



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction Départementale
de l'Équipement de l'Hérault
Service Environnement,
Risques et Transports
Unité « Risques »

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS D'INONDATION (PPRI) BASSIN VERSANT DU LIROU

**COMMUNES DE CAZEDARNES,
CEBAZAN, COLOMBIERS, CREISSAN,
CRUZY, MAUREILHAN, MONTADY,
PUISSERGUIER, QUARANTE**

1-Rapport de présentation

Procédure	Prescription	Enquête publique	Approbation
Élaboration	19 / 09 / 2007	22 / 09 / 2008	15 / 04 / 2009

Table des matières

Lexique.....	6
Liste des sigles et abréviations.....	10
<i>Première partie : Présentation générale</i>	11
1. Introduction	11
1.1. Constats généraux.....	11
1.2. Pourquoi une politique nationale de prévention des risques naturels ?.....	11
1.3. La démarche globale de prévention de l'État en matière de risques naturels.....	12
1.4. Chronologie de la législation concernant la prévention des risques	13
1.5. Objectifs du rapport de présentation.....	17
2. Démarche d'élaboration d'un plan de prévention des risques naturels inondation	17
2.1. Qu'est ce qu'un plan de prévention des risques naturels ?	17
2.2. Que contient le plan de prévention des risques naturels inondation (PPRi) ?.....	19
2.3. Quelles sont les phases d'élaboration d'un PPR ?.....	20
2.4. Conséquences du PPR	21
2.4.1. Portée du PPR	21
2.4.2. Sanctions en cas de Non respect des dispositions du présent PPR	21
2.4.3. Effets du PPR	23
3. Méthodologie et définitions	25
3.1. Démarche de vulgarisation des principaux termes employés dans les risques	25
3.2. Présentation générale du risque inondation	27
3.2.1. La présence de l'eau.....	27
3.2.2. La présence de l'homme	28
3.3. Processus conduisant aux crues et aux inondations.....	29
3.3.1. Définition et types de crues	29
3.3.2. La formation des crues et des inondations.....	29
3.4. Les facteurs aggravant les risques.....	30
3.5. Les conséquences des inondations	31
3.6. La crue de référence du plan de prévention des risques naturels d'inondation	32
3.6.1. Paramètres descriptifs de l'aléa	33
3.6.2. Typologie de l'aléa	33
4. Le zonage réglementaire	35
4.1. Les zones de danger	35
4.2. Les zones de précaution	36

5.	Les mesures prescrites par le PPR	39
5.1.	Les mesures de Prévention	39
5.1.1.	Maîtrise des écoulements pluviaux.....	39
5.1.2.	Protection des lieux habités	40
5.1.3.	Information préventive	40
5.2.	Mesures de sauvegarde	41
5.3.	Les mesures de mitigation	41
5.3.1.	Définition.....	42
5.3.2.	Objectifs	42
5.4.	Diagnostic et auto-diagnostic	42
<i>Seconde partie : Le plan de prévention des risques naturels inondation du lirou.....</i>		44
1.	Préambule à l'analyse du risque inondation sur le bassin versant du Lirou	44
6.	Caractéristiques du bassin versant.....	45
6.1.	Climat	45
6.2.	Géologie et relief.....	45
7.	Données historiques	48
7.1.	Cazedarnes.....	48
7.2.	Cébazan	48
7.3.	Colombiers	49
7.4.	Creissan	49
7.5.	Cruzy	49
7.6.	Maureilhan.....	50
7.7.	Montady	50
7.8.	Puisserguier	50
7.9.	Quarante	52
8.	Analyse hydrogéomorphologique	52
8.1.	Description de la méthode.....	52
8.1.1.	Plaine alluviale fonctionnelle.....	52
8.1.2.	Unités formant l'encaissant	54
8.1.3.	Aménagements susceptibles d'influencer le comportement de la rivière.....	55
8.1.4.	Principaux outils utilisés.....	56
8.2.	Analyse hydrogéomorphologique du secteur d'étude	57
8.2.1.	Le Lirou	57
8.2.2.	Les affluents du Lirou.....	60
8.2.3.	Les ruisseaux sur la commune de Cazedarnes.....	71
8.2.4.	Bassin versant de la Rivière de Quarante	74
8.2.5.	Les autres ruisseaux sur la commune de Quarante	81
8.2.6.	Le fossé de la Grande Maire	81

8.2.7.	Le ruisseau de Saint-Paul / Rieutord	82
8.2.8.	Le ruisseau de Nèguo-Fédos	83
9.	Analyse hydrologique	84
9.1.	Secteurs retenus	84
9.1.1.	Cazedarnes	84
9.1.2.	Cébazan.....	84
9.1.3.	Colombiers.....	85
9.1.4.	Creissan	85
9.1.5.	Cruzy	85
9.1.6.	Maureilhan	86
9.1.7.	Montady.....	86
9.1.8.	Puisserguier	86
9.1.9.	Quarante.....	86
9.2.	Analyse hydrologique	87
9.2.1.	Données pluviométriques et hydrométriques existantes.....	87
9.2.2.	Le Lirou	87
9.2.3.	Petits bassins versants	89
10.	Modélisation hydraulique	95
10.1.	Modèle utilisé	95
10.2.	Calage des modèles	95
10.3.	Conditions aux limites	95
10.4.	Modélisation des écoulements.....	95
10.5.	Résultats et interprétations par secteur.....	96
10.5.1.	Cazedarnes : Le ruisseau du Petit Ronnel à la traversée urbaine.....	96
10.5.2.	Cazedarnes : Le fossé à l'est du ruisseau du Petit Ronnel à la traversée urbaine (secteur de l'école).....	96
10.5.3.	Cazedarnes : Le ruisseau de Fontcaude au niveau de l'abbaye.....	96
10.5.4.	Cébazan : le ruisseau de Fontjun.....	96
10.5.5.	Creissan : le ruisseau de Combemouise.....	97
10.5.6.	Creissan : le ruisseau de Rouchères	97
10.5.7.	Cruzy : la Nazoure	97
10.5.8.	Cruzy : le ruisseau de Font Cendrouze	98
10.5.9.	Cruzy : le ruisseau de Boze	98
10.5.10.	Cruzy : le collecteur du Coulet	98
10.5.11.	Cruzy : le ruisseau de Grillan	98
10.5.12.	Cruzy : le ruisseau des Tuileries.....	99
10.5.13.	Puisserguier – Creissan : le Lirou.....	99
10.5.14.	Quarante : la rivière Quarante	100
10.5.15.	Maureilhan : le Lirou.....	100
10.5.16.	Montady : le Rieutord	100

10.6.	Synthèse des résultats sous forme de tableau	101
11.	Cartographie de l'aléa.....	104
11.1.	Secteurs modélisés	104
11.2.	Secteurs non modélisés	105
11.3.	Cas particuliers	105
11.3.1.	Profils isolés	105
11.3.2.	Aléa pluvial	106
11.4.	Etudes complémentaires prises en compte	106
12.	Le règlement	106
12.1.	Construction de la carte réglementaire	106
12.2.	Champ d'application	107
	Bibliographie	108
	Liste des figures :.....	110
	Liste des photographies	110
	Liste des tableaux	111

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...

Atterrissement : dépôt d'alluvions (sédiments tels sable, vase, argile, limons, graviers, etc. transportés par l'eau) 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 des crues : secteurs non urbanisés ou peu urbanisés indispensables au 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 leur risque, comme par exemple la transformation d'une remise en logements.

Les destinations énumérées à l'article R123-9 du code de l'urbanisme sont regroupées en 3 classes :

a/ habitation, hébergement hôtelier

b/ bureau, commerce, artisanat, industrie.

c/ bâtiments d'exploitation agricole ou forestière, fonction d'entrepôt, et par extension garage ou hangar, remises ou annexes.

Les constructions et installations nécessaires aux services publics sont classées dans les établissements stratégiques ou vulnérables.

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.

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 (IGN 69)

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 le 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 en un point donné : volume d'eau passant en ce point en une seconde

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

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

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

Équipement public : équipement porté par une collectivité destiné à l'usage public (piscine, gymnase, bâtiment scolaire, etc.)

Extension : augmentation de l'emprise et / ou de la surface hors œuvre brute (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 terrain nature (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 les effets d'un phénomène sur les bien 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

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

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

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

SHOB : Surface Hors Œuvre Brute

SHON : Surface Hors Œuvre Nette

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

Vulnérabilité : exprime le niveau des conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux

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 ABREVIATIONS

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

PER : Plan d'Exposition aux Risques

PHE : Plus Hautes Eaux

PLU : Plan Local d'Urbanisme (ex Plan d'Occupation des Sols)

RSD : Règlement Sanitaire Départemental

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

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

SPC : Service de Prévision des Crues

PREMIERE PARTIE : PRESENTATION GENERALE

1. INTRODUCTION

1.1. CONSTATS GENERAUX

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 km² de surfaces sont reconnues comme particulièrement inondables (soit 4 % du territoire national).

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

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

1.2. POURQUOI UNE POLITIQUE NATIONALE DE PREVENTION 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^e et XX^e 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.

1.3. LA DEMARCHE GLOBALE DE PREVENTION DE L'ÉTAT EN MATIERE 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 fin années 1980 et au début des années 1990 (Grand-Bornand en 1987, Nîmes en 1988, Vaison-la-Romaine en 1992), l'État décide 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.

1.4. CHRONOLOGIE DE LA LEGISLATION CONCERNANT LA PREVENTION 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** 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) relative à « l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs » stipule que tous les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis ainsi que sur les mesures de sauvegarde (moyens de s'en protéger) (articles L.125-2 du Code de l'Environnement). Pour ce faire, trois documents à caractère informatif (non opposable aux tiers) ont été élaborés :
 - Les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM), ont pour but de recenser dans chaque département, les risques majeurs par commune. Ils expliquent les phénomènes et présentent les mesures générales de sauvegarde.
 - Les Dossiers Communaux Synthétiques (DCS), permettent d'apprécier à l'échelle communale les risques susceptibles d'advenir grâce à des cartes d'aléas au 1 : 25 000. Ces documents, disponibles en mairie, rappellent les évènements 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 L214-1 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 **circulaire du 24 janvier 1994** relative à la « prévention des inondations et à la gestion des zones inondables » a pour but de désigner les moyens à mettre en œuvre dans le cadre des prérogatives en matière de risques majeurs et d'urbanisme. Cette circulaire vise à interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses où, quels que soient les aménagements, la sécurité des personnes ne peut être garantie intégralement et les limiter dans les autres zones inondables. Elle vise également à mieux informer les populations exposées ainsi qu'à diminuer la vulnérabilité des biens situés dans ces zones inondables, à préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques pour les zones situées en amont et en aval, et à sauvegarder l'équilibre des milieux naturels.

- La **loi du 2 février 1995 dite « Loi Barnier »** (articles L562-1 et R562-1 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 à développer davantage la consultation publique (concertation).
 La loi Barnier est à l'origine de la création d'un fond de financement spécial : le Fond de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM), 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 **circulaire interministérielle du 24 avril 1996** relative aux dispositions applicables au bâti et aux ouvrages existants en zone inondable vient conforter la politique déjà apparente de la circulaire du 24 janvier 1994 en imposant la préservation des zones d'expansion des crues, l'interdiction de toutes constructions nouvelles dans les zones d'aléas les plus forts (ne pas aggraver les risques) et la réduction de la vulnérabilité sur l'existant (habitat déjà construit)
- La **circulaire du 30 avril 2002** relative à la politique de l'État en matière de risques naturels prévisibles et de gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations a pour objectif de rappeler et de préciser la politique de l'État en matière d'information sur les risques naturels prévisibles et en matière d'aménagement dans les espaces situés derrière les digues fluviales afin d'expliquer les choix retenus et de faciliter le dialogue avec les différents acteurs territoriaux. Ces objectifs imposent de mettre en œuvre les principes déjà évoqués (veiller à interdire toute construction et saisir les opportunités pour réduire le nombre des constructions exposées dans les zones d'aléas les plus forts, éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés, contrôler l'urbanisation dans les zones à proximité immédiate des digues).
- La **loi du 30 juillet 2003 dite « loi Bachelot »** relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages avait fait l'objet d'un premier projet de loi après l'explosion de l'usine AZF à Toulouse le 21 septembre 2001. Ce projet n'a été complété que par la suite d'un volet « risques naturels » pour répondre aux insuffisances et aux dysfonctionnements également constatés en matière de prévention des risques naturels à l'occasion des inondations du sud de la France en septembre 2002. Cette loi s'articule autour de cinq principes directeurs :
- **Le renforcement de l'information et de la concertation autour des risques majeurs :**
 - Les maires des communes couvertes par un PPRN prescrit ou approuvé doivent délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information périodique sur les risques naturels et sur les mesures de prévention mises en œuvre pour y faire face.

- Le développement d'une conscience, d'une mémoire et d'une appropriation du risque :
Obligation depuis le décret du 14 mars 2005 d'inventorier et de matérialiser les repères de crues, dans un objectif essentiel de visibilité et de sensibilisation du public quant au niveau atteint par les plus hautes eaux connues (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 sur les différents supports législatifs (lois, décrets, circulaires), il est conseillé de se référer au site Internet www.legifrance.gouv.fr

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

1.5. OBJECTIFS DU RAPPORT DE PRESENTATION

Le rapport de présentation est un document qui rapporte :

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

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

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

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

Élaborés 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, seul document réglementaire spécifique aux risques. Il 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 L562-1 et suivants du code de l'Environnement. L'article L562-1 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 PREVENTION DES RISQUES NATURELS INONDATION (PPRI) ?

Le document final du PPRI se compose du présent rapport de présentation, d'un document cartographique, d'un règlement ainsi que de pièces annexes.

- Le rapport de présentation a pour but d'énoncer la démarche conduisant à la prescription ou à la révision du PPRI. Il se doit d'expliquer les choix qualitatifs et quantitatifs effectués concernant les caractéristiques des risques étudiés, notamment les niveaux d'aléa retenus. Le rapport de présentation justifie le choix du zonage du document graphique ainsi que les prescriptions du règlement, compte tenu de l'importance des risques liés à l'occupation ou à l'utilisation du sol.
- Le règlement précise, quant à lui, les règles d'urbanisme applicables aux projets nouveaux, les dispositions constructives obligatoires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde et les mesures de mitigation.
- Les documents cartographiques :
 - la carte d'aléa est élaborée à partir de la modélisation de l'aléa de référence
 - la cartographie du zonage réglementaire est 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 PPRI

- Des pièces annexes se composent généralement des cartes informatives ayant présidées à la délimitation de l'aléa.

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.

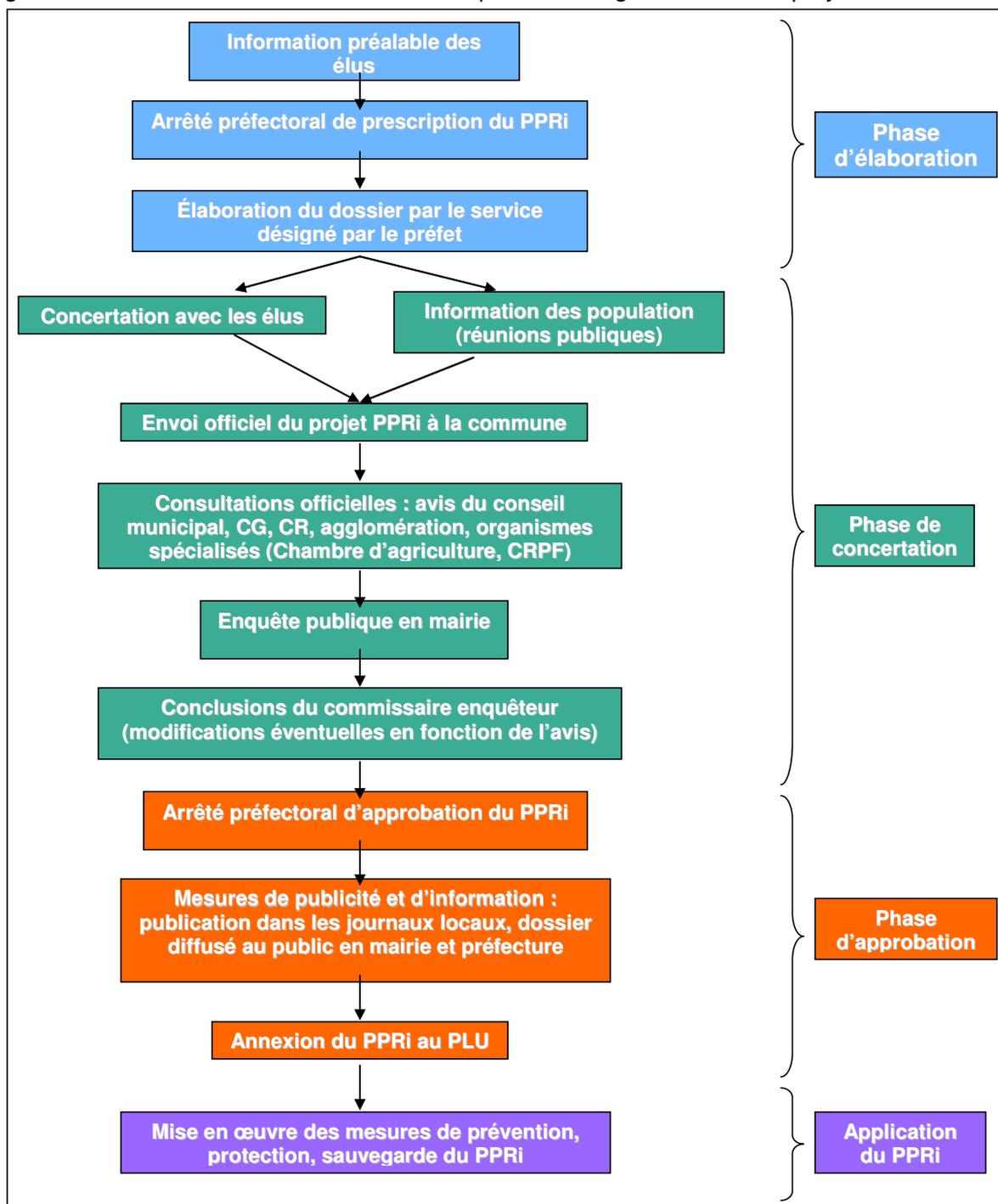


Figure 1 : Synoptique de la procédure d'élaboration d'un PPRi

2.4. CONSEQUENCES DU PPR

2.4.1. Portée du PPR

Le PPRI vaut, dès son approbation, servitude d'utilité publique. Cette servitude doit être annexée au Plan Local d'Urbanisme (PLU) dans un délai de deux mois à compter de son approbation. Toutes les mesures réglementaires définies par le PPRI 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 PPRi 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 PPRi 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 PPRi 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 m² 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 supérieures 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 encourrent à ce titre un an d'emprisonnement et 15 000 € d'amende
- Les personnes morales encourrent pour la même infraction, conformément à l'article 223-2 du code pénal, une peine d'amende d'un montant au maximum cinq fois supérieures 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 encourrent 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 encourrent pour les mêmes infractions une peine d'amende d'un montant au maximum cinq fois supérieures 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 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**. Cette procédure devra être complétée par une obligation d'informer annuellement l'ensemble des administrés par un relais laissé au libre choix de la municipalité (bulletin municipal, réunion publique, diffusion d'une plaquette) des mesures obligatoires et recommandées pour les projets futurs et pour le bâti existant.

➤ Plan communal de sauvegarde (PCS)

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

août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile. En application de l'article 8 du décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde et pris en application de l'article 13 de la loi n° 2004-811, la commune doit réaliser son PCS dans un délai de deux ans à compter de la date d'approbation par le préfet du département du PPR.

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

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

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

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

Le plan communal est éventuellement complété par :

- L'organisation du poste de commandement communal mis en place par le maire en cas de nécessité ;

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

3. METHODOLOGIE ET DEFINITIONS

3.1. DEMARCHE DE VULGARISATION DES PRINCIPAUX TERMES EMPLOYES DANS LES RISQUES

(voir aussi le lexique proposé en fin de document et le site 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 donnée.



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



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. PRESENTATION GENERALE DU RISQUE INONDATION

Le risque inondation ainsi est 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 à 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.

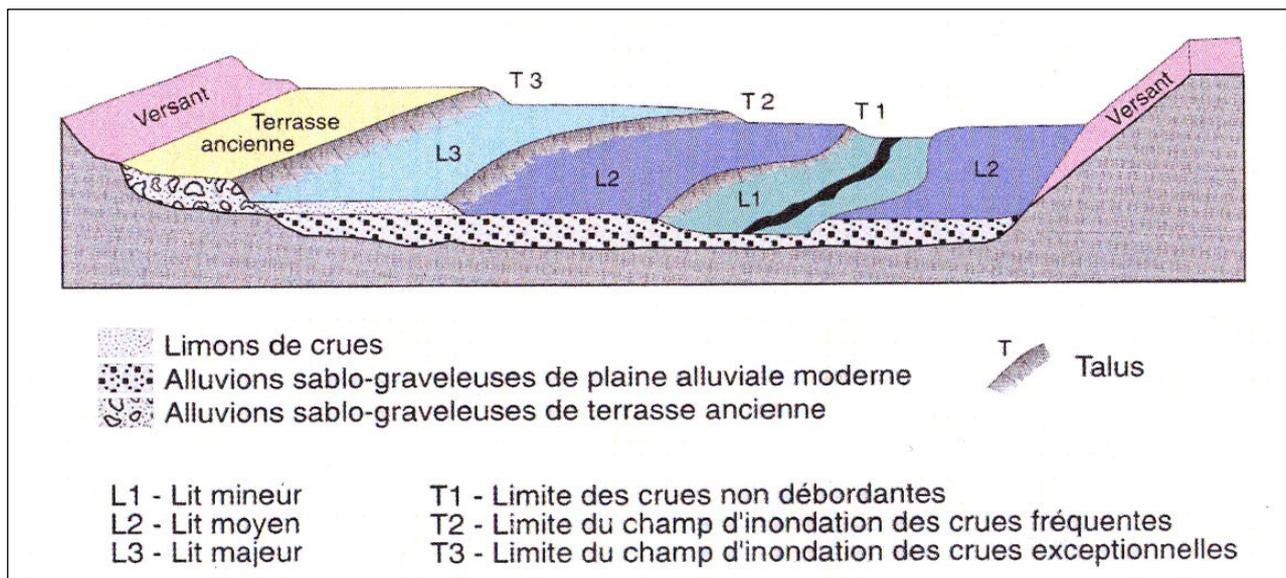


Figure 2 : Organisation de la plaine alluviale fonctionnelle

(Source : DIREN)

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 telles 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 (cf. 2.3.6).

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 à une double conséquence car 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, ni 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. Elles se produisent lorsque la rivière sort lentement de son lit mineur et inonde la plaine pendant une période relativement longue. La rivière occupe son lit moyen et éventuellement son lit majeur.
 - 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 forts 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 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 CONSEQUENCES 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 REFERENCE DU PLAN DE PREVENTION 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 d'application de la loi du 13 juillet 1982, 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 PPRi.

3.6.1. Paramètres descriptifs de l'aléa

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

- La hauteur de submersion représente actuellement le facteur décrivant le mieux les risques pour les personnes (isolement, noyades) ainsi que pour les biens (endommagement) par action directe (dégradation par l'eau) ou indirecte (mise en pression, pollution, court-circuit, etc.).
- Ce paramètre est, de surcroît, l'un des plus aisément accessibles par mesure directe (enquête sur le terrain) ou modélisation hydraulique. On considère généralement que des hauteurs d'eau supérieures à 50 cm sont dangereuses. Au-delà de 100 cm d'eau, les préjudices sur le bâti peuvent être irréversibles (déstabilisation de l'édifice sous la pression, sols gorgés d'eau).
- La vitesse d'écoulement est conditionnée par la pente du lit et par sa rugosité. Elle peut atteindre plusieurs mètres par seconde. La dangerosité de l'écoulement dépend du couple hauteur/vitesse. A titre d'exemple, à partir de 0,5 m/s, la vitesse du courant devient dangereuse pour l'homme, avec un risque d'être emporté par le cours d'eau ou d'être blessé par des objets charriés à vive allure. La vitesse d'écoulement caractérise également le risque de transport d'objets légers ou non arrimés ainsi que le risque de ravinement de berges ou de remblais. Il est clair que, dans le cas d'une rupture de digue, ce paramètre devient prépondérant sur les premières dizaines de mètres.
- Le temps de submersion correspond à la durée d'isolement de personnes ou le dysfonctionnement d'une activité. D'autre part, lorsque cette durée est importante, des problèmes sanitaires peuvent survenir, l'eau étant souvent sale, contaminée par les égouts. Pour les crues à cinétique rapide, caractéristiques des climats méditerranéens, le temps de submersion n'est pas un paramètre étudié en raison de la rapide descente des eaux après l'événement.

3.6.2. Typologie de l'aléa

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

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

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

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

ou

- la vitesse est supérieure à 0,5 m/s

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

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

et

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

		Hauteur d'eau	
		< 0,5 m	≥ 0,5 m
Vitesse	< 0,5 m/s	Aléa modéré	Aléa fort
	≥ 0,5 m/s	Aléa fort	Aléa fort

Tableau 1 : Typologie des aléas

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.

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.

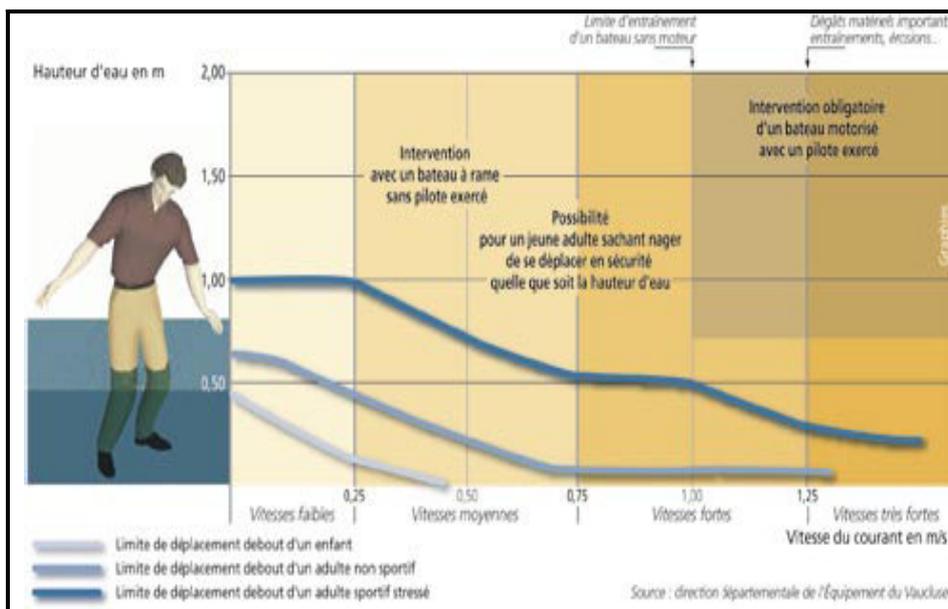


Figure 3 : Limites de déplacement en cas d'inondation

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

4. LE ZONAGE REGLEMENTAIRE

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 et la zone inondable urbanisée.

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

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

4.1. LES ZONES DE DANGER

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

Elles répondent à deux objectifs :

- (1) ne pas accroître la population, le bâti et les risques dans ces zones de danger, en permettant une évolution minimale du bâti en zone urbaine pour favoriser la continuité de vie et le renouvellement urbain (zones rouges)

- (2) permettre un développement urbain prenant en compte l'exposition au risque de façon à ne pas augmenter la vulnérabilité (zones bleues)

La **zone Rouge « R »** : elle concerne les zones inondables naturelles soumises à un aléa fort où les enjeux sont peu importants mais où il s'agit de préserver les champs d'expansion de crue en limitant l'urbanisation.

La **zone Rouge urbaine « RU »** : elle concerne les zones urbaines à forts enjeux soumises à un aléa fort

La **zone Bleue « BU »** : elle concerne aux zones urbaines à forts enjeux concernées par un aléa modéré

4.2. LES ZONES DE PRECAUTION

Il s'agit des zones faiblement ou non directement exposées au risque pour la crue de référence mais où des aménagements pourraient soit réduire l'expansion de la crue, soit aggraver le risque existant et le cas échéant en provoquer de nouveaux. Elles correspondent à l'ensemble du territoire communal qui n'est pas situé en zone de danger.

Ces zones de précaution visent plusieurs objectifs :

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

La **zone Rouge de précaution « Rp »** : elle concerne les zones naturelles inondables à faibles enjeux soumises à un aléa modéré ou situées dans le lit majeur du cours d'eau potentiellement inondable par la crue exceptionnelle.

La **zone de précaution résiduelle « ZpR »** : elle concerne la partie du territoire communal, urbanisé ou naturel, non soumis à la crue de référence, mais potentiellement inondable par une crue exceptionnelle.

La **zone de précaution élargie « ZpE »** : elle concerne le reste du territoire communal, urbanisé ou naturel, non soumis à la crue de référence et à la crue exceptionnelle. Elle fait uniquement l'objet de mesures compensatoires liées à l'imperméabilisation occasionnée par un projet nouveau.

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

Tableau 2 : Classification des zones de risque

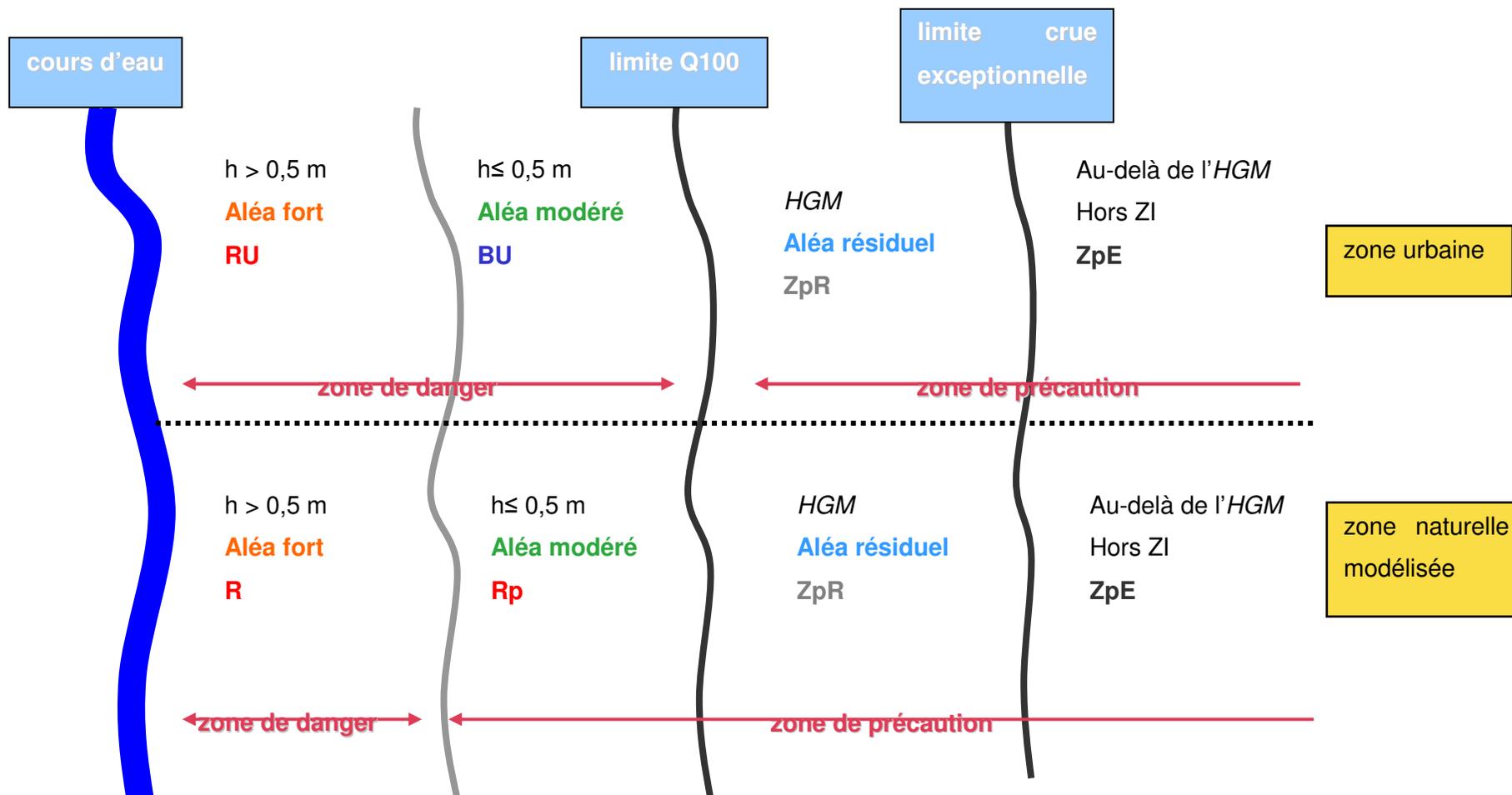


Figure 4 : Définition des zones de danger / précaution

N.B : HGM = Hydrogéomorphologie

5. LES MESURES PRESCRITES PAR LE PPR

5.1. LES MESURES DE PREVENTION

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 L2224-10 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, 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 RMC, les mesures visant à limiter les ruissellements doivent être absolument favorisées : limitation de l'imperméabilisation, rétention à la parcelle et dispositifs de stockage des eaux pluviales (bassins de rétention, noues, chaussées réservoirs...).

5.1.2. Protection des lieux habités

Conformément à l'article 31 de la loi 92-3 sur l'eau, les collectivités territoriales ou leur groupement peuvent, dans le cadre d'une déclaration d'intérêt général, étudier et entreprendre des travaux de protection contre les inondations. En application du SDAGE RMC, ces travaux doivent être limités à la protection des zones densément urbanisées. Ils doivent faire l'objet dans le cadre des procédures d'autorisation liées à l'application de la loi sur l'eau, d'une analyse suffisamment globale pour permettre d'appréhender leur impact à l'amont comme à l'aval, tant sur le plan hydraulique que sur celui de la préservation des milieux aquatiques. Les ouvrages laissant aux cours d'eau la plus grande liberté doivent être préférés aux endiguements étroits en bordure du lit mineur.

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

Dans le cadre du Plan Barnier pour la restauration des rivières et la protection des lieux densément urbanisés, 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 stipule 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. 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 PPRi où toutes les mesures obligatoires sont détaillées. A noter que ces mesures ne sont pas rendues opposables par l'approbation par anticipation, mais à partir de l'approbation complète du PPRi. Néanmoins, le contenu de ces mesures est donné dès à présent à titre d'information.

5.3.1. Définition

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

5.4. **DIAGNOSTIC ET AUTO-DIAGNOSTIC**

Un diagnostic (ou auto-diagnostic) doit être en premier lieu élaboré par les collectivités comme 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 PPRI.

Pour les biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme et avant approbation du présent PPRI, 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 5 du décret 95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret 2005-3 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles).

Sauf disposition plus contraignante explicitée dans le présent règlement, la mise en oeuvre de ces dispositions doit s'effectuer dès que possible et, sauf disposition plus contraignante, **dans un délai maximum de 5 ans à compter de l'approbation du présent plan** (en application de l'article L561-1-II 4° 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 PREVENTION DES RISQUES NATURELS INONDATION DU LIROU

1. PREAMBULE A L'ANALYSE DU RISQUE INONDATION SUR LE BASSIN VERSANT DU LIROU

Neuf communes du département de l'Hérault sont concernées par le PPRi du bassin versant du Lirou :

Cazedarnes, Cébazan, Colombiers, Creissan, Cruzy, Maureilhan, Montady, Puisserguier et Quarante.

La première phase d'étude a pour objectif de comprendre le fonctionnement des cours d'eau présents sur l'ensemble des communes faisant l'objet de cette étude et de déterminer les secteurs nécessitant une étude plus approfondie avec la mise en place d'un modèle hydraulique.

La connaissance de l'hydrodynamisme des cours d'eau s'appuie essentiellement sur le recueil des données historiques et l'analyse hydrogéomorphologique :

- les données historiques recensées seront issues de différentes sources : données transmises par la commune, données issues des témoignages des riverains, données possédées par la DDE ou encore données présentes dans les études existantes.
- l'analyse hydrogéomorphologique va permettre de déterminer le champ d'expansion maximal d'une crue et de retranscrire l'hydrodynamisme du cours d'eau (lit mineur, lit moyen, lit majeur, axes d'écoulement secondaires...).

La rencontre des communes, l'expertise de terrain et l'analyse hydrogéomorphologique vont permettre enfin de déterminer les secteurs qui seront traités par modélisation hydraulique. Le choix des secteurs modélisés dépend notamment des enjeux situés dans l'enveloppe de crue hydrogéomorphologique.

Pour les secteurs sujets à modélisation une analyse hydrologique a été réalisée afin de déterminer le débit décennal et le débit de référence à prendre en compte (débit centennal ou débit d'une crue historique s'il est supérieur au débit centennal).

La deuxième phase d'étude a pour objet de cartographier l'aléa inondation :

- sur les zones sans enjeu particulier, l'aléa inondation sera cartographié à l'aide des résultats hydrogéomorphologiques.
- sur les zones à enjeux, une modélisation hydraulique sera réalisée afin d'affiner la connaissance du risque.

La troisième phase d'étude a pour objet de cartographier le zonage réglementaire ; celui-ci est obtenu par croisement de l'aléa et des enjeux.

6. CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT

6.1. CLIMAT

La zone d'étude est soumise au climat méditerranéen. La caractéristique principale de ce dernier est sa sécheresse estivale. Les hivers sont quant à eux doux et peu arrosés.

Les températures sont élevées en été et douces en hiver. Le vent du Nord est dominant, favorisant une chute rapide des températures, surtout l'hiver.

Les précipitations se concentrent durant l'automne et le printemps, mais la première de ces saisons est beaucoup plus humide et fournit l'essentiel des pluies. Ces pluies tombent très souvent sous forme d'orages aussi brefs que violents. Elles peuvent occasionner d'importants dégâts de par leur intensité.

La figure ci-dessous donne quelques éléments sur la climatologie du département Hérault.

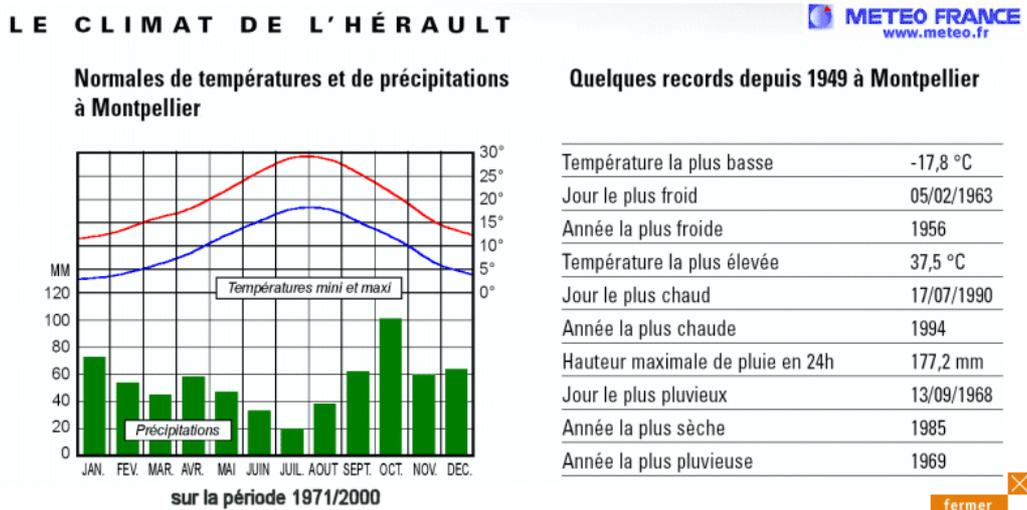


Figure 5 : Eléments descriptifs de la climatologie de l'Hérault

6.2. GEOLOGIE ET RELIEF

A la suite de l'effondrement de l'axe Pyrénéo-Provençal, durant la période du Miocène, la mer envahit la région. Les dépôts marins, durant cette transgression, sont venus combler la plaine du Lirou. Lorsque la mer s'est retirée progressivement (régression marine) de vastes lagunes se sont créées jusqu'à engendrer le vaste bassin Miocène du Golfe de l'Hérault. Le début du Pliocène a favorisé les phases de comblement continentales. Ces dépôts ont été par la suite remaniés suivant les phases de comblement ou d'incision, en liaison avec les variations eustatiques, induites par l'alternance des périodes glaciaires (favorable à la régression marine) et interglaciaire (favorable à la transgression marine). Ces phases du quaternaire ont permis l'édification d'une succession de terrasses fluviales, glacis,

colluvions et de dépôts de pente, d'âge différents suivant la période de leur mise en place dans le paysage.

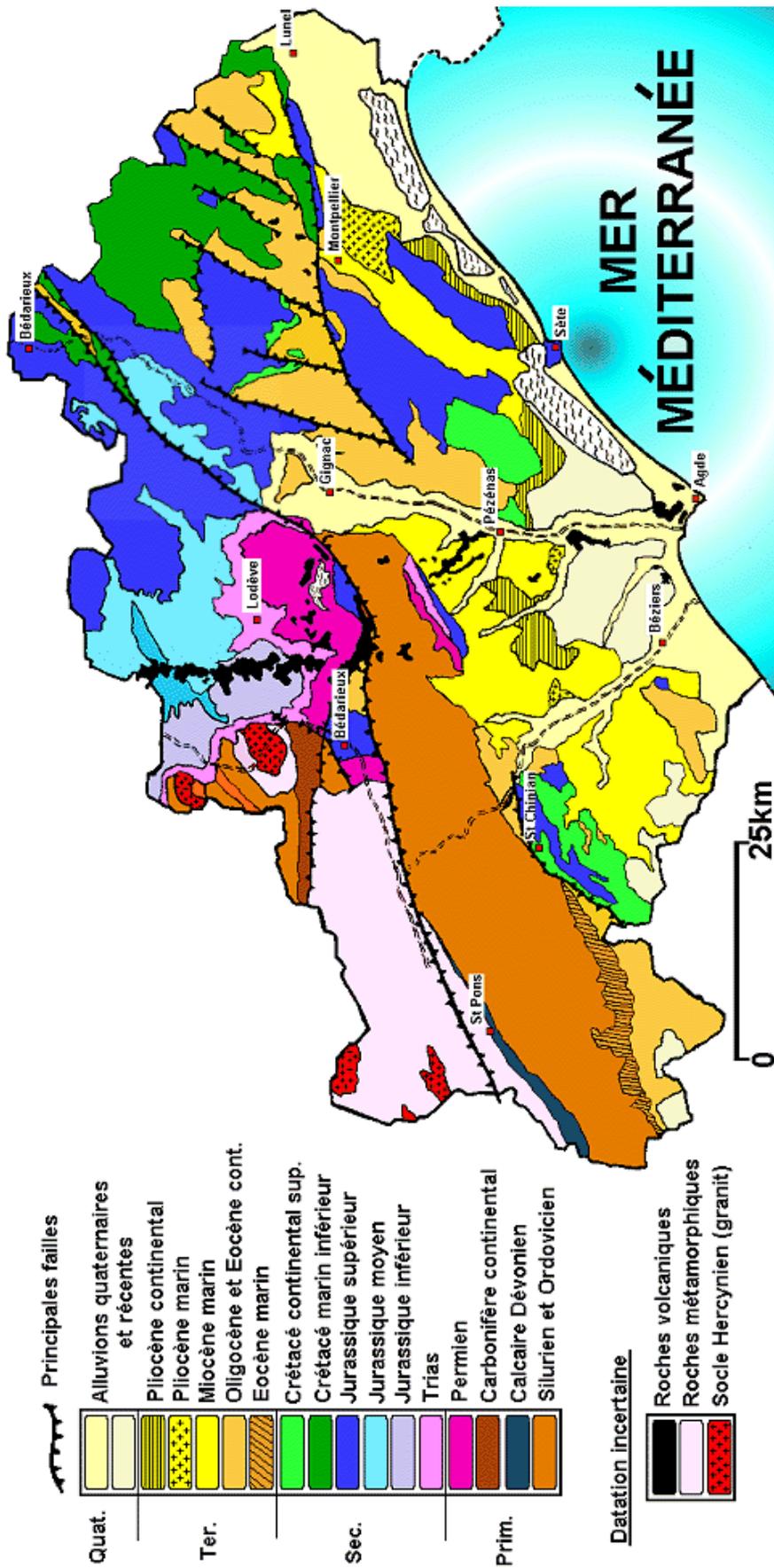


Figure 6 : Carte géologique du département de l'Hérault

Source : http://speleocipa.free.fr/doccarbur8/doccarbur8_annexes.htm#Sites, BRGM Editeur

7. DONNEES HISTORIQUES

Cette partie s'attache à retranscrire les données historiques issues des études antérieures et des témoignages recueillis auprès des élus lors des réunions de démarrage. Ce travail a été complété par des témoignages de terrain de riverains ou de représentants de la commune dans un deuxième temps.

7.1. CAZEDARNES

Les données historiques sur cette commune sont issues de :

- l'étude : *Définition hydrogéomorphologique des champs d'inondation sur la commune de Cazedarnes*. Commune de Cazedarnes. Août 2004. BCEOM
- la rencontre réalisée avec les représentants de la commune le jeudi 11 janvier 2007.

En décembre 1953, le Petit Ronnel a connu une forte crue, la plus importante de mémoire d'homme. Il a atteint lors de cette crue le tablier de l'ouvrage de franchissement de la D36. Les écoulements ont envahi la route de Pierrerue inondant ensuite les rues du village. Il y a eu des dépôts de gravette et de limons dans les ruelles. La plus grande partie des écoulements dans le village ont rejoint le fossé se trouvant à l'est de l'Adous avant d'avoir pour exutoire le ruisseau de la Combe.

En 1996, la retenue collinaire sur le ruisseau de Fontcaude a cédé, entraînant l'inondation d'une habitation.

La commune a connu en octobre 2003 des précipitations importantes. Le ruissellement dans les rues du village fut peu important.

De manière générale, plusieurs maisons sont inondées dans le centre urbain par les eaux de ruissellement.

7.2. CEBAZAN

Les données historiques sur cette commune sont issues de la rencontre réalisée avec les représentants de la commune le vendredi 12 janvier 2007.

Le principal problème rencontré sur la commune se situe au niveau du ruisseau du Daro où des débordements sur route sont possibles. Dans le courant des années 1990, ces débordements ont emporté un véhicule entraînant la mort de son occupant.

Le ruisseau de Fonjun, cours d'eau passant dans le centre du village, a été recalibré sur un grand linéaire. Ils ne l'ont jamais vu déborder, même avant le recalibrage.

7.3. COLOMBIERS

Les données historiques sur cette commune sont issues de la rencontre réalisée avec les représentants de la commune le mercredi 10 janvier 2007.

De mémoire d'homme, aucun débordement du Négo-Fédos n'est à noter.

En décembre 2005, le Canal du Midi a connu quelques débordements : des bateaux se sont retrouvés sur le quai du port, les commerces en bordure du port ont été touchés. En dehors de ces débordements, le canal du Midi ne touche que le chemin le longeant.

7.4. CREISSAN

Les données historiques sur cette commune sont issues de la rencontre réalisée avec les représentants de la commune le jeudi 11 janvier 2007.

Le ruisseau qui pose le plus de problèmes à la commune de Creissan est le ruisseau de Combemouise. Le ruisseau circule en amont via un chemin d'accès à des terrains agricoles, puis au niveau du centre urbain, une partie des eaux s'écoulent via le réseau d'assainissement pluvial et une autre via les rues du village. Il a été vu jusqu'à 50 cm d'eau sur le Boulevard du Ruisseau.

7.5. CRUZY

Les données historiques sur cette commune sont issues de :

- l'étude : *Cartographie des zones de risques inondation sur la commune de Cruzy*. Commune de Cruzy. Avril 1995. BCEOM
- de la rencontre réalisée avec les représentants de la commune le vendredi 12 janvier 2007.

Deux points sont à signaler :

- les débordements fréquents au niveau de la station d'épuration (la rivière Nazoure)
- les débordements sur la RD37E du ruisseau Théron dus à la capacité insuffisante de l'ouvrage (double arche).

Des débordements ont également eu lieu une fois au niveau du pont se situant en amont de la cave coopérative sur le ruisseau Théron.

A noter que l'étude BCEOM d'avril 1995 contient un recueil de repères de crue (crue d'octobre 1994).

7.6. MAUREILHAN

Les données historiques sur cette commune sont issues de la rencontre réalisée avec les représentants de la commune le vendredi 12 janvier 2007.

Le principal problème de la commune est son isolement en cas de crue.

En cas de crue, le Rieutord entraîne l'inondation de la RD39.

Le fossé de la Grande Maïre peut quant à lui entraîner l'inondation de la RD162. A titre d'exemple, en 2005, il y a eu environ 20 cm d'eau sur la RD162. Sur la partie amont du fossé de la Grande Maïre, le lotissement présent a déjà été inondé. Ce lotissement se trouve dans une cuvette, ce qui fait que les eaux peuvent y rester quelques heures voire quelques jours en cas de crue. Certaines parcelles un peu plus en aval sont également fréquemment inondées avec des hauteurs pouvant atteindre 50 cm. Des photographies des secteurs inondés sur ces secteurs ont été fournies par la mairie.

De mémoire d'homme, la crue historique du Lirou sur la commune de Maureilhan, ayant marquée les esprits, est celle de 1996. En amont du village, de forts courants entraînaient auparavant les eaux vers les habitations. Depuis des aménagements ont été réalisés afin de diminuer la force des écoulements se propageant vers les habitations. La RD162 est également inondée en cas de crue du Lirou (une voiture a déjà été emportée).

Parmi les fiches des plus hautes eaux détenues par la Direction Départementale de l'Hérault, quatre se situent sur Maureilhan (crue de 1996 du Lirou).

7.7. MONTADY

Les données historiques sur cette commune sont issues de la rencontre réalisée avec les représentants de la commune le mercredi 10 janvier 2007.

Lors de l'épisode de 1996, le Rieutord a entraîné l'inondation du lotissement « Frances ». Les eaux ont atteint un niveau de l'ordre de 15 cm au-dessus du talus. Depuis cet événement, le Rieutord a été recalibré (1997-1998).

La ZAC a été touchée lors de l'événement de 1996, il y a eu environ 15 cm d'eau sur ce secteur. Depuis cet événement, la capacité du réseau pluvial a été doublée et un bassin de rétention a été réalisé.

7.8. PUISSEGUIER

Les données historiques sur cette commune sont issues de :

- l'étude : *Etude d'identification du phénomène du 28 janvier 1996 et définition de mesures de protection sur Puisserguier*. Juillet 1996. BCEOM
- l'étude : *Travaux pour l'amélioration de l'hydraulicité du Lirou à Puisserguier – Avant-projet*. Syndicat Intercommunal de Travaux pour l'Aménagement du Lirou. Octobre 2006. HYDRETUDES
- la rencontre réalisée avec les représentants de la commune le mercredi 10 janvier 2007.

Sur cette commune, il faut différencier deux grands types de crue :

- les crues du Lirou
- les crues de type 1996 qui sont de type pluvial.

Sur la commune de Puisserguier, il semblerait que la crue de 1992 soit la plus importante (de mémoire d'homme) connue pour le Lirou. Le Lirou a également connu des crues significatives en 1996 et 2003. Plusieurs habitations sont touchées sur Puisserguier en cas de crue du Lirou (avec des hauteurs pouvant atteindre pour certaines l'ordre du mètre). Parmi les secteurs vulnérables, on peut noter le quartier de l'ancienne usine à soufre et le chemin des Lavandières.

En janvier 1996, le centre urbain de Puisserguier a été touché par d'importantes inondations. Cet événement a entraîné la mort de deux enfants. L'évènement, mêlant grêlons et pluies, est assimilé à une vague. Cette vague a été créée, à priori, par la rupture du mur des écoles et l'effet a été accentué par la présence d'un camion citerne transformé en bélier par les eaux. Les eaux les plus dévastatrices ont été celles provenant du bassin versant Est et cheminant par la voie communale n°9 de Sirussac et la rue du Bel Air. Des maisons, rue des Arts notamment, ont été submergées alors qu'elles n'avaient jamais connu les eaux depuis leur construction en 1850. Les hauteurs d'eau ont atteint 2 mètres sur le secteur des écoles. Depuis cet événement, la commune a fait réaliser des études hydrauliques afin d'éviter une nouvelle catastrophe de cet ampleur. Des travaux de recalibrage ont été réalisés et des bassins de rétention ont été créés.

A noter qu'avant cette crue dévastatrice de 1996, la commune de Puisserguier avait déjà souffert du même type de phénomène en décembre 1953 et en 1992 avec à chaque fois le secteur des écoles fortement touché (mur renversé).

Parmi les fiches des plus hautes eaux détenues par la Direction Départementale de l'Hérault, deux se situent sur Puisserguier (crue de 1996 du Lirou).

7.9. QUARANTE

Les données historiques sur cette commune sont issues de la rencontre réalisée avec les représentants de la commune le vendredi 12 janvier 2007.

Les crues qui semblent significatives pour la rivière Quarante sont celle de 1996 et 1999 (cette dernière semblant plus importante). En cas de crue de cette rivière, quelques petits secteurs sont inondés, l'eau vient par retour vers des habitations (pour les crues passées, il y avait encore une marge avant que les eaux atteignent les habitations). En aval du village, les eaux peuvent passer sur la route puis s'écouler vers l'étang des Pradels.

8. ANALYSE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE

8.1. DESCRIPTION DE LA METHODE

8.1.1. Plaine alluviale fonctionnelle

La méthode hydrogéomorphologique repose sur l'analyse des différentes unités constituant le plancher alluvial. Les critères d'identification et de délimitation de ces unités sont la topographie, la morphologie, la sédimentologie et les données relatives aux crues historiques, souvent corrélées avec l'occupation du sol.

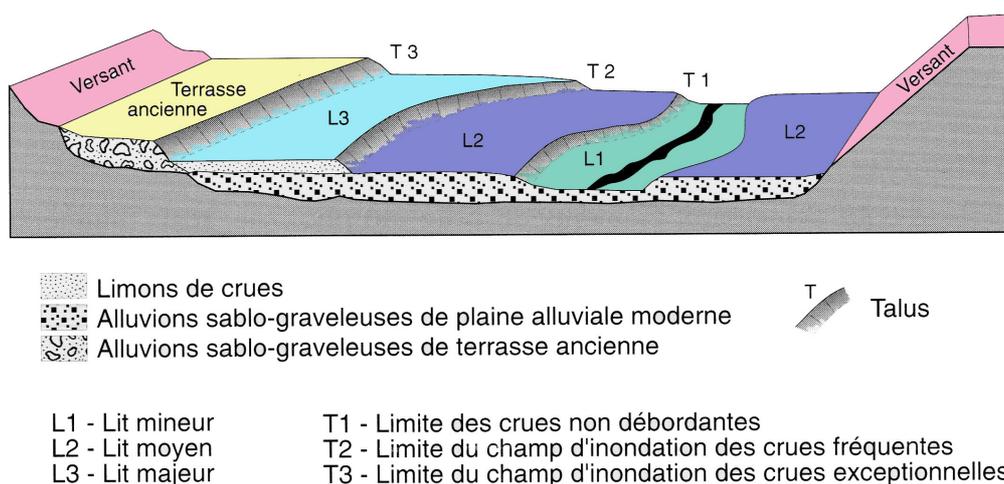


Figure 7 : Organisation de la plaine alluviale fonctionnelle

Le fonctionnement des cours d'eau génère des stigmates morphologiques identifiables au sein des vallées (cf. figure ci-dessus). Ces zones actives se présentent suivant une

hiérarchie graduelle, susceptible d'accueillir des crues d'intensité et de récurrence variables. Il s'agit dans le détail du :

- **lit mineur**, incluant le lit d'étiage : lit des crues très fréquentes (annuelles). Il correspond au lit intra-berges et aux secteurs d'alluvionnement immédiats (plages de galets). Il apparaît, sur le support cartographique, sous forme de polygones sans trame lorsque ce dernier est assez large. Si ce lit devient étroit et difficilement représentable dans le SIG, il se transforme en polyligne bleu marine.
- **lit moyen** représenté en bleu foncé qui accueille les crues fréquentes (en principe, les crues de période de retour comprise entre 2 et 10 ans). Dans ce lit, les vitesses d'écoulement et les transferts de charge solide sont importants et induisent une dynamique morphogénique complexe. Ces berges sont souvent remaniées par les crues qui s'y développent. Lorsque l'espacement des crues le permet, une végétation de ripisylve se développe dessus. Dans notre secteur, ce lit n'est que très peu représenté compte tenu du système de fonctionnement et de la taille des cours d'eau. Il est déterminé plus par la fréquence de débordement que par les caractéristiques morphologiques décrites ci-dessus.
- **lit majeur** représenté en bleu clair qui est fonctionnel pour les crues rares à exceptionnelles. Il présente un modelé plus plat et est emboîté dans des terrains formant l'encaissant. Les hauteurs d'eau et les vitesses plus faibles que dans le lit moyen favorisent les processus de décantation. Ces dépôts de sédiments fins rendent ces terrains très attractifs pour les cultures. Toutefois les dynamiques affectant ce lit peuvent être soutenues : les lames d'eau et les vitesses sont parfois importantes de par la topographie et les caractéristiques dynamiques de certains secteurs.

Dans certains secteurs sur le réseau hydrographique de la commune, la taille des vallées, couplée à l'échelle des photographies aériennes, ne permet pas sur la totalité du linéaire de distinguer le lit moyen. On parle dans ce cas de lits majeur et moyen confondus.

Ces différents lits se distinguent par des critères de morphologie, topographie et sédimentologie. La transition d'une unité à l'autre est généralement marquée par des talus plus ou moins nets. Ces éléments structurant la plaine alluviale moderne peuvent être nivelés ou masqués pour de multiples raisons : agriculture, urbanisation, infrastructures routières, Les différentes composantes du système alluvial sont reportées de façon très précise sur la carte avec une mission de validation consistant à une expertise de terrain. Lorsque cette limite sera incertaine ou difficilement identifiable le contact entre les deux unités s'effectuera par un trait discontinu.

8.1.2. Unités formant l'encaissant

Le contact entre plancher alluvial et encaissant reste tributaire des formations constituant ce dernier. Les unités formant les versants peuvent être classées en différentes catégories :

- Les **terrasses alluviales** qui sont des dépôts fluviaux anciens, témoins de l'hydrodynamisme passé. Elles sont cartographiées avec leur talus.
- Les **versants**, plus ou moins raides, qui sont taillés dans le substratum dans lequel la vallée s'incise.
- Les **colluvions**, qui sont des dépôts de pentes constitués d'éléments fins et de petits éboulis situés en pied de versant, recouvrent les terrasses ou le talus externe du lit majeur (cf. figure ci-dessous).

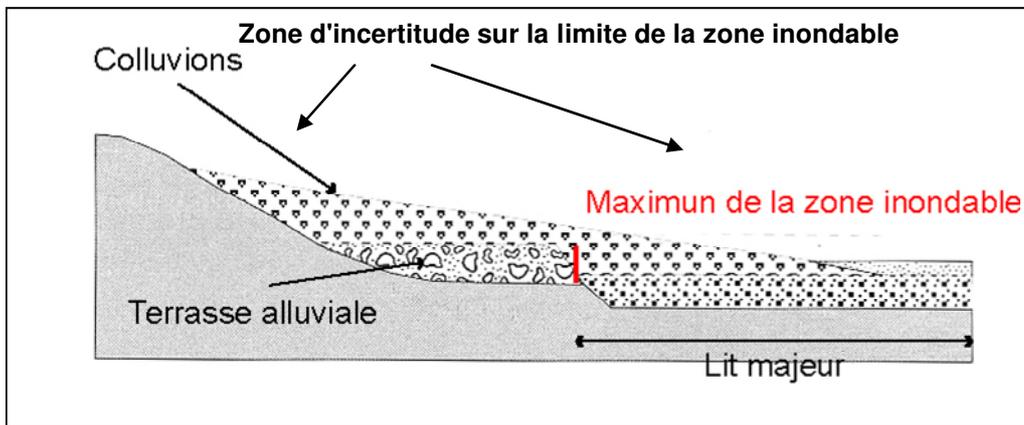


Figure 8 : Colluvions sur lit majeur

- Les **cônes de déjection** (cf. figures ci-dessous). Le bassin de réception peut être perçu comme un entonnoir collectant les eaux de pluie, mais est aussi le principal fournisseur de matériaux arrachés aux versants. La zone de transit permet de stocker les sédiments qui pourront à nouveau être mobilisés selon l'importance de l'événement affectant le secteur. Enfin, le cône de déjection, qui à la faveur d'une diminution brusque de la pente, permet l'accumulation d'alluvions de toutes tailles et se présente sous la forme d'éventail légèrement bombé dans la partie centrale. L'étalement de ces dépôts dans la plaine alluviale principale peut repousser la rivière vers le versant opposé proportionnellement à l'importance du cône torrentiel.

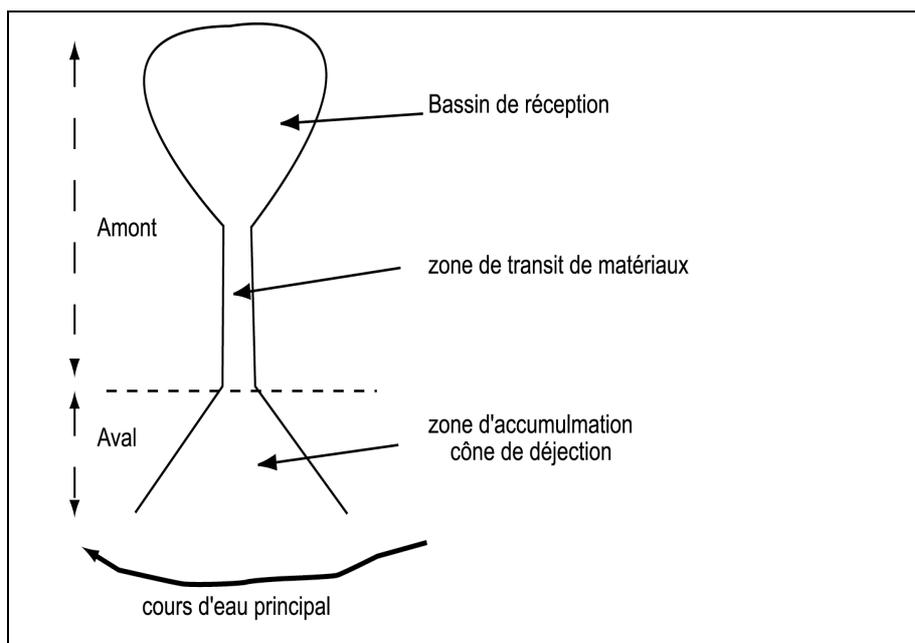


Figure 9 : Les différentes entités d'un bassin versant torrentiel.

Ces cônes alluviaux se décomposent, de façon simplifiée, en trois unités (cf. figure ci-dessous). **L'apex** constitue le point d'émergence du ruisseau après la zone de transit. La pente à cet endroit précis chute brutalement et le ruisseau n'a plus assez d'énergie pour transporter les matériaux. Il les dépose sur le **cône** avant de rejoindre la rivière principale au travers d'un ravin entaillé. Le contact entre la plaine alluviale et le cône est marqué par un talus abrupt nommé **front** : le front est constitué de sédiments de toutes tailles et dénué de végétation, ce qui le rend facilement érodable.

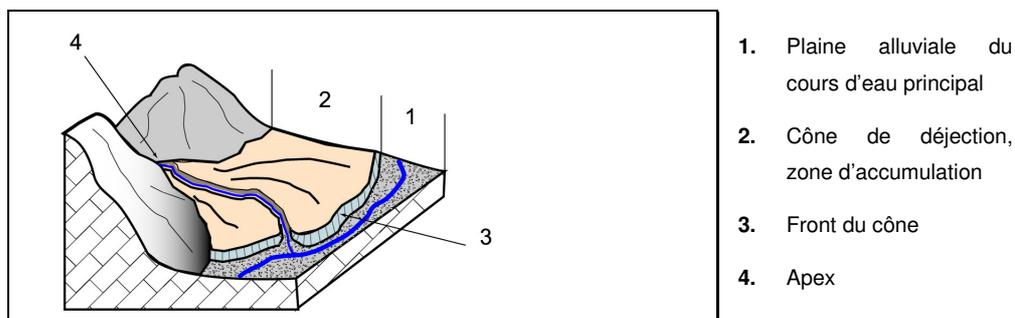


Figure 10 : Structure du cône torrentiel

8.1.3. Aménagements susceptibles d'influencer le comportement de la rivière

Les aménagements anthropiques, ainsi que certains éléments du milieu naturel ont des incidences directes sur l'hydrodynamisme des cours d'eau. Il ne s'agit pas ici de faire un relevé exhaustif de l'occupation des sols en zone inondable, mais plutôt de faire apparaître les facteurs déterminants pouvant influencer le comportement des cours d'eau en cas de crue.

De nombreux éléments anthropiques peuvent être cartographiés :

- les ouvrages de franchissement de la plaine alluviale (ponts, voies ferrées, canaux),

- les recalibrages des cours d'eau,
- les remblais d'infrastructure,
- les bâtiments isolés non indiqués sur le scan 25 IGN.

8.1.4. Principaux outils utilisés

8.1.4.1. *Photo-interprétation et la validation de terrain*

La première étape consiste en un travail de photo-interprétation stéréoscopique. La photo-interprétation permet d'avoir une vision d'ensemble du secteur étudié, ce qui est souvent nécessaire pour comprendre son fonctionnement. La seconde consiste en une validation de terrain de la cartographie réalisée et permet de compléter les résultats de la première phase. Les visites de terrain permettent, outre la validation de la carte, d'observer l'ensemble des éléments marqueurs laissés par les crues de la rivière, et notamment :

- la nature des formations superficielles des différents lits,
- la végétation, dépendante de la nature des sols et des caractéristiques hydrologiques,
 - les traces d'inondation : lasses de crue, érosions, atterrissements, sédimentation dans le lit majeur,

La complémentarité de ces deux méthodes permet de distinguer les différentes unités géomorphologiques constituant le plancher alluvial. De plus, elles permettent d'apporter des informations sur l'extension urbaine récente ainsi que sur le développement des activités humaines. Ces deux approches complémentaires sont indissociables.

8.1.4.2. *Données historiques*

Cette collecte d'information s'effectue auprès des administrations locales (DIREN, DDE, DDAF, Communes, ...). Ces données sont analysées afin de vérifier la validité de l'information et ceci grâce à des recoupements de différentes sources. Ces repères peuvent être complétés par de nouveaux relevés effectués lors des visites de terrain et des enquêtes menées auprès de la mairie et des riverains. Ce travail permet d'affiner la cartographie hydrogéomorphologique tout en réalisant une synthèse des événements passés.

8.2. ANALYSE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE DU SECTEUR D'ÉTUDE

8.2.1. Le Lirou

L'analyse hydrogéomorphologique du Lirou permet de mettre en évidence 6 tronçons homogènes sur un plan hydrodynamique :

T1 : depuis l'amont du secteur d'étude jusqu'au Pas du Gorp

T2 : le Pas du Gorp

T3 : depuis le Pas du Gorp jusqu'à la confluence avec le Ruisseau de Fichoux

T4 : de la confluence avec le Ruisseau de Fichoux jusqu'à Puisserguier

T5 : de Puisserguier jusqu'à Maureilhan

T6 : le secteur de Maureilhan

8.2.1.1. *Tronçon n°1*

Le secteur d'étude débute à la limite communale de Cébazan. Le Lirou s'écoule alors dans une vallée relativement ouverte. Son lit mineur est assez encaissé, délimité par des talus très nets ; ceci s'explique par une incision des formations colluviales. Au niveau de Cébazan il reçoit les apports de deux affluents en rive gauche. La plaine alluviale s'élargit alors légèrement jusqu'à atteindre 150m de large par endroit.

Outre les ouvrages hydrauliques et les infrastructures routières, aucun enjeu n'est recensé sur ce tronçon. En marge de la zone inondable se trouvent une habitation, l'usine d'embouteillage et la station d'épuration de Cébazan.

8.2.1.2. *Tronçon n°2*

Après Les Mourèdes, le Lirou change brusquement de dynamique sur 400m environ. Sa vallée se resserre énormément, les pentes s'accroissent fortement et il s'engorge profondément entre deux reliefs : le Caylar et la Pech de Maquio. Ils sont constitués de calcaires lacustres massifs et de marnes. Ces formations sont très peu altérables et limitent considérablement les débordements.

Aucun enjeu n'est présent sur ce secteur.

8.2.1.3. Tronçon n°3

La vallée s'ouvre à nouveau, le Lirou incisant un substrat plus tendre que précédemment. Les pentes se radoucissent mais restent néanmoins soutenues. La plaine alluviale s'élargit légèrement, alimentée par trois affluents en rive droite : les ruisseaux de Gabelas, de St-Just et de Vanromières.

De nombreux éléments anthropiques limitent grandement les débordements. Plusieurs zones remblayées et des remblais d'infrastructures routières modifient la dynamique du Lirou lors d'événements extrêmes. Ces obstacles provoquent un resserrement de la vallée, induisant une augmentation de la ligne d'eau en amont et un accroissement des vitesses d'écoulement en aval.

Une station de pompage (au droit de La Douze) ainsi qu'une habitation récente, située en amont d'un ouvrage hydraulique, représentent les seuls enjeux de ce tronçon.

8.2.1.4. Tronçon n°4

Ce tronçon représente la transition entre les secteurs amont, relativement encaissés et aux pentes soutenues, et les secteurs aval caractérisés par une plaine alluviale très étendue et des pentes très faibles. Le Lirou collecte les eaux de ruisseaux relativement importants : le Fichoux, affluent en rive gauche, et Les Vallouvières, affluent en rive droite, drainent de vastes surfaces.

Du fait de la diminution de la pente, l'hydrodynamisme reste soutenu mais change de nature. L'accumulation prédomine sur l'incision (érosion), laissant apparaître quelques zones d'atterrissement. Les divagations s'accroissant sur le plancher alluvial, de conséquents lits moyens commencent à se développer.

Les enjeux restent limités. Une construction récente et une dizaine de serres sont en zone inondable en amont du remblai de la route qui mène à Creissan (photo 1). L'ancien Moulin de Gase, qui tire partie de la force hydraulique du Lirou par l'intermédiaire d'une dérivation, est logiquement en zone inondable. Dans la partie aval de ce tronçon, les ateliers municipaux de Puisserguier sont en grande partie vulnérables ; l'un de ces bâtiments a été récemment construit en marge de la zone inondable ; il n'est donc pas directement vulnérable. Des digues latérales encadrent le lit mineur sur cette partie aval.

Enfin une habitation située un peu en aval des ateliers municipaux et un forage sont également affectés par les débordements du Lirou.



Photographie 1 : Construction récente et serres en amont de la route en remblai qui mène à Creissan

8.2.1.5. Tronçon n°5

Ce tronçon est caractérisé par une forte diminution de la pente. Cet aspect entraîne un élargissement radical de la plaine alluvial qui contraste fortement avec le tronçon précédent. En effet, la largeur de la plaine fait plus que doubler, atteignant plus de 500m de large par endroit.

L'hydrodynamisme est très soutenu, en particulier en aval de ce tronçon ; le Merdols afflue en rive droite après avoir parcouru plus de 2km sur le plancher alluvial du Lirou. Le secteur étant extrêmement plat, ces deux chenaux d'écoulement sont interconnectés par un important réseau de bras de décharge annexes, réactivés lors de débordements fréquents.

Plusieurs obstacles anthropiques sont présents dans la plaine alluviale et viennent perturber les écoulements en régime extrême. Des remblais d'infrastructure traversent la plaine alluviale : celui de la route départementale RD16, ou encore celui du chemin qui mène au hameau Le Ramejan. Des digues transversales perturbent également les écoulements. Au droit de la station de lagunage, la section a été fortement réduite de part la création d'un remblai pour la mise en place de bassins de décantation en rive gauche et d'une digue en rive droite. Le tracé du Lirou a été dévié à cet endroit, et la station se trouve dans l'axe naturel d'écoulement du Lirou. Lors de crues les eaux viennent donc buter contre le remblai, déposant du matériel et activant le processus d'érosion. Un autre remblai permet aux bâtiments de La Trésorière d'être protégés lors des débordements du Lirou.

Peu de constructions sont localisées dans la plaine alluviale. De part et d'autre de la RD16 se trouvent quelques habitations vulnérables, dont deux récentes situées en amont. La zone

inondable s'étend jusqu'aux pieds de nombreuses habitations au sud de Puisserguier. En aval de la route, au droit de la station de lagunage, un mas formé de trois bâtiments est vulnérable ; à noter la présence de la digue transversale au niveau de ce site. Un peu plus en aval le Moulin d'Antour est également vulnérable.

8.2.1.6. Tronçon n°6

Ce dernier tronçon est marqué par l'élargissement de la plaine alluviale, provoqué par des pentes très faibles et par les apports d'un affluent en rive gauche, le St-Félix. L'hydrodynamisme reste soutenu. Un relief résiduel, relativement marqué, est présent au milieu de la plaine alluviale et demeure hors zone inondable.

Malgré l'emprise importante de la zone inondable, très peu d'enjeux sont présents sur ce secteur. Quelques habitations de Maureilhan semblent vulnérables, car localisées sur le plancher alluvial. Cependant la plupart des habitations de ce village sont construites sur le versant, en marge de la plaine d'inondation. Un remblai transversal, supportant la route nationale RN112, représente un obstacle important pour les écoulements du Lirou. Celui-ci peut entraîner une augmentation des hauteurs d'eau en amont, pouvant affecter les habitations situées en pied de versant. Seule la modélisation hydraulique pourra confirmer ce scénario.

8.2.1.7. Conclusion

Les débordements du Lirou peuvent être très importants ponctuellement. Le lit majeur peut atteindre près de 1km de large. Ces débordements affectent néanmoins un nombre limité de constructions, les extensions urbaines ne se développant pas vers ces secteurs. Par contre les développements urbains se retrouvent dans les vallées des affluents du Lirou.

8.2.2. Les affluents du Lirou

Le Lirou est une rivière relativement importante, dont les crues peuvent être d'une grande ampleur, sans pour autant affecter beaucoup d'installations humaines. A contrario il est alimenté par de nombreux affluents, plus ou moins importants, qui drainent des surfaces quelquefois très vastes, et qui peuvent affecter davantage les activités humaines.

8.2.2.1. *Le Ruisseau de Fonjun*

Prenant forme un peu en amont du lieu-dit Fonjun, ce ruisseau, affluent en rive gauche, s'écoule dans une vallée relativement ouverte. Puis, en aval de la RN112, ce ruisseau s'engorge profondément, entaillant un substrat plus massif, ce qui limite les débordements. Des pentes très fortes caractérisent ce secteur engorgé. Au débouché de ces gorges, le ruisseau vient inciser des formations issues de versants (colluvions) mais conserve toutefois des pentes soutenues. Ainsi, les crues sont marquées par des vitesses d'écoulement relativement fortes et des hauteurs d'eau limitées.

Dès son arrivée en milieu urbain, ce ruisseau est chenalisé, passant même en souterrain par endroits. Lors d'événements extrêmes, les débordements peuvent emprunter des chenaux annexes, l'un se jetant dans le Lirou et l'autre dans le ruisseau du Daro. Les points de débordement se situent au niveau de la rue du Chemin Neuf, constituant en partie le lit mineur de ce ruisseau.

Les enjeux sont relativement nombreux sur Cébazan. Dans la partie amont, à Fonjun, une habitation récente est en limite de zone inondable (photo2). Les autres habitations de ce secteur amont ne semblent pas vulnérables. La zone inondable s'étend jusqu'aux pieds d'une habitation ; celle-ci pourrait éventuellement être affectée en cas de formation d'embâcle au niveau du pont de la RN112 (remblai transversal barrant la vallée). Un peu en aval du pont, au commencement du secteur engorgé, un énorme remblai obstrue la vallée, réduisant grandement la section du lit majeur.



Photographie 2 : Construction récente en zone inondable à Fonjun et habitations plus anciennes construites en marge de la zone inondable

De nombreux enjeux sont présents au débouché des gorges. Au lieu-dit Gache, cinq habitations sont vulnérables, dont une récente (située à l'aval du premier pont).

Lors de fortes précipitations, les débordements affectent également plusieurs habitations situées sur les tracés des bras d'écoulements secondaires. Celui qui est situé à l'Ouest du chenal principal peut inonder trois habitations récentes, situées dans une petite plaine d'expansion, et trois autres habitations situées en aval de la RN112. Plusieurs habitations sont localisées aux pieds de la zone inondable. A l'Est du chenal principal se développe un autre front d'urbanisation. Les débordements touchent une dizaine d'habitations dont quatre sont récentes. A l'aval de cet axe secondaire, une partie du cimetière est localisée dans la plaine alluviale.

A son arrivée dans le village, le collecteur principal s'écoule en souterrain. La saturation de la canalisation entraînerait d'importants débordements, inondant une dizaine d'habitations. A l'aval immédiat de l'endroit où le ruisseau réapparaît à ciel ouvert, un bâtiment est situé dans la plaine alluviale.

Ainsi, le village de Cébazan est relativement vulnérable aux inondations de ce ruisseau. De plus le village commence à se développer sur des axes d'écoulement actifs en crue, ce qui accentue le risque sur cette commune.

8.2.2.2. Le Ruisseau du Daro

Le ruisseau du Daro est appelé ruisseau de Combebelle puis ruisseau de Burgas dans sa partie amont. Sa vallée en V est assez ouverte en amont, puis s'engorge en incisant le versant avant de s'ouvrir à nouveau et de se structurer dans la traversée de formations colluviales. Une zone d'expansion de crues à St-Bauléry permet le stockage des eaux de pluies.

Aucun enjeu n'est recensé sur ce secteur. Seule la route RD36 est inondable sur près de 3km, pouvant couper l'axe Cébazan - Cazedarnes.

8.2.2.3. Le Ruisseau de Gabelas

D'aspect relativement homogène, la vallée en V du ruisseau de Gabelas draine un bassin versant à la forme très allongée.

Il est fort probable qu'à l'origine sa partie amont était celle du ruisseau du Burio. La présence d'un haut remblai d'infrastructure et la chenalisation du Burio sur cette partie amont laissent penser que c'est une action humaine qui est à l'origine de ces changements.

Hormis des axes routiers, édifiés sur des remblais qui obstruent la plaine alluviale, les débordements de ce cours d'eau n'affectent aucun enjeu.

8.2.2.4. Le Ruisseau de St-Just

Le ruisseau de St-Just s'écoule dans une vallée en V bien marquée. Les pentes sont fortes et les débordements sont très limités.

Seule la route RD16E2 est inondable sur 500m environ.

8.2.2.5. Le Ruisseau de Vanromières

Le ruisseau de Vanromières s'étend sur un linéaire très court et draine un bassin versant peu étendu. A la sortie de sa partie amont, il s'écoule dans une vallée ouverte aux pentes relativement faibles. De ce fait sa plaine alluviale s'étend sur plus de 50m de large sur la majeure partie du linéaire. Les pentes s'accroissent sur sa partie aval pour rattraper le niveau du Lirou, dans lequel il se jette en rive droite.

Au niveau de l'ouvrage de franchissement de la RD16E2, son lit a été dévié. Son ancien lit est réactivé et constitue un axe d'écoulement préférentiel en régime de crue. Les débordements viennent alors buter contre le remblai d'infrastructure qui s'étend en travers de la vallée.

Aucun enjeu n'est recensé dans cette vallée.

8.2.2.6. Bassin versant de Fichoux

Le bassin versant du Fichoux est relativement vaste et est drainé par plusieurs collecteurs. Dans sa partie amont le Fichoux est nommé ruisseau des Galosses, puis de Pech Rascas. C'est à sa confluence avec le ruisseau de la Baume qu'il prend le nom de Fichoux. Un autre affluent rive gauche, le ruisseau de Harcousse, vient l'alimenter peu avant sa confluence avec le Lirou, dans lequel il se jette en rive gauche.

La vallée du Fichoux et de ses affluents est globalement encaissée. Les fortes pentes de ce secteur limitent grandement les débordements et laissent peu de place aux zones d'expansion.

En amont, au lieu-dit la Baume, les constructions du Domaine de La Baume occupent la vallée dans toute sa largeur (photo 3). Le ruisseau est alors dévié, et les bâtiments rénovés sont vulnérables aux débordements de cet affluent de La Baume.

En aval, de part et d'autre du remblai de la route nationale, quelques constructions sont en zone inondable.



Photographie 3 : Domaine de La Baume qui barre cette vallée

8.2.2.7. Bassin versant des Vallouvières

Le bassin versant des Vallouvières est relativement vaste. La forme de ce bassin versant est plutôt arrondie. Les eaux sont véhiculées par deux ruisseaux importants : le ruisseau des Vallouvières et le ruisseau de Nègue Fèdes (appelé Mayral dans sa partie amont).

Le ruisseau des Vallouvières

Le ruisseau des Vallouvières se présente sous la forme d'un lit encaissé dans une vallée en V bien marquée. Il possède un hydrodynamisme relativement homogène avec des pentes soutenues sur tout son linéaire. Peu avant sa confluence avec le Lirou, il reçoit les apports de deux affluents en rive gauche : les ruisseaux de Combemouise et des Rouchères. Le ruisseau des Vallouvières n'affecte pas directement d'enjeux. Par contre, ses deux affluents ont une dynamique bien différente et le Combemouise traverse le centre urbain de Creissan.

Dans sa partie amont, le Combemouise est très encaissé et a de fortes pentes ; les vitesses d'écoulement sont donc très importantes et les débordements se limitent aux abords du lit mineur. A l'entrée du village, au niveau de la RD16E2, les pentes ralentissent brutalement et la plaine alluviale s'élargit. Le lit ayant été bétonné, les vitesses restent soutenues (photo 4). Le Combemouise est alors chenalisé sur toute la traversée de Creissan. Cependant, en régime extrême, les eaux emprunteraient un axe secondaire et passeraient à l'Est du relief sur lequel s'est établi le centre historique du village. A la sortie du village, la plaine s'élargit encore avec le radoucissement des pentes et l'hydrodynamisme s'accroît, laissant apparaître un lit moyen bien marqué jusqu'à la confluence avec les Vallouvières.



Photographie 4 : Le Combemouise à la sortie de son secteur amont

De nombreux enjeux sont affectés par les débordements du Combemouise. Au débouché du secteur encaissé, une habitation récente, un terrain de tennis et un camping sont vulnérables. Une partie importante du centre du village est également installée dans la plaine alluviale. Après la traversée de Creissan, une maison de retraite a été construite récemment sur l'axe d'écoulement du Combemouise ; une arche permet l'évacuation d'une partie des eaux, mais les écoulements restent très perturbés du fait de la construction de trois autres bâtiments qui barrent la vallée (photo 5). Le réseau souterrain a été révisé (réfection du réseau pluvial souterrain et mise en place de canalisations de grosse dimension), mais risque de ne pas empêcher les débordements lors d'événements extrêmes. Les perturbations liées aux éléments anthropiques (bâtiments, remblais...) reportent le risque en rive gauche, l'eau empruntant alors la route comme chenal secondaire. L'extension du village se développe en aval du village. D'après des témoignages, la cave coopérative est régulièrement inondée, tout comme les garages des habitations récentes situées en aval de

la cave, le long de la route. Au droit de l'ancien stade, quatre habitations récentes sont localisées dans la plaine alluviale. Au total une vingtaine d'habitations récentes sont en zone inondable.

D'autres parcelles situées dans la plaine aval sont viabilisées et accueilleront de nouvelles constructions dans peu de temps. Au niveau de la confluence avec les Vallouvières, la station d'épuration de Creissan est localisée dans la plaine alluviale.



Photographie 5 : Nouvelles habitations situées dans la plaine alluviale et qui constituent un obstacle important pour les écoulements. Petit parc en remblai (ancien stade).

Le ruisseau des Rouchères quant à lui possède des caractéristiques identiques un peu similaires. La vallée très encaissée à l'amont s'ouvre brusquement. Du fait de l'affaiblissement de la pente, la plaine alluviale s'élargit progressivement. En aval de la RD37, le centre équestre et ses dépendances sont vulnérables.

Le ruisseau de Nègue Fèdes

Le secteur amont de ce ruisseau est très encaissé. Le Nègue Fèdes s'écoule dans une vallée en V bien marquée avec des pentes très fortes. Puis, à la sortie du secteur de gorges, il commence à inciser des formations colluviales plus tendres. La pente s'adoucit, le collecteur principal est alimenté par de nombreuses ravines et la vallée s'ouvre brusquement au droit de la Grange Basse. Lorsque la pente devient très faible, la plaine alluviale s'élargit alors davantage, formant ainsi une vaste zone d'expansion pouvant atteindre 300m de large (photo 6). Sur ce plancher alluvial, l'hydrodynamisme est très soutenu (axes d'écoulement secondaires, cônes de déjection...). Au niveau de La Prade, les eaux de crue viennent se stocker dans un ancien étang, aujourd'hui asséché. Lorsque les pentes sont de nouveau

plus soutenues, la vallée se resserre et l'emprise de la zone inondable se réduit. A l'aval, malgré les apports d'un affluent possédant lui aussi une très large plaine alluviale, la vallée reste peu ouverte et les débordements très limités car la pente reste soutenue pour rattraper le niveau du Lirou.



Photographie 6 : Plaine alluviale très large permettant le stockage des eaux de crues

Malgré l'emprise de la zone inondable, très peu d'enjeux sont recensés dans cette vallée. La plaine alluviale s'étend jusqu'aux pieds des bâtiments de La Grange Basse qui est construite sur le versant. Une série de remblais d'infrastructures transversaux barrent la vallée ; cependant les eaux de crue peuvent submerger certains de ces ouvrages comme en témoignent les dépôts et l'état de l'ouvrage hydraulique permettant à l'ancienne voie ferrée de franchir le ruisseau (photo 7). A l'aval de cette voie ferrée désaffectée, le Nègue Fèdes est endigué afin de limiter les débordements fréquents et ainsi de protéger les vignes contre des inondations de forte récurrence. Quelques petites constructions à but agricole sont présentes en lit majeur, mais aucune construction représentant un enjeu majeur n'a été recensée.



Photographie 7 : Ouvrage hydraulique de la voie ferrée désaffectée. Dépôts importants de galets.

8.2.2.8. Le ruisseau de Savignol

Ce ruisseau afflue en rive gauche du Lirou, après avoir traversé le village de Puisserguier. La partie amont du Savignol ne fait pas partie du secteur d'étude. Il faut tout de même signaler que suite à une inondation catastrophique, ayant entraîné des pertes humaines, des aménagements importants (bassins de rétention et redimensionnement de réseaux) ont été réalisés pour éviter une nouvelle catastrophe de cette ampleur.

A l'aval de Puisserguier, les pentes sont très faibles. Le ruisseau apparaît très anthropisé, s'écoulant dans un chenal bétonné de plusieurs mètres de profondeur. La vallée est très dissymétrique, la rive droite apparaissant plus basse que la rive gauche. A l'occasion de débordements importants, une quantité non négligeable d'eau ruisselle vers le Lirou par l'intermédiaire des rues aux fortes pentes qui longent les terrains de tennis. La plaine s'élargit ensuite après la cave coopérative, puis se resserre avec l'augmentation de la pente ; ceci permet au Savignol de rejoindre le niveau du Lirou.

Les enjeux sont très nombreux à Puisserguier. Le centre du village contient de nombreuses habitations vulnérables (nombreux batardeaux). A la sortie du village, la plaine alluviale s'étend aux pieds de la cave coopérative en rive gauche et inonde la place située en rive droite, affectant une partie du club de tennis. Une entreprise récemment construite est également située sur l'axe d'écoulement du ruisseau, mais moins vulnérable car édifiée sur un remblai. A ce niveau, une habitation située sur l'autre rive est également en zone inondable. Les enjeux les plus importants se situent un peu plus en aval ; il s'agit d'un lotissement récent construit sur la rive droite du ruisseau. Une trentaine d'habitations

récentes, ou en cours de construction, sont ainsi très vulnérables aux débordements du Savignol. Sur l'autre rive, deux autres habitations sont en limite de zone inondable, mais sont moins affectées compte tenu de l'aspect dissymétrique de la vallée.

8.2.2.9. *Bassin versant de la Guiraude*

Le bassin versant de la Guiraude est composé de deux cours d'eau importants, le Monplaisir et le St-Félix, qui se rejoignent pour former le ruisseau de la Guiraude, affluent en rive gauche du Lirou.

Le ruisseau de Monplaisir

Le Monplaisir s'écoule dans une vallée bien marquée alternant entre secteurs engorgés et plaines d'expansion en fonction de la pente. En amont, il apparaît sous la forme d'un chenal très incisé, encadré par des talus de plus de dix mètres de haut ayant des berges soumises à une érosion importante (photo 8-9). Puis au droit du lieu-dit La Véronique, la plaine s'élargit subitement du fait de l'affaiblissement de la pente et de la présence d'un affluent en rive droite. L'hydrodynamisme est soutenu, en particulier au débouché des gorges où le ruisseau peut sortir de son lit (dévié à cet endroit) et retrouver son lit d'origine par l'intermédiaire d'un point de débordement. En aval du lieu-dit Les Grillères, il s'engorge à nouveau jusqu'à ce que les pentes se radoucissent à nouveau après 1km. Lors d'événements extrêmes, les débordements sont déviés vers l'Etang de la Voulte. Cette dépression est un ancien étang, aujourd'hui asséché (par drainage ou par colmatage), et permet de stocker les eaux de crue. En aval, des digues latérales sont présentes. Aucun enjeu n'a été recensé dans cette plaine alluviale.



Photographie 8 et Photographie 9 : Lit très encaissé et érosion de berges sur le ruisseau Monplaisir

Le ruisseau de St-Félix

La vallée en V du St-Félix s'ouvre progressivement en fonction des pentes. En amont les débordements sont limités, le lit mineur étant relativement encaissé et les pentes étant très soutenues. En aval du pont qui permet la jonction des hameaux Milhau et La Véronique, la vallée est ouverte et la plaine alluviale s'élargit alors jusqu'au lieu-dit Roquecourbe. Ensuite, la vallée se resserre de par la présence d'une rupture de pente. Le cours d'eau s'encaisse à nouveau sur près de 800m. Au débouché de ce secteur plus encaissé, la plaine alluviale s'élargit fortement du fait de pentes très faibles et de la présence d'un affluent en rive gauche. Un relief résiduel, constitué d'un substrat plus massif, est présent sur le plancher alluvial. Dans ce secteur l'hydrodynamisme est très soutenu (point de débordement, axes d'écoulement secondaires....). Cette plaine d'expansion est ensuite suivi d'un nouveau resserrement de la vallée pour rejoindre le Monplaisir et former la Guiraude.

Les enjeux sont quasi inexistantes sur ce ruisseau. Seule une oliveraie semble affectée par les débordements du St-Félix. Une digue latérale est présente à ce niveau, et permet de limiter le risque pour quelques oliviers.

Le ruisseau de la Guiraude

La Guiraude est formé suite à la confluence des deux ruisseaux précédemment décrits. L'hydrodynamisme dans ce secteur aval est très soutenu. De nombreux éléments marquent

ces paysages aux aspects relativement chaotiques : lit moyen, bras de décharge annexes, axes d'écoulement secondaires...

Le ruisseau est endigué jusqu'à sa confluence avec le Lirou. Les enjeux sont très limités malgré l'étendue de la plaine alluviale. Seules deux habitations, dont une qui a été rénovée récemment, sont vulnérables au droit du pont de la RD16 (hors zone d'étude car localisées sur la commune de Cazouls-les-Béziers). La déchetterie est en limite de zone inondable.

8.2.3. Les ruisseaux sur la commune de Cazedarnes

Les résultats sur les cours d'eau de cette commune sont issus de l'étude « Définition hydrogéomorphologique des champs d'inondation sur la commune de Cazedarnes » réalisée en août 2004 par BCEOM.

Le ruisseau de la Combe, situé au sud du village, récolte l'ensemble des ruisseaux secondaires qui maillent le territoire, avant de rejoindre l'Orb. La forme du bassin versant et les pentes moyennes entraînent des débits qui peuvent être élevés. Sur ce secteur les versants accueillent des terrains agricoles dont la majorité sont des vignes, principale activité du secteur. L'occupation humaine reste ponctuelle sur l'ensemble du linéaire du cours d'eau. Le ruisseau de la Combe s'écoule dans une plaine alluviale confinée. Il s'agit en fait du bassin de réception du ruisseau, où le réseau hydrographique des affluents maillent le paysage de façon dendritique. Cette configuration laisse entrevoir des temps de concentration courts, entraînant des débits plus soutenus. Les lits moyen et majeur sont souvent confondus compte tenu de l'encaissement de la rivière. Cette configuration peut entraîner des déstabilisations de berges entraînant, sur les parcelles agricoles, des dégâts en cas de crues rares. L'apparition du lit moyen reste tributaire des caractéristiques physiques de la vallée. Lorsque celle-ci s'évase légèrement les unités de la plaine alluviale se distinguent plus nettement. Les deux affluents principaux se situent en rive gauche, il s'agit du ruisseau du petit Ronnel (photo 10) et du ruisseau de Coste Bonne. Un autre localisé en rive droite ne présente aucun enjeu en terme d'inondation (Saut Das Clos). Le réseau secondaire se caractérise par un ensemble de ravins agricoles ; il s'agit essentiellement de fossés plus ou moins entretenus.



Photographie 10 : Ruisseau du Petit Ronnel et de la Combe Cordon rivulaire très dense

Le Petit Ronnel a une tête de bassin versant assez importante, et s'encaisse ensuite dans une formation calcaire. Le lit de ce ruisseau est complètement artificialisé par la présence de la route reliant le village à celui de Pierrerue. En cas de crue les écoulements emprunteront la route sur laquelle les vitesses pourront être importantes. Dans la partie aval, juste avant le village, la présence d'un point de débordement en sortie de gorges favorise les écoulements dans le village. Le flux traversera la rue principale inondant de ce fait certaines maisons comme se fut le cas en 1953. Deux constructions se localisent en zone inondable avec un risque en cas de crue importante. Hormis ces constructions le secteur ne présente pas d'autre risque en terme d'inondation

Le ruisseau de Coste Bonne traverse des formations de versant, dans une vallée en berceau. L'emprise de la zone inondable reste étroite, compte tenu des caractéristiques physiques de ce petit vallon. Aucun aménagement ou enjeu n'a été repéré sur ce tronçon, à l'exception de l'ouvrage d'art de la R.D 36.

Un autre point délicat sur la commune est identifié. Il s'agit du ravin traversant le village. Ce petit affluent peut engendrer des débordements sur quelques habitations qui semblent avoir déjà été inondée. De plus, les aménagements réalisés dans ce secteur (photo 11) pour canaliser le ruisseau peuvent entraîner des dégâts plus importants dans la partie urbaine aval. Le risque peut être accentué en cas d'obstruction des ouvrages de franchissement par l'apport de débris végétaux.



Photographie 11 : Artificialisation du ravin traversant la commune.

Enfin le secteur amont du ruisseau de Fontcaude, à l'extrémité Est du territoire communal, fait partie de la zone d'étude. Le linéaire très faible (600m environ) est essentiellement constitué de gorges. Lorsque les pentes faiblissent la plaine alluviale s'élargit légèrement, au niveau du lieu-dit Fontcaude. Des remblais d'infrastructures transversaux viennent barrer la vallée, perturbant énormément les écoulements en amont et en aval du lieu-dit. Plusieurs bâtiments sont vulnérables, notamment une ancienne abbaye et certaines de ses dépendances récemment rénovées et habitées (photo 12). Le ruisseau s'écoule en souterrain au niveau de ces bâtiments et une déviation vers l'Est permet d'évacuer les eaux lors de pluies. Cependant lors d'événements extrêmes le ruisseau emprunte son chenal d'origine et inonde les habitations localisées sur son chemin.



Photographie 12 : Constructions vulnérables de Fontcaude

Sur l'ensemble du linéaire étudié, le risque inondation peut être accentué par plusieurs facteurs : le mauvais entretien des ruisseaux favorisant les débordements latéraux, les écoulements superficiels rapides dans les champs de vignes proche du chenal d'écoulement, les remblais routiers faisant office de barrage aux écoulements, ou encore le ruissellement intensifié sur les infrastructures routières.

La cartographie des zones inondables des ruisseaux situés sur la commune n'entraîne que peu de commentaires en terme de risque. Seuls sur les ruisseaux du Petit Ronnel et celui traversant le village présentent des risques en terme d'inondation.

Les débordements concernant ces ruisseaux peuvent générer des dégâts sur quelques constructions du village et sur les terrains agricoles.

8.2.4. Bassin versant de la Rivière de Quarante

Le secteur d'étude pour le bassin de la rivière de Quarante s'étend de la limite communale de Cruzy en amont jusqu'à la limite de Quarante en aval, c'est-à-dire jusqu'au passage du Canal du Midi. D'orientation Nord-Ouest à Sud-Est, ce bassin versant est caractérisé par sa forme de poire, ou de Pin Parasol. Il possède en effet une tête de bassin très vaste, drainée par un réseau hydrographique relativement dense. A partir du village Quarante, la forme du bassin versant est plus allongée ; la rivière de Quarante n'est alors plus alimentée par des affluents.

Cette rivière naît de la confluence entre les ruisseaux Nazoure et Couquette. En amont de cette confluence se trouve la tête du bassin versant et en aval son corps.

8.2.4.1. *La tête de bassin versant*

Le Nazoure

Le Nazoure draine un très vaste bassin versant, et est alimenté par une multitude d'affluents, débouchant principalement en rive gauche.

Dans la partie amont du secteur d'étude, le Nazoure s'écoule alternativement au sein de formations massives et tendres. Il incise profondément des versants constitué de matériel très dur, formant des passages étroits encadrés par de hauts reliefs (défilés de Marie-Close et de Sainte Foi). Puis il traverse des dépressions isolées au milieu de ces reliefs, formées de colluvions. C'est donc le contexte géologique qui détermine le faciès de la vallée dans

cette partie amont, provoquant une alternance entre plaine alluviale très restreinte et plaine d'expansion (photo 13).



Photographie 13 : Vue vers le défilé de Ste Foi. Route en zone inondable.

A partir de Cruzy la vallée reste relativement ouverte, délimitée par du versant en rive droite et par des colluvions en rive gauche. La plaine alluviale y est plus large, marquée par une diminution de la pente et par de nombreux apports en eau lors d'événements pluvieux intenses.

L'hydrodynamisme est relativement soutenu dans la plaine du Nazoure. Des traces d'érosion apparaissent aux débouchés des secteurs engorgés, au contact avec un substrat beaucoup plus tendre issu des versants.

Peu d'enjeux sont présents dans la partie amont. La route située entre les défilés et qui longe le Nazoure est inondable sur 1.5km environ (photo 13).

Au niveau de Cruzy, la partie basse du village est vulnérable. La plaine alluviale inonde de nombreuses habitations, jusqu'aux pieds de la route qui mène à Quarante (D37E). Les lavoirs, très proches de l'ouvrage submersible (radier), sont très vulnérables, tout comme les habitations qui bordent le lit mineur. Au droit du pont de la RD36 qui traverse Cruzy, une zone remblayée permet à plusieurs habitations d'être moins affectées par les débordements du Nazoure. A l'aval de Cruzy la station d'épuration du village est localisée en plein cœur de la plaine alluviale.

Le ruisseau de la Devèze

Le ruisseau de la Devèze est très encaissé à l'amont. Les pentes sont très fortes, impliquant une plaine alluviale très restreinte. Puis, incisant des formations plus tendres issues des

versants, la plaine s'élargit légèrement. Les pentes restent soutenues jusqu'à la confluence avec le Nazoure.

Aucun enjeu important n'a été recensé. Seules quelques vignes sont vulnérables.

Le ruisseau du Burio

Dans sa partie amont, le Burio a été fortement anthropisé, drainant une partie de bassin versant du ruisseau de Gabelas (cf 8.2.2.3). Il s'écoule dans une vallée en V aux pentes très fortes. Quelques rares zone d'expansion inondent quelques vignes. Dans sa partie aval, peu avant sa confluence avec le Nazoure, sa plaine alluviale est délimitée par des colluvions en rive gauche.

Aucun enjeu n'est recensé sur ce cours d'eau.

Le ruisseau de Font Cendrouse

Le bassin versant de ce ruisseau est peu étendu. L'aspect général du chenal d'écoulement est très linéaire, favorisant un temps de concentration de crue très court. Les pentes chutent fortement à la sortie de gorges, et la plaine alluviale s'élargit de ce fait un peu en amont du pont de la route qui mène à Cruzy.

Au niveau de cette plaine d'expansion, plusieurs habitations se sont récemment construites. Il s'agit de cinq grandes villas (avec piscine), dont une est édifiée sur un petit remblai.

Le ruisseau de Boze

Cette vallée relativement vaste est orientée Ouest-Est. Le tracé du ruisseau de Boze varie en fonction du substrat, changeant d'orientation au contact de formations moins altérables que les colluvions, présents en rive gauche dans la partie aval. Lors de la traversée de formations de versants, le lit mineur est relativement encaissé, bordé par des talus très nets. Les pentes restent soutenues sur la majorité du linéaire. A 400m de sa confluence avec le Nazoure, les pentes diminuent et la vallée s'élargit alors soudainement.

Les enjeux sont localisés à l'aval du Boze. A cet endroit la vallée est très dissymétrique, les débordements se produisant essentiellement en rive droite jusqu'aux pieds de la RD36. Une dizaine d'habitations sont à cheval sur la zone inondable, tandis qu'une dizaine d'autres habitations sont installées dans la plaine alluviale. Une habitation récente est également vulnérable, construite en limite de zone inondable.

Les ruisseaux de Cruzy

Deux ruisseaux viennent affluer en rive gauche du Nazoure, s'écoulant de part et d'autre du village de Cruzy.

Le ruisseau qui coule à l'Ouest de Cruzy incise des formations de versant. Sa plaine alluviale est relativement large et s'évase encore à la confluence. Il a été dévié par l'homme sur une grande partie de son tracé, utilisant aujourd'hui une voie communale comme lit mineur (photo 14), puis circulant dans des canalisations sous-terraines qui débouchent dans le Nazoure.

Son exutoire actuel se situe au niveau des lavoirs de Cruzy, tandis que son exutoire originel est encore visible un peu en amont du radier. De nombreuses habitations sont installées dans la plaine alluviale. Cependant, compte tenu de la forte anthropisation modifiant les écoulements, la modélisation hydraulique précisera davantage les enjeux touchés par les débordements de ce cours d'eau.



Photographie 14 : Chemin communale faisant office de lit mineur

Le ruisseau situé à l'Est de Cruzy draine une surface plus vaste. En amont les collecteurs sont encaissés ; les pentes sont très fortes. Lorsque ces pentes se réduisent la plaine alluviale s'élargit, en particulier au niveau de la confluence de trois ruisseaux. Une vaste zone d'expansion récupère alors les eaux issues des débordements de ces ruisseaux ainsi que du ruissellement pluvial (provenant des versants voisins et de la route). Or c'est dans ce secteur où les débordements sont importants que le village de Cruzy se développe. Le risque est donc élevé pour une dizaine d'habitations (photo 15).



Photographie 15 : Hauteur du vide sanitaire (premier plan) et habitations récentes en zone inondable (second plan)

A l'aval de ce secteur, les pentes deviennent plus soutenues et la plaine alluviale se réduit jusqu'à la confluence avec le Nazoure. La cave coopérative est en limite de zone inondable, mais reste protégée par un remblai relativement haut (photo16). Cet élément anthropique perturbe les écoulements à cet endroit, et le risque est alors accru pour la construction récente située en rive gauche. En aval de ce remblai deux habitations sont également vulnérables. Celles-ci sont situées au niveau d'une nouvelle confluence. Les apports du ruisseau de Théron peuvent alors accentuer le risque à cet endroit.



Photographie 16 : Vue vers l'amont. Remblai en rive droite et nouvelle construction en rive gauche.

Le ruisseau de Couquette

Ce ruisseau draine un très vaste bassin versant. Il est formé de la confluence du ruisseau du Bol et du ruisseau de Massecaps. Les pentes de ces vallées sont très forte ; les collecteurs sont donc relativement encaissés et la plaine alluviale restreinte. Lorsqu'ils entrent dans les formations de versants (colluvions), la plaine s'élargit sensiblement mais reste néanmoins peu étendue.

Peu avant son exutoire, le ruisseau de Couquette est alimenté par un affluent débouchant en rive gauche, qui collecte le ruissellement pluvial du village de Quarante, et par le Massecaps qui afflue en rive droite.

A environ 200m de la confluence avec le Couquette, le Massecaps passe sous un immense remblai. La canalisation qui lui permet de franchir cet obstacle en sous-terrain est obstruée par de la végétation et paraît sous-dimensionnée. Les écoulements sont donc très perturbés et l'eau resterait stockée en amont de ce remblai lors d'une crue importante.

Les débordements du ruisseau de Couquette affectent très peu d'enjeux. La partie basse de la station d'épuration de Quarante est localisée dans la plaine alluviale (photo17), ainsi que de nombreuses vignes bordant la rivière.



Photographie 17 : Station d'épuration de Quarante dans la plaine alluviale.

8.2.4.2. Le corps du bassin versant

Les eaux collectées par cette tête de bassin versant sont transmises vers l'aval par l'intermédiaire d'un chenal unique : le Quarante. Sa pente générale est relativement faible et la plaine alluviale s'élargit progressivement pour atteindre près de 400m de large au niveau de zones d'expansion de crue. Des levées et une ripisylve constituée de roseaux encadrent le lit mineur.

Le secteur aval est très plat et l'hydrodynamisme est très soutenu ; des désordres importants apparaissent dans lit mineur bien marqué (talus très hauts) : érosion de berges, atterrissements, rehaussement du lit par sur-sédimentation, formation d'embâcles.

Les débordements sont limités en rive gauche, et s'étendent principalement en rive droite. D'après des témoignages, la rivière Quarante a été déviée il y a plusieurs centaines d'années (selon les dires, à l'époque de la Révolution?). A l'origine la rivière se jetait dans l'Etang de Pradels, aujourd'hui asséché. Lors d'événements extrêmes elle emprunte à nouveau cet ancien chenal, qui est limité par une digue transversale d'un côté et par un relief résiduel formé de colluvions de l'autre. A son arrivée dans l'étang, les sédiments transportés s'accumulent et forment un petit relief de type cône de déjection.

Peu d'enjeux sont présents sur ce tronçon. La ferme rénovée de Saint Privat est située en limite de zone inondable (photo 18), en partie touchée par les débordements d'un petit affluent. Plus en aval, quelques constructions sont ponctuellement vulnérables, localisées en bordure de lit mineur. Dans la plaine aval, une autre habitation est construite dans la plaine alluviale au niveau du lieu-dit Le Rebaut.

Dans cette partie aval, de nombreuses vignes sont également vulnérables. Des témoignages rapportent que des volumes conséquents de terres sont régulièrement mobilisées lors des crues. L'impact du remblai du Canal du Midi sur les écoulements est loin d'être négligeable, et constitue l'un des principaux facteurs aggravant pour les risques inondations dans cette plaine.



Photographie 18 : Habitation de Saint Privat en limite de zone inondable.

8.2.5. Les autres ruisseaux sur la commune de Quarante

Trois ruisseaux font partie du secteur d'étude et sont situés au sud de la commune de Quarante.

Le ruisseau de Malviès est un affluent rive gauche de la rivière de Quarante. Sa pente est relativement soutenue. Les formations qu'il incise sont en majorité des colluvions, issus des hauts reliefs voisins (Pech de Parazols et de la Condamine). La plaine alluviale est peu étendue. Aucun enjeu n'a été recensé dans cette plaine ; la zone inondable s'étend jusqu'aux pieds de la ferme de Curatier.

Le ruisseau de Rouviale possède un fonctionnement identique à celui du ruisseau de Malviès. Il vient inciser des colluvions et s'écoule dans une plaine alluviale restreinte. La différence réside dans le fait qu'il débouche dans l'Etang de Capestang. Aucun enjeu n'est recensé sur ce ruisseau.

Enfin le ruisseau des Meulières se jette également dans l'Etang de Capestang. Sa plaine alluviale est très restreinte jusqu'à l'affaiblissement des pentes. Les apports de plusieurs petits ruisseaux affluent en rive gauche des Meulières et participent à la formation d'une zone d'expansion de crue. Puis au contact du versant, la plaine se rétrécit à nouveau. Aucun enjeu n'est recensé sur ce ruisseau.

8.2.6. Le fossé de la Grande Maïre

Le fossé de la Grande Maïre est situé au Sud-Est du village de Maureilhan et draine un bassin versant peu étendu. Il s'écoule dans une vallée très ouverte, essentiellement constituée de colluvions. Le contexte géologique explique en partie la présence d'une plaine alluviale peu marquée.

Ce fossé recueille une partie du ruissellement pluvial de Maureilhan, par l'intermédiaire d'un réseau souterrain relativement important (buses de grande dimension sous la route communale récemment bitumée). Ce réseau pluvial draine les eaux de pluie vers le fossé de la Grande Maïre, considéré comme collecteur principal. D'autres fossés plus ou moins entretenus, profonds de 1m environ perçoivent une partie des eaux. Sans entretien régulier, ils sont susceptibles de déborder et d'inonder une dizaine d'habitations localisées dans une dépression. Aujourd'hui ces fossés semblent suffisants pour évacuer l'eau en aval de ce secteur urbanisé, car ils sont relativement bien entretenus.

Le tracé du fossé de la Grande Maïre a été dévié au niveau de la route départementale RD162. Il longe alors la route sur environ 500m et rejoint un petit affluent issu du drainage d'un ancien étang (photo 19). Lors de débordements, le fossé qui longe la RD162 s'étendrait

en priorité sur sa rive gauche, plus basse que la rive droite. La route et quelques bâtiments seraient ainsi vulnérables ; leur position sur remblais permettrait néanmoins de limiter le risque.

Les crues extrêmes de la Grande Maire affecteraient peu d'enjeux. Certaines constructions peuvent néanmoins être affectées si un obstacle vient perturber les écoulements (embâcles, remblais, fossés encombrés etc...).



Photographie 19 : Talus net délimitant l'ancien étang aujourd'hui asséché et cultivé

8.2.7. Le ruisseau de Saint-Paul / Rieutord

Le bassin versant du Ruisseau de Saint-Paul (appelé le Rieutord dans sa traversée de Montady) est relativement étendue. Cette vallée est très ouverte, essentiellement constituée de colluvions. Les pentes du secteur sont très faibles.

La plaine alluviale se structure rapidement, alimentée par plusieurs drains au niveau du lieu-dit Saint-Paul. A cet endroit les écoulements en régime extrêmes peuvent être perturbés par la présence d'un remblai d'infrastructure.

A l'entrée du village de Montady, le ruisseau change d'orientation et se dirige vers le sud pour déboucher dans L'Étang de Montady.

L'attractivité de Béziers a permis l'extension de nombreux villages environnants, notamment Montady. Dans la traversée de son extension, le ruisseau a été recalibré. Il s'écoule alors dans un chenal bétonné et relativement profond. Quelques constructions de cette zone pavillonnaire sont néanmoins localisées dans la plaine alluviale. Ainsi une trentaine de constructions récentes seraient vulnérables en cas d'événement extrême.

A l'aval, un affluent en rive droite collecte les eaux de ruissellement sur versant. Ce ruisseau est également très anthropisé : lit bétonné et berges bituminées, digues latérales... (photo 20). Les apports de ce collecteur sont ainsi très rapidement transmis vers le Rieutord, pouvant aggraver le risque dans la partie aval de Montady.

Les aménagements humains étant relativement importants sur cette partie aval, les écoulements naturels sont très perturbés. Une modélisation hydraulique permettrait d'établir une carte du risque plus précise et qui tiendrait compte de ces éléments anthropiques.



Photographie 20 : Affluent rive droite très anthropisé

8.2.8. Le ruisseau de Nèguo-Fédos

Le ruisseau de Nèguo-Fédos s'écoule sur la commune de Colombiers. Sa vallée est très ouverte, étant constituée de versants peu importants et de colluvions issus des formations avoisinantes. L'amont de ce ruisseau est situé aux pieds de la route nationale (RN9). Puis ce ruisseau est alimenté par plusieurs drains ; ceux-ci participent à la création de zones d'expansion lorsque l'encaissant est peu limitant. L'une de ces zones d'expansion se développe à l'Est de l'extension urbaine de Colombiers ; ce secteur urbanisé favorise le ruissellement et ainsi les apports vers la zone dépressionnaire. A son exutoire le Canal du Midi perturbe les écoulements (photo 21), qui s'épandaient à l'origine dans une dépression localisée en contrebas du canal et du village de Colombiers. Aucun enjeu n'a été recensé sur le secteur.



Photographie 21 : Exutoire du Nèguo-Fédos dans le Canal du Midi

9. ANALYSE HYDROLOGIQUE

Cette partie s'attache à déterminer les débits de la crue de référence (centennale dans l'ensemble des cas de ce PPRi) pour l'ensemble des cours d'eau retenus ; c'est-à-dire pour les cours d'eau faisant l'objet d'une modélisation.

9.1. SECTEURS RETENUS

9.1.1. Cazedarnes

Sur la commune de Cazedarnes, trois secteurs vont être modélisés :

- le ruisseau du Petit Ronnel à la traversée urbaine,
- le fossé à l'est du ruisseau du Petit Ronnel à la traversée urbaine (secteur de l'école),
- le ruisseau de Fontcaude au niveau de l'abbaye.

L'ensemble de ces secteurs n'ont jamais été modélisé. Il n'existe aucune donnée topographique, hydrologique ou encore hydraulique sur ces secteurs.

9.1.2. Cébazan

Sur la commune de Cébazan, un seul secteur va être modélisé, il s'agit du ruisseau Fonjun à la traversée urbaine.

Ce secteur n'a jamais été modélisé. Il n'existe aucune donnée topographique, hydrologique ou encore hydraulique sur ce secteur.

9.1.3. Colombiers

Sur la commune de Colombiers, aucun secteur ne sera modélisé.

9.1.4. Creissan

Sur la commune de Creissan, trois secteurs vont être modélisés :

- le ruisseau Rouchères au niveau du projet de ZAC et des habitations récentes,
- le ruisseau le Combemouise,
- le Lirou sur le secteur proche du centre urbain.

Pour le ruisseau de Rouchères, il n'existe aucunes données antérieures à cette étude. Il existe par contre des éléments sur le ruisseau de Combemouise (études existantes). Ces données seront analysées. Pour le Lirou, il y a déjà quelques éléments dans l'étude « Etude globale de restauration et de mise en valeur du Lirou » réalisée en 1999 par SIEE (notamment quelques éléments topographiques).

9.1.5. Cruzy

Les secteurs traités par modélisation hydraulique seront les mêmes que ceux des études BCEOM 1995 et 2002, à savoir :

- la Nazoure à la traversée urbaine,
- le ruisseau de Boze sur sa partie aval,
- le ruisseau de Font Cendrouze sur sa partie aval,
- le collecteur du Coulet à la traversée urbaine,
- le ruisseau de Théron à la traversée urbaine.

De nombreux éléments sont déjà présents dans les études BCEOM (topographie, calcul de débits, résultats de modélisation). Nous reprendrons et compléterons les résultats des études BCEOM 2002 et 2005 (étude sur le risque pluvial, informations sur le collecteur du Coulet).

9.1.6. Maureilhan

Sur la commune de Maureilhan, un secteur va être modélisé, il s'agit du Lirou sur le secteur proche du centre urbain.

Ce secteur n'a jamais été modélisé. Il n'existe aucune donnée topographique, hydrologique ou encore hydraulique sur ce secteur.

9.1.7. Montady

Sur la commune de Montady, un seul secteur va être modélisé. Il s'agit du Rieutord au niveau de la traversée urbaine.

SIEE a déjà réalisé une étude hydraulique sur ce secteur. Nous étudierons les hypothèses prises en compte et réutiliserons les éléments topographiques de cette étude.

9.1.8. Puisserguier

Sur la commune de Puisserguier, un seul secteur va être modélisé. Il s'agit du Lirou dans la zone où il passe en pied du village.

Il existe des données topographiques suite à l'étude d'HYDRETUDES. Nous réutiliserons les éléments topographiques de cette étude.

9.1.9. Quarante

Sur la commune de Quarante, un seul secteur va être modélisé. Il s'agit de la rivière Quarante dans la zone où elle passe en pied de commune.

Ce secteur n'a jamais été modélisé. Il n'existe aucune donnée topographique, hydrologique ou encore hydraulique sur ces secteurs.

9.2. ANALYSE HYDROLOGIQUE

9.2.1. Données pluviométriques et hydrométriques existantes

Aucune station hydrométrique n'est présente sur le bassin versant du Lirou. Nous en disposons que d'informations pluviométriques.

Durée de pluie de 6mn à 1h			Durée de pluie de 1h à 6h			Durée de pluie de 6h à 24h		
Durée de retour	a	b	Durée de retour	a	b	Durée de retour	a	b
10 ans	4.913	0.4	10 ans	16.502	0.691	10 ans	22.011	0.748
100ans	7.043	0.385	100ans	26.823	0.702	100ans	34.2	0.754

Tableau 3 : Coefficients de Montana calculé à la station de Montpellier-Fréjorgues

9.2.2. Le Lirou

9.2.2.1. Synthèse des études antérieures

L'étude *Schéma de protection contre les inondations de la Basse vallée de l'Orb* d'octobre 2001 réalisée par SIEE donne suite aux différentes études déjà réalisées. Les débits de référence suivant ont été pris au niveau de la confluence du Lirou avec l'Orb :

- $Q_{10\text{ans}} = 117 \text{ m}^3/\text{s}$,
- $Q_{100\text{ans}} = 350\text{-}400 \text{ m}^3/\text{s}$.

L'étude *Etude de l'amélioration de l'hydraulicité du Lirou à la traversée de Puisserguier* de mars 2005 réalisée par HYDRETTUDES donne les débits suivants (calculés par la méthode rationnelle et comparés aux méthodes empiriques du type CRUPEDIX et SCS) :

- $Q_{10\text{ans}} = 85 \text{ m}^3/\text{s}$ en amont des secteurs à enjeux de Puisserguier et $105 \text{ m}^3/\text{s}$ au niveau du Pont de Capeatang,
- $Q_{100\text{ans}} = 225 \text{ m}^3/\text{s}$ en amont des secteurs à enjeux de Puisserguier et $280 \text{ m}^3/\text{s}$ au niveau du Pont de Capeatang.

9.2.2.2. Méthodes utilisées

Méthode SHYREG

Cette méthode est développée par le CEMAGREF en partenariat avec Météo-France, le CETE Méditerranée et la Direction de Prévention des Pollutions et des Risques (DPPR) du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.

La méthode SHYREG, méthode SHYPRE régionalisée, associe un générateur stochastique de pluies horaires et une modélisation de pluie en débit (pour de plus amples informations, le site suivant peut être consulté :

<http://www.aix.cemagref.fr/htmlpub/divisions/oiax/outils/shyreg.htm>).

Pour le bassin versant du Lirou, le Cemagref d'Aix-en-Provence, nous a ainsi donné les éléments suivants pour déterminer le débit de pointe décennale et centennal sur le bassin versant du Lirou :

- à chacun des bassins versants traités, il faut associer une surface équivalente fonction de la période de retour, soit :

$$S_{eq} = S^{(1-0.2^{(1-S^a)})}$$
 avec S en km² et a = 0.5 pour 10 ans et 0.2 pour 100 ans.

- les débits spécifiques à appliquer sont alors de 3 à 4 m³/s/km² pour une période de retour de 10 ans et de 8 à 10 m³/s/km² pour 100 ans.

Estimation à partir du débit calculé à Béziers dans le cadre du PPRi sur Béziers

Dans le cadre du Plan de Prévention sur la commune de Béziers, le débit du Lirou a été estimé à 500 m³/s.

Nous utiliserons la formule de Meyer pour déterminer les débits en d'autres nœuds du réseau hydrographique :

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{S_1}{S_2} \right)^{0.75}, \text{ avec } Q = \text{le débit et } S = \text{la surface du bassin versant.}$$

9.2.2.3. Résultats obtenus

Caractéristiques du point de calcul			SHYREG								Résultats PPRBéziers+Relation de Meyer
Bassin versant	Nœud de calcul	Surface du bassin versant	Surface équivalent pour Q10ans	Surface équivalent pour Q100ans	Q10ansmini	Q10ansmaxi	Q10ansmoyen	Q100ansmini	Q100ansmaxi	Q100ansmoyen	Q100ans
Lirou	confluence avec l'Orb	115.00									500
Lirou	amont Creissan	30.23	17.31	21.58	52	69	61	173	216	194	172
Lirou	aval ruisseau de Fichoux	38.21	20.74	26.21	62	83	73	210	262	236	207
Lirou	aval ruisseau de Négue Fédés	50.12	25.59	32.76	77	102	90	262	328	295	257
Lirou	pont de Puisserguier	51.52	26.14	33.51	78	105	91	268	335	302	263
Lirou	niveau pont amont Maureilhan	68.49	32.57	42.28	98	130	114	338	423	381	330
Lirou	aval Maureilhan (fossé)	70.13	33.17	43.10	100	133	116	345	431	388	337
Lirou	niveau pont RD162	92.27	41.02	53.83	123	164	144	431	538	484	419

Tableau 4 : Résultats hydrologiques pour le bassin versant du Lirou

Nous conserverons dans le cadre de cette étude, les valeurs moyennes obtenues avec la méthode SHYREG.

9.2.3. Petits bassins versants

9.2.3.1. *Méthodes utilisées*

Méthode SHYREG

Cette méthode a déjà été explicitée dans le paragraphe suivant. On peut cependant ajouter que cette méthode n'est valable que pour les bassins versants supérieurs à 5 km². On ne l'utilisera donc que dans ce cas précis.

Méthode Bressand -Golossoff

Une méthode a été mise au point par la Direction Départementale du Gard il y a quelques années pour le calcul des débits pour les petits bassins versants à dominante rurale de l'arc méditerranéen français, il s'agit de la méthode de Bressand-Golossoff.

Cette méthode propose de faire une estimation de la vitesse de la manière suivante :

- pour $p < 1\%$ $v = 1$ m/s
- pour $1\% < p < 10\%$ $v = 1 + (p-1)/9$ avec p en %
- pour $p > 10\%$ $v = 2$ m/s

Le temps de concentration peut alors être calculé simplement de la manière suivante :

$$t_c = L/v$$

avec L = le plus long cheminement hydraulique

Le débit est quant à lui déterminé de la manière suivante :

$$Q_{rare} = (C \cdot A \cdot i) / 3.6$$

avec :

- C coefficient de ruissellement = $0.8 \cdot (1 - P_0/P_j)$ où P_j est la pluie journalière centennale et P_0 la rétention initiale pour laquelle nous disposons d'un abaque.
- A surface du bassin versant en km²
- Q débit en m³/s
- i intensité centennale moyenne pendant une durée égale au temps de concentration du bassin versant exprimée en mm/h et issues des courbes intensité-durée-fréquence.

9.2.3.2. Résultats obtenus

N.B. : dans les tableaux suivant Q_s = débit spécifique = débit rapporté à une unité de 1 km^2 .

Cazedarnes

Sur la commune de Cazedarnes, trois secteurs vont être modélisés :

- le ruisseau du Petit Ronnel à la traversée urbaine,
- le fossé à l'est du ruisseau du Petit Ronnel à la traversée urbaine (secteur de l'école),
- le ruisseau de Fontcaude au niveau de l'abbaye.

D'après la carte géologique, le Petit Ronnel est un secteur où la dolomie (roche sédimentaire carbonatée) à grains fins domine comme le fossé du secteur de l'école. Le ruisseau de Fontcaude se trouve dans un secteur à dominante calcaire.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus pour les cours d'eau à traiter sur Cazedarnes.

	Petit Ronnel	Fossé (secteur école)	Ruisseau de Fontcaude au niveau de l'abbaye de Fontcaude
S (km ²)	1.22	0.27	0.85
L (m)	2370	1035	1600
p (m/m)	0.028	0.090	0.022
v (m/s)	1.20	1.89	1.13
tc (min)	32.84	9.12	23.56
P0	65.00	65.00	70.00
C100ansBressand-Golossoff	0.53	0.53	0.51
Q100ansBressand-Golossoff	24.1	8.9	18.3
Qs100ans	19.7	32.2	21.5
Qexceptionnel	43.3	15.9	33.0

Tableau 5 : Résultats hydrologiques issus de la méthode de Bressand Golossoff pour les bassins versant de la commune de Cazedarnes

A noter que le Petit Ronnel a un bassin versant de type pin, c'est-à-dire que le bassin se caractérise par une concentration des confluences dans le secteur amont d'où sort un tronç qui ne reçoit plus d'affluents importants. Ainsi, sur l'ensemble de notre secteur d'étude situé à l'aval du bassin versant nous pourrions conserver le même débit.

Le fossé (secteur de l'école) reçoit les eaux issues de la RD36 en aval de l'ouvrage sous celle-ci, nous effectuerons donc une injection de débit à ce niveau là. Le débit à l'amont de celle-ci est de $7.4 \text{ m}^3/\text{s}$, une injection de $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ sera effectuée en aval de la RD36.

Le ruisseau de Fontcaude est modélisé sur un très petit linéaire, nous prendrons le même débit sur l'ensemble du linéaire.

Cébazan

Sur le secteur de Cébazan, l'unique secteur qui sera modélisé est le ruisseau de Fonjun. Ce secteur est dominé par la présence de dolomie à grains fins.

	Ruisseau de Fonjun
S (km ²)	1.11
L (m)	2700
p (m/m)	0.043
v (m/s)	1.36
tc (min)	33.03
P0	65.00
C100ansBressand-Golossoff	0.53
Q100ansBressand-Golossoff	21.7
Qs100ans	19.6
Qexceptionnel	39.0

Tableau 6 : Résultats hydrologiques issus de la méthode de Bressand Golossoff pour le ruisseau de Fontjun sur la commune de Cébazan

A noter que le ruisseau de Fontjun a un bassin versant de type pin, c'est-à-dire que le bassin se caractérise par une concentration des confluences dans le secteur amont d'où sort un tronç qui ne reçoit plus d'affluents importants. Ainsi, sur l'ensemble de notre secteur d'étude situé à l'aval du bassin versant nous pourrions conserver le même débit.

Creissan

Sur la commune de Creissan, deux secteurs vont être modélisés :

- le ruisseau Rouchères au niveau du projet de ZAC et des habitations récentes,
- le ruisseau le Combemouise.

Le ruisseau de Rouchères se trouve dans un secteur à dominante calcaire comme le ruisseau de Combemouise.

	Ruisseau de Rouchères	Ruisseau de Combemouise
S (km2)	0.46	1.38
L (m)	1980	3200
p (m/m)	0.037	0.032
v (m/s)	1.30	1.24
tc (min)	25.40	42.94
P0	70.00	70.00
C100ansBressand-Golossoff	0.53	0.53
Q100ansBressand-Golossoff	10.5	25.7
Qs100ans	22.8	18.6
Qexceptionnel	18.9	46.3

Tableau 7 : Résultats hydrologiques issus de la méthode de Bressand Golossoff pour les bassins versants sur la commune de Creissan

A noter que le ruisseau de Rouchères a un bassin versant de type peuplier, nettement plus long que large, les apports y sont donc diffus et tout au long du cheminement du cours d'eau. Nous effectuerons donc des injections de débit tout au long du linéaire du cours d'eau. Le débit en amont du modèle est de 6 m³/s et de 10 m³/s en son aval.

Pour le ruisseau de Combemouise, en amont du modèle le débit de 13.1 m³/s, de 20.9 m³/s au niveau du Boulevard St Just et de 25.7 m³/s en aval du modèle. A noter que lors de la modélisation de la crue dans les rues, la partie du débit pouvant être véhiculée via le réseau pluvial enterré a été soustrait au débit global.

Cruzy

Sur la commune de Cruzy, les secteurs qui seront traités sont les suivants :

- la Nazoure à la traversée urbaine,
- le ruisseau de Boze sur sa partie aval,
- le ruisseau de Font Cendrouze sur sa partie aval,
- le collecteur du Coulet à la traversée urbaine,
- le ruisseau de Théron à la traversée urbaine.

Lors de l'étude BCEOM de septembre 2002 intitulée « Cartographie des zones de risque inondation » réalisée pour la commune de Cruzy, BCEOM a déjà réalisé le calcul des débits centennaux sur tous ces cours d'eau. A noter également que BCEOM a également réalisé une étude sur le ruissellement pluvial à Cruzy en 2005, cette étude donne des éléments sur le débit du collecteur du Coulet et sur l'aléa inondation.

Ce travail sera repris et complété.

Maureilhan

Aucun affluent ne sera modélisé sur la commune de Maureilhan.

Montady

Sur la commune de Montady, un seul secteur va être modélisé. Il s'agit du Rieutord au niveau de la traversée urbaine.

L'étude SIEE de septembre 1999 « Etude des zones inondables du Rieutord » réalisée pour la commune de Montady donne un débit de crue de 47 m³/s en aval de la traversée de Montady pour une période de retour de 100 ans. La méthode de détermination du débit de pointe dans cette étude a été la méthode rationnelle.

Nous allons comparer ce résultat avec le résultat obtenu avec les méthodes de Bressand-Golossoff et de SHYPRE puisque cette dernière est valable à partir de 5 km² (on est donc à la limite du domaine d'application). D'après la carte géologique de ce secteur, nous nous trouvons sur des terrains de type colluvions limoneux souvent épais.

	Le Rieutord
S (km ²)	5.25
L (m)	4995
p (m/m)	0.009
v (m/s)	1.00
tc (min)	83.25
P0	65.00
C100ansBressand-Golossoff	0.54
Q100ansBressand-Golossoff	69.0
Qs100ans	13.1
Qexceptionnel	124.2

Tableau 8 : Résultats hydrologiques issus de la méthode de Bressand Golossoff pour le ruisseau du Rieutort sur la commune de Montady

Bassin versant	Nœud de calcul	Surface du bassin versant	Surface équivalent pour Q10ans	Surface équivalent pour Q100ans	Q10ansmini	Q10ansmaxi	Q10ansmoyen	Q100ansmini	Q100ansmaxi	Q100ansmoyen
Rieutort	Montady	5.11	4.26	4.67	13	17	15	37	47	42

Tableau 9 : Résultats hydrologiques issus de la méthode SHYPRE pour le ruisseau du Rieutort sur la commune de Montady

A la vue de ces résultats, nous reprendrons les résultats issus de l'étude SIEE.

Puisserguier

Aucun affluent ne sera modélisé sur la commune de Puisserguier.

Quarante

Sur la commune de Quarante, un secteur sera modélisé sur la rivière Quarante. Le débit de la rivière Quarante va être estimé avec la relation de Meyer à partir du débit de la Nazoure (= rivière Quarante, le cours d'eau change de nom lors de son parcours) à Cruzy. Nous vérifierons ensuite que ce débit est compatible avec les résultats issus de la méthode SHYPRE.

Bassin versant	Nœud de calcul	Surface du bassin versant	Surface équivalent pour Q10ans	Surface équivalent pour Q100ans	Q10ansmini	Q10ansmaxi	Q10ansmoyen	Q100ansmini	Q100ansmaxi	Q100ansmoyen	Q100ans (relation de Myer)
Rivière Quarante	Quarante au pont de la RD37E	31.58	17.90	22.38	54	72	63	179	224	201	181
Rivière Quarante	Quarante en aval de l'affluent en rive gauche	32.79	18.43	23.09	55	74	65	185	231	208	187

Tableau 10 : Résultats hydrologiques pour la rivière Quarante à Quarante

Nous conserverons dans le cadre de cette étude, les valeurs moyennes obtenues avec la méthode SHYREG.

Au niveau du Mas St Privat, l'affluent en rive gauche de la rivière Quarante est étudié aussi. D'après la carte géologique de ce secteur, nous nous trouvons sur des terrains de type colluvions limoneux plus ou moins épais.

	Affluent de la Rivière Quarante (St Privat)
S (km ²)	0.94
L (m)	1660
p (m/m)	0.042
v (m/s)	1.35
tc (min)	20.48
P0	65.00
C100ansBressand-Golossoff	0.54
Q100ansBressand-Golossoff	21.6
Qs100ans	23.0
Qexceptionnel	38.9

Tableau 11 : Résultats hydrologiques issus de la méthode de Bressand Golossoff pour l'affluent de la rivière Quarante (St Privat) sur la commune de Quarante

10. MODELISATION HYDRAULIQUE

10.1. MODELE UTILISE

Le modèle utilisé dans le cadre de cette étude est Infoworks RS, il s'agit d'un logiciel de simulation mathématique permettant de reproduire et d'analyser le fonctionnement des cours d'eau, canaux, rivières, champs d'inondations et estuaires.

Infoworks RS permet de modéliser le flux et les niveaux d'eau dans une rivière, sur une longue durée ou à une petite échelle de temps. Il a été développé par Wallingford Software.

10.2. CALAGE DES MODELES

Un certain nombre de données sur les crues historiques ont été recueillies lors d'enquêtes de terrain ou recensées dans les études existantes. Cependant en l'absence de station hydrométrique sur les cours d'eau, ces données ne peuvent servir au calage des modèles hydrauliques. Le calage des modèles a donc été effectué grâce à l'expertise de terrain uniquement.

L'expertise de terrain a permis de faire une estimation des coefficients de rugosité.

10.3. CONDITIONS AUX LIMITES

La condition limite aval des modèles a été déterminée avec la relation de Manning-Strickler, c'est-à-dire que la condition limite aval a été prise égale à la cote normale d'écoulement.

10.4. MODELISATION DES ECOULEMENTS

Pour l'ensemble des modèles, la modélisation a été effectuée pour la crue centennale, puis les résultats obtenus ont été comparés aux Plus hautes Eaux afin de voir si la crue centennale est la crue de référence à prendre en compte. Dans le cas où les Plus Hautes Eaux sont supérieures, la crue historique en question est prise en tant que crue de référence pour le PPRi.

La modélisation de la crue de référence et l'expertise de terrain ont permis de réaliser la cartographie des zones inondables pour la crue de référence. Elle permet le tracé des

isohauteurs et des isovitesses pour cette même crue avec pour aboutissement la cartographie de l'aléa.

10.5. RESULTATS ET INTERPRETATIONS PAR SECTEUR

10.5.1. Cazedarnes : Le ruisseau du Petit Ronnel à la traversée urbaine

En crue centennale, ce cours d'eau connaît peu de débordements, seules quelques parcelles agricoles peuvent être sujettes à inondation notamment entre la route départementale et la confluence avec le ruisseau de la Combe.

10.5.2. Cazedarnes : Le fossé à l'est du ruisseau du Petit Ronnel à la traversée urbaine (secteur de l'école)

Ce cours d'eau connaît quelques débordements sur l'ensemble de son linéaire. A noter que l'ouvrage sous la RD36 est limitant et aggrave ainsi les débordements en son amont. L'habitation en rive gauche en amont de celui-ci est touchée.

En aval de la RD36, une habitation en rive gauche du fossé peut également être touchée, puis jusqu'à la confluence avec le ruisseau de la Combe seules des parcelles agricoles se situent dans le champ d'inondation centennal du fossé.

10.5.3. Cazedarnes : Le ruisseau de Fontcaude au niveau de l'abbaye

Ce cours d'eau qui a vraisemblablement été dévié au cours de l'Histoire, peut déborder en rive droite à l'amont du hameau et se retrouver ainsi dans son ancien lit.

Plus à l'aval, il peut de nouveau déborder au droit de l'abbaye en rive droite (surverse sur le mur).

A l'aval du modèle, un terrain vague en rive droite du cours d'eau peut être fortement inondé.

10.5.4. Cébazan : le ruisseau de Fontjun

Sur le cours d'eau, les débordements peuvent se produire sur plusieurs secteurs.

En aval de la rue du pont, des débordements peuvent se produire en rive droite au niveau du passage à gué. Des habitations sont concernées.

Plus en aval, l'ouvrage enterré passant sous la rue de l'aqueduc, puis sous la route nationale, est insuffisant, ceci entraîne des débordements en son amont. Ces débordements s'écoulent alors via la rue de l'aqueduc puis emprunte la route nationale avant de rejoindre le cours au niveau de la cave coopérative.

10.5.5. Creissan : le ruisseau de Combemouise

Sur sa partie amont, le chemin goudronné puis bétonné sert à l'écoulement des eaux. Les eaux même en crue centennale restent confinées sur le chemin.

Au niveau du Boulevard St Just, une partie des eaux du bassin versant passe dans le réseau d'eau pluvial et une autre partie (ne pouvant pas être absorbée par le réseau) passe en surface, c'est-à-dire sur le Boulevard St Just.

Au niveau du croisement Boulevard St Just / Boulevard Pasteur et Avenue du Général Leclerc, la configuration des lieux font que les eaux ne sont plus confinées dans une seule rue, mais qu'elles peuvent au contraire s'étendre. Ainsi, plusieurs bâtiments sont touchés dont la maison de retraite et la cave coopérative. A noter que sur ce secteur, le réseau d'eaux pluviales a été récemment revu.

A l'aval de la cave coopérative, le champ d'expansion de la crue se rétrécit, les eaux s'écoulent via le Chemin de Combemouise jusqu'au chemin des Rivières où le champ d'expansion de la crue s'écarte en rive droite et où l'on retrouve le cours d'eau à ciel ouvert.

10.5.6. Creissan : le ruisseau de Rouchères

Sur la partie amont, le fossé a une capacité relativement importante permettant ainsi l'écoulement de la crue centennale dans le lit mineur.

A l'amont de la RD37, des débordements sont possibles en rive droite vers un terrain vague.

A l'aval de la RD37, des débordements se produisent successivement en rive gauche puis en rive droite. Une partie du centre équestre est touché.

10.5.7. Cruzy : la Nazoure

Les résultats de l'étude BCEOM de 1995 ont été repris.

A la sortie du défilé de Marie Close, le champ d'inondation de la Nazoure est large. Des terrains agricoles peuvent être touchés en cas de crue centennale.

Les débordements les plus importants se situent en aval de la traversée du village, touchant notamment la station d'épuration et la caserne des pompiers.

10.5.8. Cruzy : le ruisseau de Font Cendrouze

Les résultats de l'étude BCEOM de 2002 ont été repris.

Dans l'ensemble, le lit présente une section suffisante pour évacuer le débit centennal dans la mesure où il n'y a pas d'obstacle dans le lit.

L'ouvrage situé sous le chemin des Jardins est insuffisant, des débordements se produisent ainsi sur la voirie.

A l'aval de cet ouvrage, de plus larges débordements se produisent notamment en rive droite jusqu'à la confluence avec la Nazoure.

10.5.9. Cruzy : le ruisseau de Boze

Les résultats de l'étude BCEOM de 1995 ont été repris.

Sur ce cours d'eau, les habitations sont séparées du lit mineur par des murs. En revanche, les jardins situés en bordure sont inondés.

10.5.10. Cruzy : le collecteur du Coulet

Les résultats des études BCEOM de 2002 et 2005 ont été repris.

Ce ruisseau est bien canalisé entre des murets et des maisons. Les rues constituent cependant des brèches dans lesquelles les eaux peuvent s'engouffrer, les lames d'eau restent toutefois peu importantes.

La présence d'un rétrécissement important entraîne l'inondation d'une habitation en rive droite du ruisseau ainsi que des débordements dans les rues du village.

10.5.11. Cruzy : le ruisseau de Grillan

Les résultats de l'étude BCEOM de 2002 ont été repris.

Des débordements se produisent au niveau du ponceau amont vers des secteurs non urbanisés.

Un peu à l'aval, des débordements ont lieu vers des terrains construits.

Juste à l'amont de la confluence avec le ruisseau des Tuileries, des terrains agricoles sont inondés.

10.5.12. Cruzy : le ruisseau des Tuileries

Les résultats de l'étude BCEOM de 2002 ont été repris.

Jusqu'au pont de la RD36, les débordements restent confinés aux abords du lit mineur encaissé. En revanche, le chemin et le jardin rive gauche situés en amont de la route départementale sont submergés, principalement par le remous dû à l'insuffisance de capacité de l'ouvrage.

En aval, le fossé présente une capacité insuffisante pour la crue centennale notamment après la confluence avec le ruisseau de Grillan.

Ainsi jusqu'à la cave coopérative, les terrains (vignes et jardins) situés de part et d'autre du fossé sont inondés sous des hauteurs d'eau importantes.

10.5.13. Puisserguier – Creissan : le Lirou

Sur la partie amont, le champ d'expansion de la crue est relativement réduit, on se trouve dans une zone relativement encaissée.

En amont du pont de la RD37, les débordements du Lirou sont plus significatifs, les débordements en rive gauche de celui-ci s'étale jusqu'en pied de l'habitation présente sur ce secteur.

En aval du pont de la RD37, des débordements se produisent en rive droite et la rive gauche est touchée par les débordements combinés du Lirou et du ruisseau de Fichoux.

A l'aval de cette confluence, le Lirou ne peut déborder qu'en rive gauche, le lit mineur étant accolé à une falaise, les débordements pouvant se produire en rive gauche touche une habitation.

Au-delà, une grande zone de débordement se situe en rive droite du Lirou, aucun enjeu n'est ici touché.

Juste en son aval, des débordements se produisent en rive gauche touchant notamment le secteur de l'Ancien moulin à Soufre où plusieurs habitations sont présentes, puis d'autres habitations plus à l'aval.

Environ 200 mètres en amont du pont de la RD16, des débordements plus importants sont à signaler en rive droite du Lirou, là aussi des habitations sont touchées.

L'ouvrage sous la RD16 est largement insuffisant, la route départementale est submergée sur un linéaire important.

En aval de la RD16, les débordements restent importants de part et d'autre du Lirou, de nombreuses habitations sont touchées en rive gauche et deux en rive droite.

10.5.14. Quarante : la rivière Quarante

Sur ce petit tronçon de la rivière Quarante et de son affluent, les eaux débordent largement en rive droite comme en rive gauche en amont de la RD37E2.

En aval de la RD37E2 comme en amont, la rivière Quarante déborde largement inondant en partie la ferme St Privat.

10.5.15. Maureilhan : le Lirou

A la traversée de Maureilhan, le Lirou déborde largement en rive droite comme en rive gauche. A noter cependant que sur ces secteurs peu d'enjeux sont présents, seules deux habitations en rive droite se situent dans l'enveloppe de la crue centennale.

10.5.16. Montady : le Rieutord

Les résultats de l'étude SIEE de septembre 1999 « Etude des zones inondables du Rieutord » réalisée pour la commune de Montady ont été repris.

Sur la partie amont modélisée jusqu'à l'Avenue du Stade, on est dans une configuration assez plate, ainsi le champ d'inondation est relativement large et de nombreuses habitations se situent dans ce champ.

Entre l'Avenue du Stade et l'Avenue des Cités, le champ d'inondation se rétrécit, des habitations sont toutefois touchées.

Puis plus à l'aval, le pont de la RD11 insuffisant provoque un remous, ce qui entraîne de fortes hauteurs de submersion à l'amont.

Une partie des débordements emprunte la RD11 avant de rejoindre le Rieutord plus à l'aval.

A l'aval de la RD11, les débordements se produisent en rive gauche, vers l'étang de Montady.

10.6. SYNTHÈSE DES RESULTATS SOUS FORME DE TABLEAU

COMMUNE	COURS D'EAU	NOM DU PROFIL	COTE EN M NGF	DEBIT CENTENNAL EN M3/S
Cruzy	Ruisseau de Boze	B01	83.51	37.80
		B02	80.07	37.80
		B02	81.83	37.80
		B03	77.30	37.80
		B04	76.50	37.80
Creissan	Ruisseau de Combemouise	C01	111.34	13.10
		C02	109.77	13.10
		C03	106.77	19.10
		C04	105.86	19.10
		C05	105.25	23.30
		C06	103.99	23.30
		C07	102.32	23.30
		C08	100.93	23.80
		C09	97.77	23.80
		C10	96.38	23.80
		C11	92.23	23.80
		C12	87.03	23.80
		C13	85.27	23.80
Cébazan	Ruisseau de Fonjun	F01	162.85	21.70
		F02	161.39	21.70
		F03	160.56	21.70
		F04	158.20	21.70
		F05	156.50	21.70
		F06	154.57	21.70
		F07	150.92	21.70
		F08	150.63	21.70
		F09	144.44	21.70
		F10	144.10	21.70
		F11	143.35	21.70
		F12	142.04	21.70
		F13	141.53	21.70
Cruzy	Ruisseau de Font Cendrouze	FC01	103.46	4.80
		FC02	96.73	4.80
		FC03	93.38	4.80
		FC04	90.84	4.80
		FC05	89.42	4.80
		FC06	86.95	4.80
		FC07	83.67	4.80
Cazedarnes	Ruisseau de Fontcaude	FO01	173.17	18.00
		FO02	171.06	18.00
		FO03	169.83	18.00
		FO04	163.69	18.00
Cruzy	Ruisseau de Grillan	G01	102.69	12.70
		G02	102.27	12.70

		G03	101.84	12.70
		G04	100.98	12.70
		G05	98.21	12.70
		G06	95.01	12.70
Creissan-Puisserguier-Maureilhan	Lirou	L01	88.48	194.00
		L02	86.10	194.00
		L03	83.31	194.00
		L04	81.46	194.00
		L05	81.94	194.00
		L06	78.87	236.00
		L07	77.46	236.00
		L08	76.23	236.00
		L09	74.07	236.00
		L10	73.14	236.00
		L11	73.14	236.00
		L12	72.43	236.00
		L13	71.72	236.00
		L14	71.29	236.00
		L15	70.88	295.00
		L16	70.60	295.00
		L17	69.85	295.00
		L18	69.41	295.00
		L19	69.09	295.00
		L20	68.81	302.00
		L21	68.53	302.00
		L22	68.28	302.00
		L23	68.18	302.00
		L24	68.09	302.00
		L25	66.76	302.00
		L26	66.45	302.00
		L27	66.02	302.00
		L28	65.60	302.00
		L29	65.30	302.00
		L30	64.34	302.00
		L31	61.56	302.00
		L32	39.40	381.00
		L33	38.74	381.00
		L34	38.64	381.00
		L35	38.41	388.00
		L36	38.18	388.00
		L37	38.10	484.00
		L38	37.25	484.00
		L39	37.16	484.00
Cruzy	La Nazoure	N01	89.34	120.50
		N02	87.26	120.50
		N03	85.38	120.50
		N04	83.71	120.50
		N05	82.53	120.50

		N06	81.24	120.50
		N07	79.82	120.50
		N08	78.15	120.50
		N09	77.23	120.50
		N10	76.52	142.00
		N11	76.35	142.00
		N12	75.73	142.00
		N13	75.67	142.00
		N14	74.38	142.00
		N15	73.44	153.70
		N16	71.98	153.70
		N17	70.79	153.70
Quarante	Rivière Quarante	Q01	62.26	201.00
		Q02	61.14	201.00
		Q03	201.00	60.95
		Q04	60.76	201.00
		Q05	60.01	208.00
		Q06	59.67	208.00
		Q07	60.73	21.60
Creissan	Ruisseau de Rouchères	R01	112.75	6.00
		R02	105.11	7.20
		R03	101.38	7.90
		R04	99.36	8.20
		R05	97.85	8.20
		R06	97.64	8.50
		R07	96.24	8.90
		R08	95.12	9.20
		R09	94.91	9.30
		R10	94.46	9.40
		R11	92.73	10.00
Montady	Le Rieutord	RI01	30.62	30.00
		RI02	29.97	31.00
		RI03	29.01	32.00
		RI04	28.58	32.00
		RI05	28.20	33.00
		RI06	27.38	33.00
		RI07	26.75	34.00
		RI08	26.60	34.00
		RI09	25.95	42.50
		RI10	25.73	44.00
		RI11	25.51	45.50
		RI12	25.38	47.00
		RI13	24.09	47.00
		RI14	23.35	47.00
Cazedarnes	Ruisseau du petit Ronnel	RO01	161.55	24.00
		RO02	158.65	24.00
		RO03	158.31	24.00
		RO04	155.12	24.00

		RO05	153.72	24.00
		RO06	151.72	24.00
		RO07	149.96	24.00
		RO08	146.71	24.00
		RO09	139.84	24.00
Cruzy	Ruisseau des Tuileries en aval de la confluence avec le ruisseau de Grillan	T01	91.40	41.70
		T02	89.89	41.70
		T03	83.42	41.70
		T04	80.70	48.80
		T05	77.50	48.80
		T06	76.15	48.80
		T07	74.49	48.80
		T08	73.40	48.80
Cruzy	Ruisseau des Tuileries	TU01	20.00	105.08
		TU02	103.52	20.00
		TU03	101.90	20.00
		TU04	100.87	20.00
		TU05	99.44	20.00
		TU06	96.74	20.00
		TU07	96.07	29.00
		TU08	95.14	29.00
		TU09	94.67	29.00
		TU10	94.22	29.00

Tableau 12 : Synthèse des résultats des modélisations hydrauliques

11. CARTOGRAPHIE DE L'ALEA

La cartographie de l'aléa est réalisée différemment selon si l'on se trouve sur un secteur modélisé ou sur un secteur où la zone inondable a été déterminée par l'approche hydrogéomorphologique.

Pour les zones de confluence, l'aléa le plus pénalisant des deux cours d'eau sera pris en compte.

11.1. SECTEURS MODELISES

La cartographie de l'aléa sur les secteurs modélisés s'appuie sur la grille d'aléa en vigueur dans le département de l'Hérault.

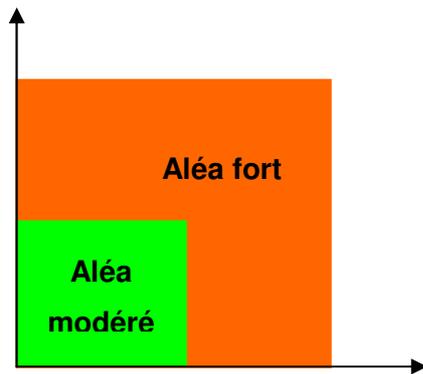


Figure 11 : Grille d'aléa actuellement en vigueur dans le département de l'Hérault

Sur les secteurs modélisés, on voit donc apparaître dans l'enveloppe de la crue centennale des zones en aléa modéré et des zones en aléa fort.

Sur ces secteurs, les zones comprises entre l'enveloppe de la crue centennale et l'enveloppe de crue hydrogéomorphologique apparaissent « bleues » et sont nommées « aléa résiduel ».

11.2. SECTEURS NON MODELISES

Pour les secteurs non modélisés, l'ensemble de la zone inondable hydrogéomorphologique a été classée en aléa fort.

11.3. CAS PARTICULIERS

11.3.1. Profils isolés

Pour les quelques habitations isolées se trouvant sur des secteurs non modélisés mais dans la zone inondable hydrogéomorphologique, des profils isolés ont été levés afin de déterminer la cote de référence hydrogéomorphologique et de le degré d'inondabilité de celle-ci : passage en zone d'aléa modéré si la hauteur est inférieure à 0.50 m.

11.3.2. Aléa pluvial

Les secteurs les plus vulnérables en termes de ruissellement pluvial ont été cartés en aléa pluvial, c'est le cas de :

- le centre de Puisserguier pour lequel la cartographie a été réalisée en prenant en compte l'événement de 1996,
- le secteur de la Maïre et de la Grande Maïre à Maureilhan,
- un petit fossé sur la commune de Cazedarnes,
- le collecteur du Coulet sur la commune de Cruzy.

11.4. ETUDES COMPLEMENTAIRES PRISES EN COMPTE

Deux études réalisées suite à la première version de la cartographie de l'aléa ont été prises en compte dans la version de la cartographie de l'aléa définitive :

- *Mise en place du PPRi sur le bassin versant du Lirou et du Rieutord – Cartographie de l'aléa.* Janvier 2008. ENTECH

Les modifications de cartographie de l'aléa suite à des levés topographiques complémentaires sur les parcelles D195, D196, D197, D198, C1462 et C1731 ont été prises en compte.

- *Station d'épuration de Creissan.* En cours. GEI

Cette étude a été analysée, les résultats du modèle hydraulique ont été pris en compte au droit de la future extension de la STEP. Sur la partie aval, zone de confluence entre le ruisseau de Combemouise et le ruisseau de Vallouvières, les résultats n'ont pas été repris car il n'intègre par le risque inondation par le ruisseau de Combemouise.

12. LE REGLEMENT

12.1. CONSTRUCTION DE LA CARTE REGLEMENTAIRE

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

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

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

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

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

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

12.2. CHAMP D'APPLICATION

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

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

BIBLIOGRAPHIE

Documents généraux

Lois et règlements, voir paragraphe 1.4

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

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

Documents locaux

Cartographie des zones de risques inondation sur la commune de Cruzy. Commune de Cruzy. Avril 1995. BCEOM

Etude d'identification du phénomène du 28 janvier 1996 et définition de mesures de protection sur Puisserguier. Commune de Puisserguier. Juillet 1996. BCEOM

Etude hydraulique de la rupture de digue du bassin écrêteur des Combes. Commune de Puisserguier. Janvier 1998. BCEOM

Bassin de rétention sur le Négos Fédos – Etude hydraulique. Commune de Colombiers. Octobre 1998. BCEOM

Etude des zones inondables du Rieutord. Commune de Montady. Septembre 1999. SIEE

Etude globale de restauration et de mise en valeur du Lirou – Phase 1, Etats des lieux et diagnostic. Syndicat Intercommunal de Travaux pour l'aménagement du bassin versant du Lirou. Décembre 1999. SIEE

Bassin de rétention sur le Négos Fédos – Avant-Projet Sommaire. Commune de Colombiers. Janvier 2000. BCEOM

Etude globale de restauration et de mise en valeur du Lirou – Phase 3, Schéma d'aménagement. Syndicat Intercommunal de Travaux pour l'aménagement du bassin versant du Lirou. Mars 2000. SIEE

Cartographie des zones de risque inondation. Commune de Cruzy. Commune de Cruzy. Septembre 2002. BCEOM

Définition hydrogéomorphologique des champs d'inondation sur la commune de Cazedarnes. Commune de Cazedarnes. Août 2004. BCEOM

Schéma directeur d'assainissement pluvial et protection contre les inondations du ruisseau de Combemouise. Commune de Creissan. Novembre 2004. SIEE

Etude du ruissellement pluvial à Cruzy. Commune de Cruzy. Mars 2005. BCEOM

Schéma directeur et zonage d'assainissement pluvial. Commune de Montady. Mai 2006. ENTECH

Travaux pour l'amélioration de l'hydraulicité du Lirou à Puisserguier – Avant-projet. Syndicat Intercommunal de Travaux pour l'Aménagement du Lirou. Octobre 2006. HYDRETTUDES

Mise en place du PPRi sur le bassin versant du Lirou et du Rieutord – Cartographie de l'aléa. Janvier 2008. ENTECH

Station d'épuration de Creissan. En cours. GEI

Site web de la DIREN Languedoc-Roussillon (données hydrogéomorphologiques notamment)

LISTE DES FIGURES :

<i>Figure 1 : Synoptique de la procédure d'élaboration d'un PPRi.....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 2 : Organisation de la plaine alluviale fonctionnelle.....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 3 : Limites de déplacement en cas d'inondation.....</i>	<i>35</i>
<i>Figure 4 : Définition des zones de danger / précaution.....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 5 : Eléments descriptifs de la climatologie de l'Hérault.....</i>	<i>45</i>
<i>Figure 6 : Carte géologique du département de l'Hérault.....</i>	<i>47</i>
<i>Figure 7 : Organisation de la plaine alluviale fonctionnelle.....</i>	<i>52</i>
<i>Figure 8 : Colluvions sur lit majeur.....</i>	<i>54</i>
<i>Figure 9 : Les différentes entités d'un bassin versant torrentiel.....</i>	<i>55</i>
<i>Figure 10 : Structure du cône torrentiel.....</i>	<i>55</i>
<i>Figure 11 : Grille d'aléa actuellement en vigueur dans le département de l'Hérault... </i>	<i>105</i>

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

<i>Photographie 1 : Construction récente et serres en amont de la route en remblai qui mène à Creissan</i>	<i>59</i>
<i>Photographie 2 : Construction récente en zone inondable à Fonjun et habitations plus anciennes construites en marge de la zone inondable.....</i>	<i>61</i>
<i>Photographie 3 : Domaine de La Baume qui barre cette vallée.....</i>	<i>64</i>
<i>Photographie 4 : Le Combemouise à la sortie de son secteur amont.....</i>	<i>65</i>
<i>Photographie 5 : Nouvelles habitations situées dans la plaine alluviale et qui constituent un obstacle important pour les écoulements. Petit parc en remblai (ancien stade).....</i>	<i>66</i>
<i>Photographie 6 : Plaine alluviale très large permettant le stockage des eaux de crues</i>	<i>67</i>
<i>Photographie 7 : Ouvrage hydraulique de la voie ferrée désaffectée. Dépôts importants de galets.....</i>	<i>68</i>

<i>Photographie 8 et Photographie 9 : Lit très encaissé et érosion de berges sur le ruisseau Monplaisir</i>	70
<i>Photographie 10 : Ruisseau du Petit Ronnel et de la Combe Cordon rivulaire très dense</i>	72
<i>Photographie 11 : Artificialisation du ravin traversant la commune.</i>	73
<i>Photographie 12 : Constructions vulnérables de Fontcaude</i>	73
<i>Photographie 13 : Vue vers le défilé de Ste Foi. Route en zone inondable</i>	75
<i>Photographie 14 : Chemin communale faisant office de lit mineur</i>	77
<i>Photographie 15 : Hauteur du vide sanitaire (premier plan) et habitations récentes en zone inondable (second plan)</i>	78
<i>Photographie 16 : Vue vers l'amont. Remblai en rive droite et nouvelle construction en rive gauche</i>	78
<i>Photographie 17 : Station d'épuration de Quarante dans la plaine alluviale.</i>	79
<i>Photographie 18 : Habitation de Saint Privat en limite de zone inondable.</i>	80
<i>Photographie 19 : Talus net délimitant l'ancien étang aujourd'hui asséché et cultivé</i>	82
<i>Photographie 20 : Affluent rive droite très anthropisé</i>	83
<i>Photographie 21 : Exutoire du Nèguo-Fédos dans le Canal du Midi</i>	84

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Typologie des aléas</i>	34
<i>Tableau 2 : Classification des zones de risque</i>	37
<i>Tableau 3 : Coefficients de Montana calculé à la station de Montpellier-Fréjorgues</i>	87
<i>Tableau 4 : Résultats hydrologiques pour le bassin versant du Lirou</i>	88
<i>Tableau 5 : Résultats hydrologiques issus de la méthode de Bressand Golossoff pour les bassins versant de la commune de Cazedarnes</i>	90
<i>Tableau 6 : Résultats hydrologiques issus de la méthode de Bressand Golossoff pour le ruisseau de Fontjun sur la commune de Cébazan</i>	91
<i>Tableau 7 : Résultats hydrologiques issus de la méthode de Bressand Golossoff pour les bassins versants sur la commune de Creissan</i>	92

<i>Tableau 8 : Résultats hydrologiques issus de la méthode de Bressand Golossoff pour le ruisseau du Rieutort sur la commune de Montady.....</i>	<i>93</i>
<i>Tableau 9 : Résultats hydrologiques issus de la méthode SHYPRE pour le ruisseau du Rieutort sur la commune de Montady.....</i>	<i>93</i>
<i>Tableau 10 : Résultats hydrologiques pour la rivière Quarante à Quarante.....</i>	<i>94</i>
<i>Tableau 11 : Résultats hydrologiques issus de la méthode de Bressand Golossoff pour l'affluent de la rivière Quarante (St Privat) sur la commune de Quarante.....</i>	<i>94</i>
<i>Tableau 12 : Synthèse des résultats des modélisations hydrauliques</i>	<i>104</i>

ANNEXES

**Annexe 1 : Photographies de crue
fournies par la commune de Maureilhan**















Annexe 2 : Fiches de plus hautes eaux
issues de la DDE34



*RECUEIL DE FICHES
DES PLUS HAUTES EAUX*

Crues historiques

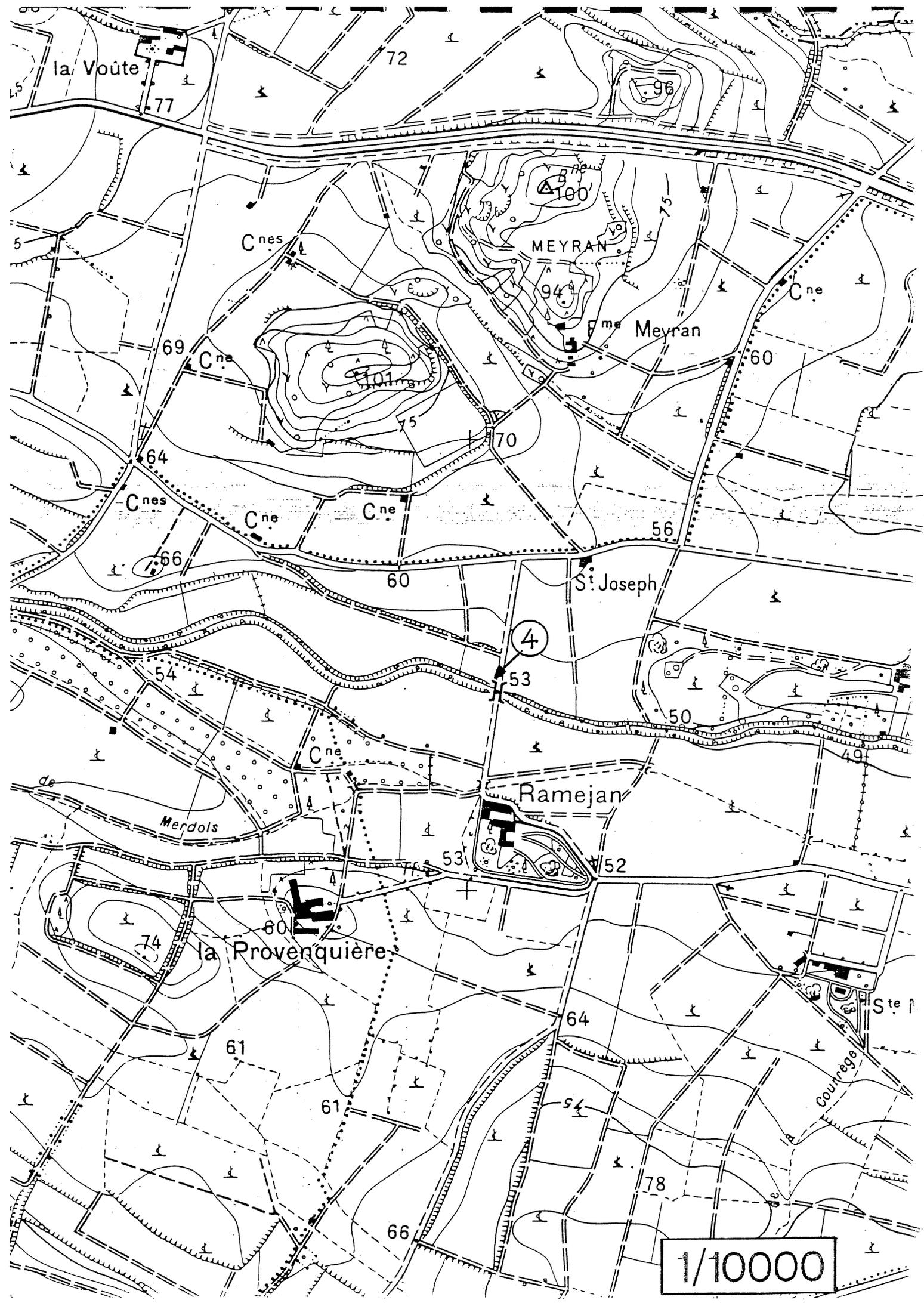
Commune de
MAUREILHAN

Bassin de
L'ORB



DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DE L'ÉQUIPEMENT
DE L'HERAULT

SU-SH
SERVICE URBANISME
SERVICE HYDRAULIQUE



1/10000

Fiche des Plus Hautes Eaux

Reperes de Nivellement

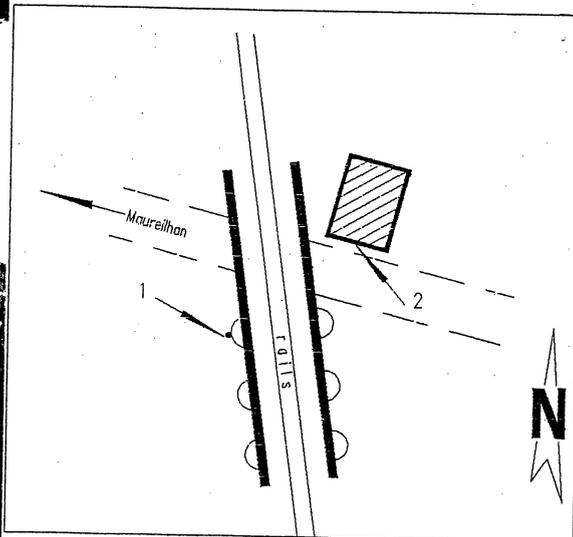
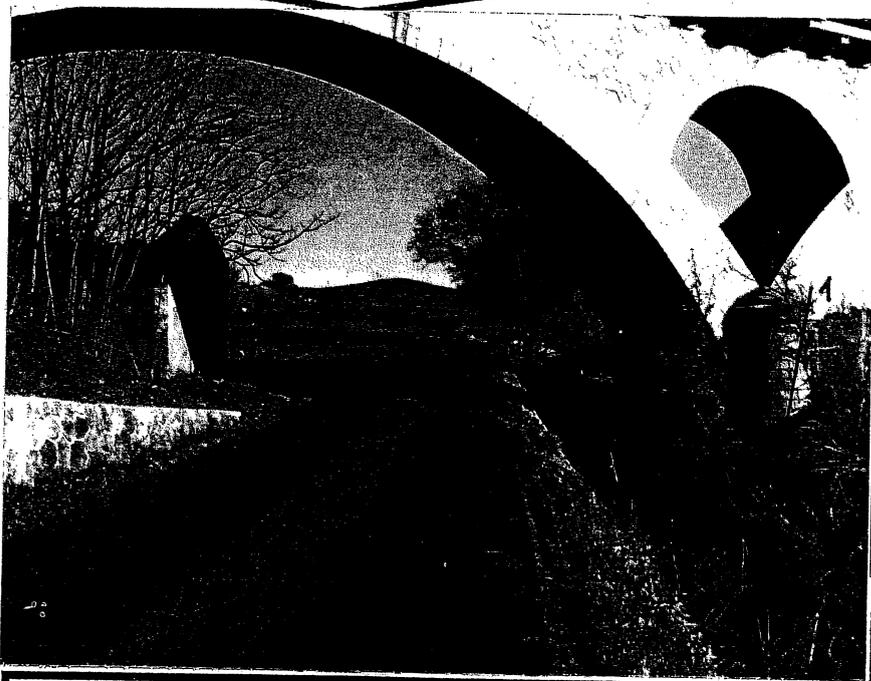
Numero	Nature	Support	Altitude N.G.F	Hauteur /T.N.
1	RNGF	pile RG amont	31.863	/
2	seuil	mazet	33.39	0.25

Localisation de la P.H.E.

Commune : MAUREILHAN
 Adresse : Pont SNCF / RD39 et Lirou
 Cadastre :
 Cours d'eau : le Lirou
 Echelle plans de référence : 1/10000

Coordonnées LAMBERT : X : 664240
 Y : 118360

Support : Mazet



Resultats d'Enquete

Date Crue	Hauteur /repère	Numero	Altitude N.G.F.	Marque	Observations	Nom témoins	Date	Enqueteur
29-1-96	1.38	2	34.77	x			96	MA

Fiche des Plus Hautes Eaux

Reperes de Nivellement

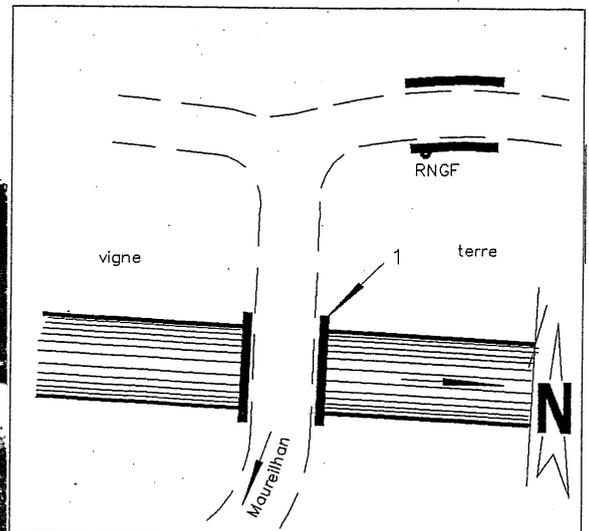
Numero	Nature	Support	Altitude N.G.F.	Hauteur /T.N.
1	angle	corniche RD aval	38.26	/

Localisation de la P.H.E.

Commune : MAUREILHAN
 Adresse : Pont RD162 / Lirou
 Cadastre :
 Cours d'eau : le Lirou
 Echelle plans de référence : 1/10000

Coordonnées LAMBERT : X : 663590
 Y : 118470

Support : pont



Resultats d'Enquete

Date Crue	Hauteur /repère	Numero	Altitude N.G.F.	Marque	Observations	Nom témoins	Date	Enqueteur
29-1-96	-0.64	1	37.28		laisses nettes / remblai RG amont		96	MA

Fiche des Plus Hautes Eaux

Reperes de Nivellement

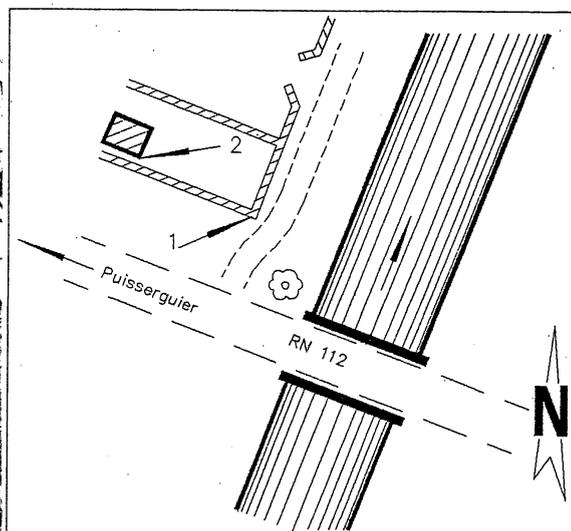
Numero	Nature	Support	Altitude N.G.F	Hauteur /T.N.
1	sommet	angle mur	38.50	/
2	sol	angle mazet	38.21	0

Localisation de la P.H.E.

Commune : MAUREILHAN
 Adresse : RN 112, pont / Lirou
 Cadastre :
 Cours d'eau : le Lirou
 Echelle plans de référence : 1/10000

Coordonnées LAMBERT : X : 663000
 Y : 118050

Support : mazet



Resultats d'Enquete

Date Crue	Hauteur /repère	Numero	Altitude N.G.F.	Marque	Observations	Nom témoins	Date	Enqueteur
29-1-96	0.63	2	38.84		laisses nettes		96	MA

Fiche des Plus Hautes Eaux

Reperes de Nivellement

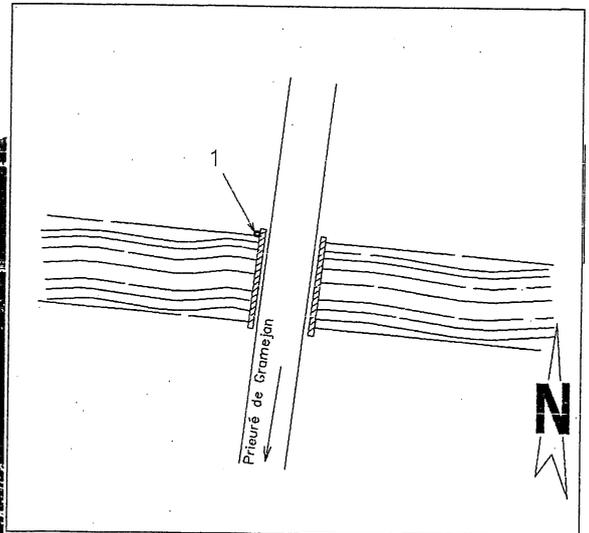
Numero	Nature	Support	Altitude N.G.F.	Hauteur /T.N.
1	RNGF	Corniche R.G. amont	52.939	/

Localisation de la P.H.E.

Commune : MAUREILHAN
 Adresse : Prieuré de RAMEJAN
 Pont / Le Lirou
 Cadastre :
 Cours d'eau : Le Lirou
 Echelle plans de référence : 1/10000

Coordonnées LAMBERT : X : 660060
 Y : 117460

Support : Pont



Resultats d'Enquete

Date Crue	Hauteur /repère	Numero	Altitude N.G.F.	Marque	Observations	Nom témoins	Date	Enqueteur
29-01-96	-0.30	1	52.64		Laisses nettes. La pile du pont a basculé sur la rivière.		96	MA



*RECUEIL DE FICHES
DES PLUS HAUTES EAUX*

Crues historiques

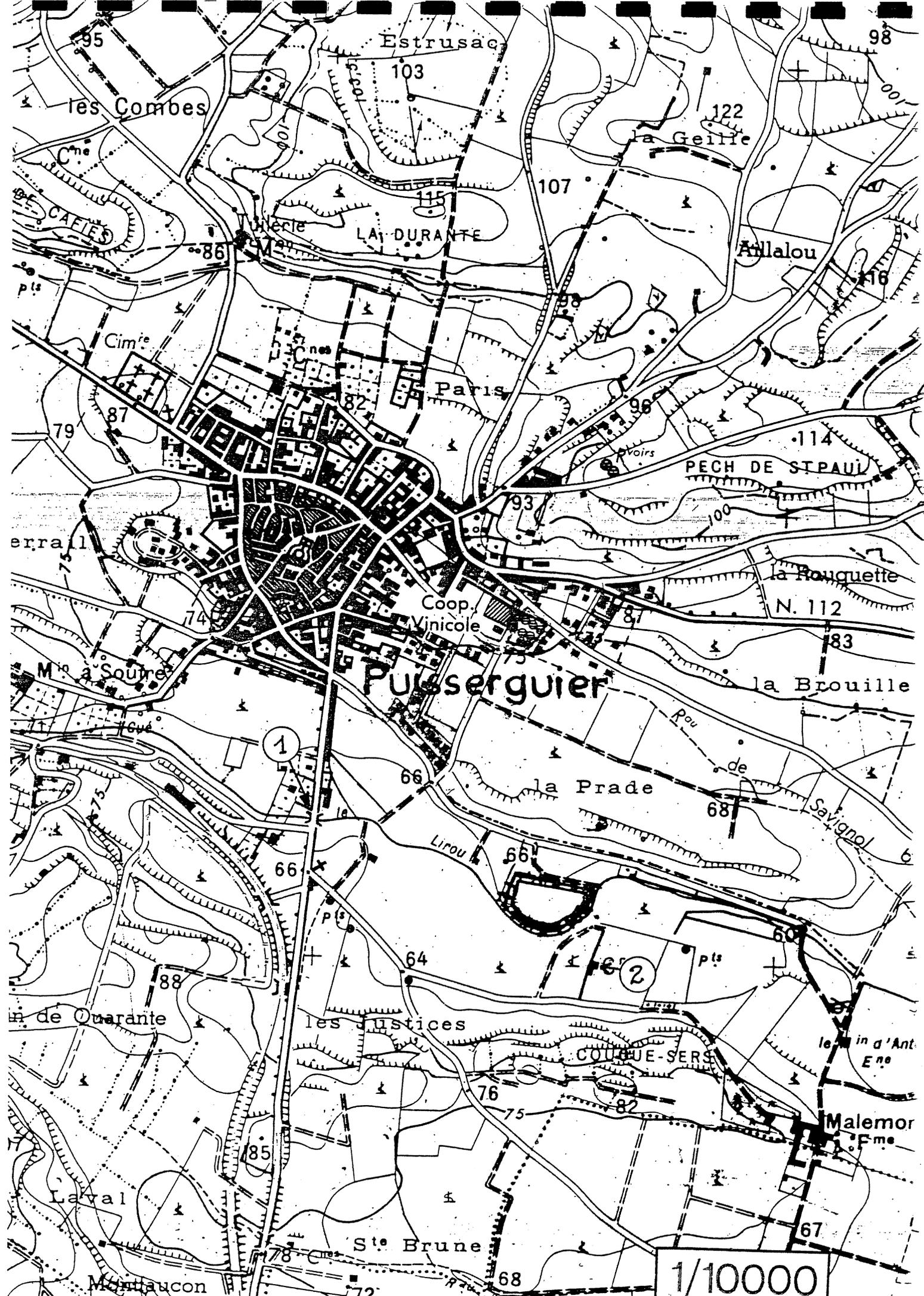
Commune de
PUISSERGUIER

Bassin de
L'ORB



DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DE L'ÉQUIPEMENT
DE L'HERAULT

SU-SH
SERVICE URBANISME
SERVICE HYDRAULIQUE



Pullyserguier

1/10000

Fiche des Plus Hautes Eaux

Reperes de Nivellement

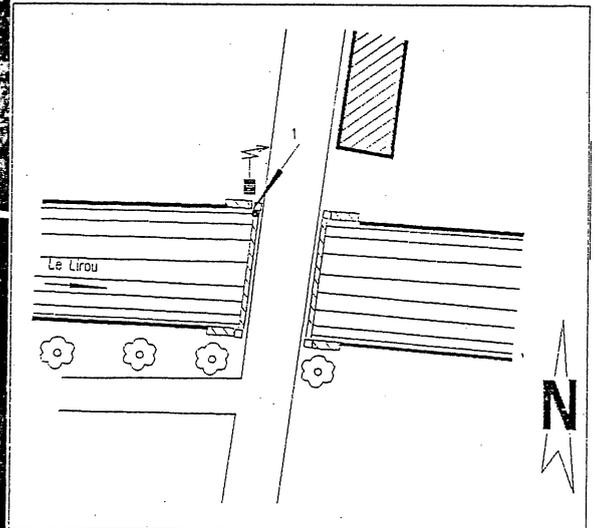
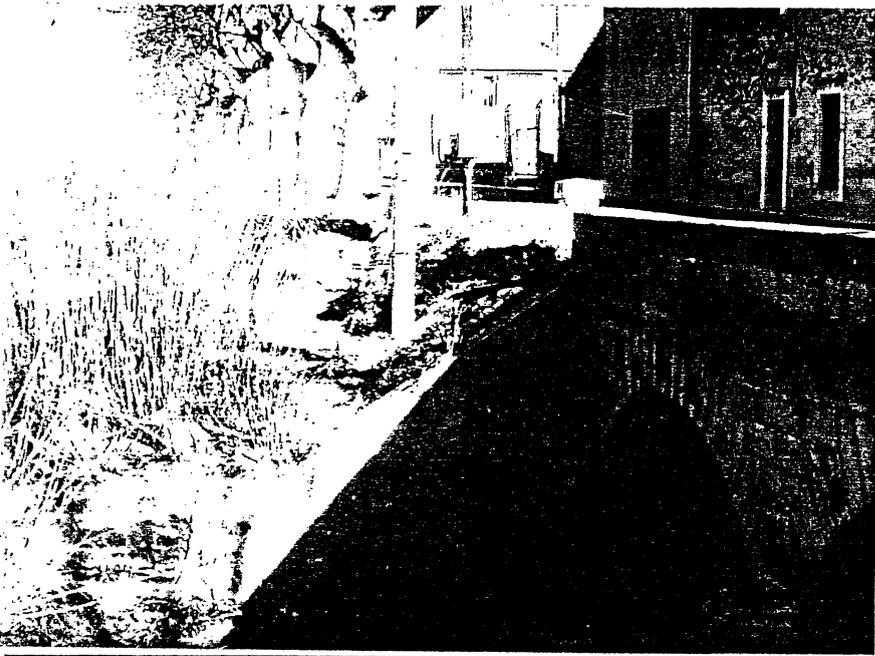
Numero	Nature	Support	Altitude N.G.F	Hauteur /T.N.
1	RNGF	Pont	67.788	/

Localisation de la P.H.E.

Commune : PUISSEGUIER
 Adresse : Pont RD16/Le Tirou
 Cadastre :
 Cours d'eau : Le Tirou
 Echelle plans de référence : 1/10000

Coordonnées LAMBERT : X : 656990
 Y : 118310

Support : Poteau électrique



Resultats d'Enquete

Date Crue	Hauteur /repère	Numero	Altitude N.G.F.	Marque	Observations	Nom témoins	Date	Enqueteur
29-01-96	-0.30	1	67.49	x	laisses nettes sur 2ème alvéole		96	MA

Fiche des Plus Hautes Eaux

Reperes de Nivellement

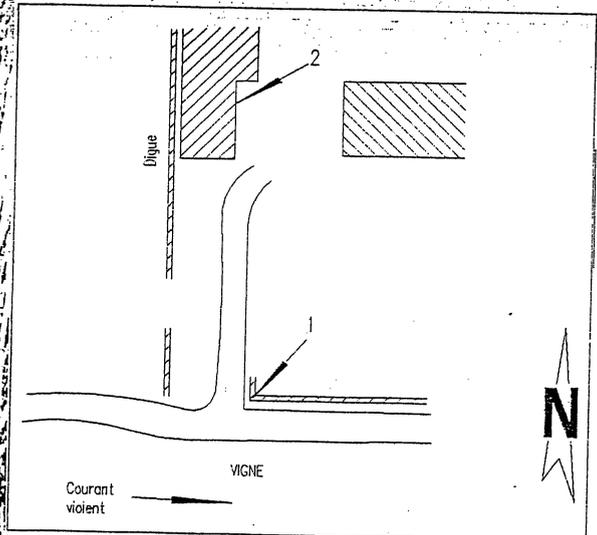
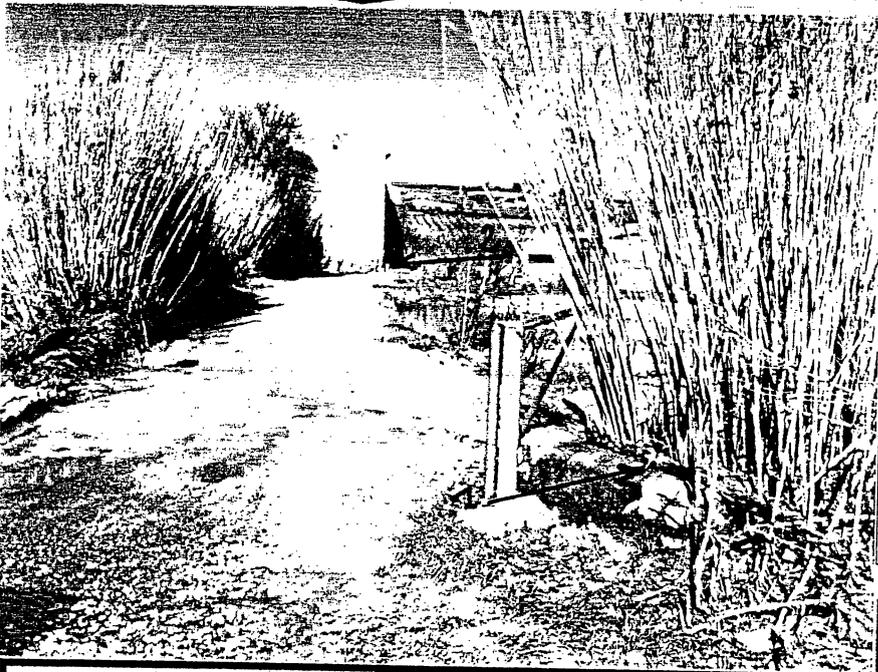
Numero	Nature	Support	Altitude N.G.F	Hauteur /T.N.
1	Sommet	mur digue portail	63.54	/
2	Seuil	remise	62.47	0.08

Localisation de la P.H.E.

Commune : PUISSEGUIER
 Adresse : Maison à 650m R.D. aval du pont RD16 / Le Lirou
 Cadastre :
 Cours d'eau : Le Lirou
 Echelle plans de référence : 1/10000

Coordonnées LAMBERT : X : 657580
 Y : 117930

Support : Mur digue et bâtiment



Resultats d'Enquete

Date Crue	Hauteur /repère	Numero	Altitude N.G.F.	Marque	Observations	Nom témoins	Date	Enqueteur
29-01-96	0.05	1	63.59		Courant violent visible dans la vigne bâtiment protégé par digue		96	MA
29-01-96	0.15	2	62.62				96	MA

Annexe 3 : Fiches de plus hautes eaux
issues de l'étude BCEOM 1995 sur Cruzy

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Le Boze	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Avenue d'Argilliers	

N° de la crue	A
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



R E S U L T A T S D ' E N Q U E T E S du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN	Altitude NGF de la crue	Observations
19 Oct 94	0,15 env.	81.84	Indication par le propriétaire. M. SERRADO Vincent. (Avenue d'Argilliers)

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	le Boze	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Passage du Boze, aval du seuil	

N° de la crue	B
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au Point B	Altitude NGF de la crue	Observations
19 Oct. 94	0,20	80.22	Laiesses de crue , dans le grillage entre les jardins et le passage du Boze. Point B sur le canal d'arrosage. Altitude du point B : 80.02

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAUT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	le Boze	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Passerelle, CVO n° 5	

N° de la crue	C
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE, croquis, plan, photo, avec repères fléchés.



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

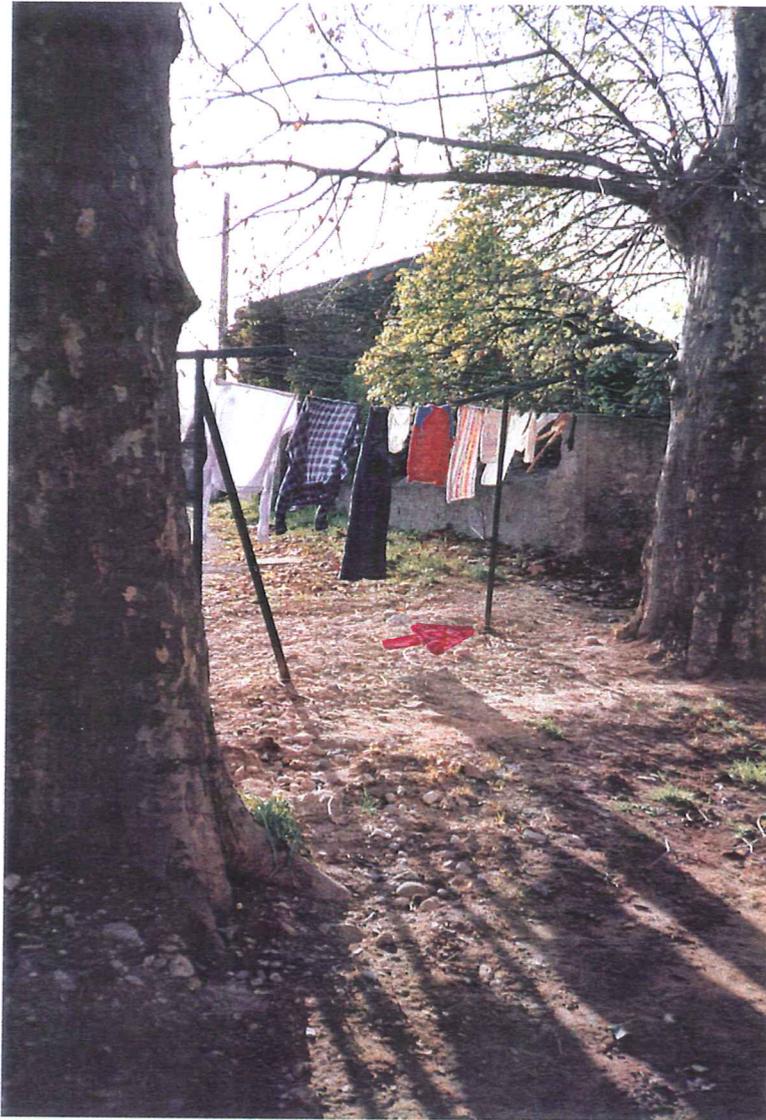
Date de la crue	Hauteur au TN	Altitude NGF de la crue	Observations
19 Oct 94	0,15	75.82	PHE + 0,15 em devant la porte d'accès au jardin, indication par un passant. Altitude du point. C : 75.67

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Mazoure	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Amont du CVO n°5 et du passage à gué	

N° de la crue	D
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



R E S U L T A T S D ' E N Q U E T E S du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN :	Altitude NGF de la crue	Observations
19 Oct 94	0,00	74.22	Limite des PHE au pied du piquet central de l'étendoir.

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	MAZOURE	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Aval de l'ouvrage, avenue de Narbonne	

N° de la crue	E
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE, croquis, plan, photo, avec repères fléchés.



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN	Altitude NGF de la crue	Observations
19 Oct 94	0.37 env.	74.52	Laiasses de crue en rive droite aval de l'ouvrage Altitude du trait rouge: 74.52

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Mazoure	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Aval de l'ouvrage, avenue de Narbonne	

N° de la crue	F
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN	Altitude NGF de la crue	Observations
19.01.94	0.85 env.	74.58	Marque rouge sur un arbre en rive droite, aval de la Mairie Altitude du trait rouge : 74.58

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Mazoure	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Amont de l'ouvrage de l'Avenue de Narbonne	

N° de la crue	G
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MEIGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN	Altitude NGF de la crue	Observations
oct 94 ?	0.90	73.88	PHE niveau de la conduite EU en rive droite contre le mur de soutènement d'un jardin. Indication par M ^r H. GORGUES Boulanger Altitude du point rouge : 73.88

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Mazoure	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Ouvrage de l'Avenue de Narbonne	

N° de la crue	H
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN :	Altitude NGF de la crue	Observations
Oct 94		74.63	PHE , extrémité de la voute en rive gauche amont de l'ouvrage. Indication par Mr GORGUES.H. Boulanger, ? PHE observées sommet de la voute amont ?

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Mazerolles le Theux	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Caserne des Pompiers	

N° de la crue	1
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchès .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN :	Altitude NGF de la crue	Observations
19 oct 94	0.00	72.60	limite des PHE , sur le parking devant le bâtiment des Pompiers trait rouge au sol. 72,60

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Mazourc	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Station d'épuration	

N° de la crue	J
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN :	Altitude NGF de la crue	Observations
19 oct 94	0,85 m.	71.60	Laiesses de crue dans le grillage de clôture de la station d'épuration Altitude du trait : 71,60

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Mazouze	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Station d'épuration	

N° de la crue	K
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN :	Altitude NGF de la crue	Observations
19 oct 94	0.00	71.58	Limite des PHE au pied du piquet de cloture de la station d'épuration coté vigne.

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Mazerolles	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	amont de l'ouvrage de la RD. 37	

N° de la crue	L
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN	Altitude NGF de la crue	Observations
19 oct 94	-0,60	74.55	Laiasses de crue dans la berge rive droite à - 0,60 du sommet du mur de soutènement. Altitude du point rouge: 75.15

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Mazerolles de Tripon	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Cave Coopérative	

N° de la crue	M
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTIE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTIE
259, AVENUE DE MELGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN :	Altitude NGF de la crue	Observations
19 oct 94	0,10 env.	87.62	PHE + 0,10 env de la dalle, cuve inox à l'angle de la cave Coopérative

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Mazerolles	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit		

N° de la crue	N
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELQUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN :	Altitude NGF de la crue	Observations
19 Oct 94	0.00	80.53	limite des PHE au pied du piquet de cloture (rouge) indication par le propriétaire

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Nazouze	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	Les HORTES parcelle 342	

N° de la crue	0
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN :	Altitude NGF de la crue	Observations
19oct94	0.00	80.58	laisses de crue en bord de vigne contre le mur de soutènement extrémité de la flèche rouge

Fiche des Plus Hautes Eaux

Département	HERAULT	
Commune	CRUZY	
Cours d'eau	Nazouré	
Rive	gauche	droite
Lieu-dit	RUIGES	

N° de la crue	P
---------------	---

LOCALISATION DE LA CRUE , croquis , plan , photo ,avec repères fléchés .



B.P. 21 - 34280 LA GRANDE-MOTTE
TELEPHONE : 67.07.71.00
TELECOPIE : 67.56.76.03

BCEOM, Société Française d'Ingénierie
ETABLISSEMENT DE LA GRANDE-MOTTE
259, AVENUE DE MELGUEIL



RESULTATS D'ENQUETES du: 19.12.1994

Date de la crue	Hauteur au TN	Altitude NGF de la crue	Observations
19 Oct 94	0.40	88.59	laisses de crue dans le grillage limite de jardins +040 de la petite murette (point rouge)

Annexe 4 : Présentation d'Infoworks RS