débits retenus sont les débits centennaux issus d'études antérieures ou réalisés dans le cadre des études préalables au présent PPRi (EGIS EAU pour les centres urbains et H2GEO pour les secteurs en zone naturelle).

Le tableau suivant présente les débits injectés dans les modélisations.

	Cours d'eau	Q10	Q100
Candillargues	Le Bérange	70	200
Lansargues	La Viredonne	19	57
Lunel-Viel	Le Dardaillon Ouest	38	76
	Le Dardaillon Est	41	84
Mudaison	Las Fonds	14	18
Saint Aunès	Le salaison	60	214
	La Balaurie	2	8
Saint Just	Le Dardaillon Oest	53	105
	Le Dardaillon Est	47	100
	Le Dardaillon aval	108	223
St Nazaire de Pézan	Le Dardaillon	64	156
Valergues	Le Brébian avant BRL	14	5
	Le Brébian après BRL	6	5

Le calage des simulations a été effectué à partir des PHE des crues répertoriées, complétées par des enquêtes de terrain. Les modélisations en zone naturelles ont été calées à l'aide des hauteurs issues des modélisations en zone urbaine comme conditions limites aval (15,8 NGF pour le Dardaillon Ouest et 13,3 NGF pour le Dardaillon Est).

Pour les secteurs les plus proches de l'étang de l'Or, la condition limite aval prise en compte est le niveau d'eau dans l'étang, valeur de 2 m NGF retenu pour une crue centennale.

Les rugosités ont été ajustées pour caler les résultats avec ceux issus du précédent PPR, et prendre en compte le caractère naturel des zones étudiées. Les coefficients K de Manning-Strickler sont compris entre 15 et 30 dans le lit mineur et entre 10 et 30 dans le lit majeur.

### **3. LA COMMUNE DE CANDILLARGUES**

La commune de Candillargues s'étend sur une superficie de 823 ha, pour une population de 1143 habitants au dernier recensement (2008). C'est la commune la plus proche de l'Etang de l'Or, les terrains marécageux occupant environ 20% du territoire communal. La pression du bâti reste relativement modeste. L'altitude moyenne du territoire communal est de 3 m au-dessus du niveau de la mer, formé d'une pente douce étageant les altitudes de 6 m au Nord à 0 m au Sud de la commune. Le centre ancien du village est construit sur un tumulus naturel. Le point le plus bas se situe sur l'avenue de la Mer.

La commune est traversée par une rivière, le Bérange et trois ruisseaux, le Béranget, l'Arrière et l'Aigues-Vives. En outre, le sud de la commune est drainé par le Canal de l'Or.

#### **3.1. ZONES À ENJEUX**

Le Bérange, en crue centennale, surverse au dessus des digues et inonde la partie Nord de la commune (en amont de l'agglomération) quasiment jusqu'à la RD172E6.

En milieu urbain, le quartier des Négadouires est touché par une lame d'eau dont la hauteur reste cependant inférieure à 0.5m.

C'est à l'Ouest de l'agglomération que l'on trouve les zones d'aléa fort ; les maisons côté Ouest de l'avenue Georges Brassens et de la rue du Chêne sont touchées par les débordements du Bérange (via le canal de L'OR) mais également par des apports pluviaux importants venant du chemin de Mudaison. Ce secteur représente le point bas de la commune. En effet, la côte de l'Etang de l'Or conditionne directement le niveau d'eau dans le Canal et menace directement la partie basse du village.

La zone artisanale de l'aérodrome de Montpellier-Candillargues est soumise aux inondations liées au niveau de l'Etang de l'Or.

Les inondations engendrées par l'Arrière posent des problèmes au niveau de la RD172. En effet, les habitations en amont de la route peuvent subir de sérieux dégâts matériels dus aux vitesses et aux hauteurs d'eau très importantes. De plus, l'évacuation des eaux peut, en certains points bas, s'effectuer difficilement.

L'Aigues-Vives inonde la cabane en amont de la RD172 ainsi que des terrains agricoles.

On remarque, sur ces deux cours d'eau, que le pont situé sur la RD172 est largement submergé.

### **3.2 ANALYSE HYDRAULIQUE**

Une étude préalable de définition des zones inondables a été réalisée en 1996 pour être intégrée au plan d'occupation des sols. Les données utilisées notamment en matière de topographie étant quelques peu obsolètes, des modélisations ont été réalisées sur l'ensemble des cours d'eau dans leur partie urbaine et amont de la commune.

Le débit retenu sur le Bérange et ses affluents, collecté dans l'étude de 1996, est de 200 m<sup>3</sup>/s en aval du village, le débit injecté dans le modèle hydraulique étant de 154 m<sup>3</sup>/s à Mudaison en crue d'occurrence centennale.

L'étude a, par ailleurs, intégré le phénomène de submersion marine liée à l'étang. Les plus hautes eaux ont été constatées lors de la tempête de 1982 (coup de mer) et des crues des cours d'eau côtiers de 1979. Les hauteurs relevées lors de ces deux phénomènes, extrapolées en tenant compte d'effets locaux comme le basculement du plan d'eau sous l'effet de la houle conduisent à retenir le niveau de 2 m NGF dans l'étang.

## **4 RÉSULTATS DE MODÉLISATION ET ALÉAS**

La carte d'aléa définitive résulte du croisement des études d'aléa de débordement fluvial (études EGIS EAU) et de l'étude de définition de la zone soumise à l'aléa submersion marine.

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

Dans le cadre de la concertation un certain nombre de visites de terrain et en mairie ont permis de corriger l'aléa sur la base de relevés topographiques rattachés aux altitudes normales IGN dressés par un géomètre expert à l'échelle correspondant à la précision altimétrique de 0,10 fournis par les intéressés.

En fonction des valeurs des paramètres étudiés, on observe des zones d'aléa fluvial « résiduel », « modéré », « fort », et des zones d'aléa submersion marine « modéré », « fort ».

### Résultat cartographique

La cartographie de l'aléa résultant des analyses précitées a été uniformisée et cartographiée selon les critères suivants :

#### Pour l'aléa fluvial :

- Zone inondable d'aléa fort pour les hauteurs d'eau supérieures à 0,50m ou des vitesses supérieures à 0,5 m/s. (Couleur orange)
- Zone inondable d'aléa modéré pour les secteurs inondés par des hauteurs d'eau inférieures à 0,5 m-et des vitesses inférieures à 0,5 m/s.(couleur verte)
- Zone de précaution (couleur grise) (aléa résiduel)

#### Pour l'aléa submersion marine :

- Zone inondable d'aléa fort pour les terrains situés sous la cote 1,50m NGF, soumis à des hauteurs d'eau supérieure à 0,50 m. (couleur rose)
- Zone inondable d'aléa modéré pour les secteurs inondés par des hauteurs d'eau inférieure à 0,50 m. (couleur verte).

## **5 LE RÈGLEMENT**

### **5.1. CONSTRUCTION DE LA CARTE RÉGLEMENTAIRE**

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

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

Le croisement de ces informations permet d'arriver à la carte réglementaire, à partir de la grille figurant page 34 du présent rapport distinguant :

- d'une part la zone de précaution constituée de la zone rouge de précaution (**RP**), de la zone de précaution en aléa résiduel et de la zone de précaution élargie (**Zones blanches**), et de la zone bleue dont le principe général est la constructibilité sous condition
- d'autre part la zone de danger, composée des zones rouges urbaines (**RU**) et des zones rouges naturelles (**Rn**) dont le principe général est de ne pas accroître la population, le bâti et les risques dans ces zones de danger, en permettant seulement une évolution minimale du bâti en zone urbaine pour favoriser la continuité de vie et le renouvellement urbain.

En zone urbaine, les parcelles soumises à un aléa modéré, non urbanisées sont classées en zone de précaution Rp afin d'y interdire tout projet susceptible de provoquer un risque nouveau et afin de préserver les zones d'expansion de crue. il en est de même pour les parcelles situées en bord de cours d'eau soumises à une crue décennale.

## **5.2. CHAMP D'APPLICATION**

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

Le règlement est organisé selon les zonages présentés : **Rn et Ru, Rp, Bu, Zones blanches** dont les prescriptions cherchent à répondre aux objectifs de chacune des zones.

## 6 BIBLIOGRAPHIE

### 6.1. DOCUMENTS GÉNÉRAUX

Lois et règlements, voir paragraphe 1.4

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

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

### 6.2. DOCUMENTS LOCAUX

- Cartographie des zones inondables sur la commune de **Candillargues** – BCEOM – mai 1996
- Etude hydraulique du bassin versant de l'Etang de l'Or – SIATEO - BCEOM – Janvier 2005
- Etude hydraulique de définition des zones inondables des bassins versants de l'Etang de l'Or – BCEOM - avril et octobre 2002
- Plan de Prévention des Risques Naturels d'Inondation – Bassin versant Sud de l'Etang de l'Or – rapport de présentation – DDE 34 – février 2004

## 7 ANNEXES

- Planche cartographique : Présentation du bassin versant Sud de l'Etang de l'Or

