



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATION DE LA MOYENNE VALLEE DE L'AUDE

Rapport de présentation

Document d'étape

Juin 2012

BRL
Ingénierie



PLAN DE PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION DU BASSIN DE LA MOYENNE VALLEE DE L'AUDE

Rapport de présentation

1. CONTEXTE, OBJECTIFS, DEMARCHE	3
1.1 Préambule	3
1.2 Cadre législatif et réglementaire	4
1.3 Déroulement de la procédure	5
1.4 Effets et Portée du PPR	7
1.5 Périmètre d'étude du PPRI du bassin de la moyenne vallée de l'Aude	9
2. PRESENTATION DU BASSIN VERSANT	10
2.1 Réseau hydrographique	10
2.2 Contexte géologique et hydrogéologique	10
2.3 Fonctionnement en crue	12
2.4 Crues historiques	15
3. CONNAISSANCE DU RISQUE.....	19
3.1 Recueil des données et enquêtes auprès des communes, carte des phénomènes naturels	20
3.2 Approche hydrogéomorphologique	20
3.3 Modélisation hydraulique des crues	22
3.3.1 Estimation des débits de crue	23
3.3.2 Modélisation des crues	29
3.4 Cartographie de l'aléa	41
3.5 Cartographie des enjeux	41
3.5.1 Objectifs et Méthodologie	41
3.5.2 Typologie des enjeux urbains	42
3.5.3 Cartographie des enjeux urbains	43
3.5.4 Analyse des enjeux urbains	43
4. DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES.....	46
4.1 Règles d'urbanisme	47
4.1.1 Les principes	47
4.1.2 Prévenir les conséquences des inondations	47
4.1.3 Limiter les facteurs aggravant les risques	48
4.2 Le zonage réglementaire	49

4.3	Le règlement	51
4.4	Conséquences attachées au non respect du PPR	51
4.4.1	Sanctions pénales	51
4.4.2	Sanctions assurantielles	51
4.5	Concertation	52
4.5.1	La concertation avec les communes	52
4.5.2	La concertation avec le public	52
4.6	Conclusion	53
ANNEXES	57
Annexe 1.	Bibliographie	59
Annexe 2.	Carte des bassins versants et des points de calculs hydrologiques	63
Annexe 3.	Synthèse du règlement	67
Annexe 4.	Fiches des Plus Hautes Eaux (PHE)	73

1. CONTEXTE, OBJECTIFS, DEMARCHE

1.1 PREAMBULE

Le département de l'Aude est fortement exposé à l'aléa inondation.

Les inondations constituent un des risques majeurs à prendre en compte prioritairement dans la région.

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

En décembre 1994, au regard de l'ampleur des inondations survenues dans le passé et du lourd bilan qui en avait déjà résulté, le dossier départemental des risques majeurs (D.D.R.M. - diffusé notamment à tous les maires et aux responsables de services publics) faisait du risque d'inondation une priorité d'action en matière d'information préventive. Cent soixante-deux communes étaient à l'époque recensées comme étant concernées par ce risque majeur.

Tout en confirmant le bien-fondé de ce choix, les crues des 12 et 13 novembre 1999 sont malheureusement venues aggraver la perception que l'on avait de ce risque sur le département en touchant plus de deux cent vingt communes avec des crues d'ampleurs souvent inédites.

Depuis deux siècles, on recense une vingtaine d'évènements majeurs dans le département de l'Aude.

Les inondations catastrophiques des 12 et 13 novembre 1999 qui ont frappé les départements de l'Aude, de l'Hérault, des Pyrénées-Orientales et du Tarn sont dues à un événement météorologique d'un type fréquent en automne dans cette région mais dont l'ampleur est assez exceptionnelle par les intensités de pluie (600mm en 24h). Le bilan humain est lourd : 35 morts et un disparu. Près de la moitié des victimes ont trouvé la mort dans leur véhicule ou à proximité. Sans l'intervention des secours par bateaux et hélicoptères, ce bilan aurait pu être encore plus catastrophique.

Les bassins versants les plus touchés se localisent presque tous dans la frange littorale mais les bassins de l'Ouest (Fresquel et Haute Vallée) peuvent eux aussi connaître des évènements pluviométriques engendrant des dégâts importants.

Le département est ainsi sujet à différents types de crues :

- ▶ **crues rapides**, souvent à caractère torrentiel, qui se produisent à la suite d'un orage localisé très intense, à l'origine de dégâts importants sur la zone concernée. La rapidité de montée des eaux, tout comme les phénomènes d'embâcles ou de débâcles expliquent la grande dangerosité de ces crues.
- ▶ **phénomènes de ruissellement** correspondant à l'écoulement des eaux de pluies sur le sol lors de pluies intenses, aggravés par l'imperméabilisation des sols et l'artificialisation des milieux. Ces inondations peuvent causer des dégâts importants indépendants des débordements de cours d'eau.

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

En 1999, on recensait 68 180 habitants en zone inondable dans le département de l'Aude, soit 22% de la population.

En 2005, on recensait 71 100 habitants en zone inondable dans le département de l'Aude, soit 22,5% de la population.

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

1.2 CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

Jusqu'en 1994, l'État français disposait de plusieurs outils de prise en compte des risques dans l'aménagement dont le plus connu était le plan d'exposition aux risques (PER) créé par la loi du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles. Il s'agissait, par l'établissement de ces plans, de réduire la vulnérabilité des territoires exposés et de limiter la charge financière imposée à l'ensemble de la collectivité nationale par l'indemnisation des dommages dus aux catastrophes naturelles. Le retard constaté dans la mise en œuvre des PER d'une part, la catastrophe de Vaison-la-Romaine en septembre 1992, puis les graves inondations et mouvements de terrains de la fin de l'année 1993 et du début de 1994 d'autre part, ont mis en évidence la nécessité d'une relance de la politique de prévention de l'État. En ce qui concerne la prise en compte du risque dans l'aménagement, cet objectif s'est traduit dès 1995, par la refonte des procédures existantes spécifiques aux risques et l'augmentation des moyens financiers.

Cette politique s'est concrétisée par la mise en place de Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.N), dont le cadre législatif a été fixé par les lois n° 95-101 du 2 février 1995, 2003-699 du 30 juillet 2003 et les décrets n° 95-1089 du 5 octobre 1995 et 2005-3 du 4 janvier 2005. L'ensemble est aujourd'hui codifié aux articles L562-1 à L 562-9 et aux articles R562-1 à R562-10 du code de l'Environnement.

Les différents supports législatifs (lois, décrets, circulaires) sont brièvement rappelés ci-dessous.

- ▶ **Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement**
- ▶ **Loi n82-600 DU 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles**
- ▶ **Code de l'environnement, les articles L562-1 et suivants précisent que :**

L'État définit l'objet du PPRi, élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels qu'inondations, mouvements de terrain, avalanches, incendies de forêt, séismes, éruptions volcaniques, tempêtes ou cyclones.

En effet, pour les territoires exposés aux risques les plus forts, le plan de prévention des risques naturels prévisibles, qui est un document réalisé par l'État, permet de **porter à connaissance les zones à risques** aux populations et aux aménageurs.

Le PPR est également **une procédure qui régit l'utilisation des sols** en prenant en compte les risques naturels identifiés sur cette zone et la non-aggravation des risques. Cette réglementation va de la possibilité de construire sous certaines conditions à l'interdiction de construire dans les cas où l'intensité prévisible des risques ou la non-aggravation des risques existants le justifie. Elle permet ainsi d'orienter les choix d'aménagement dans les territoires les moins exposés pour réduire les dommages aux personnes et aux biens.

Le PPRN a pour objets de:

- **délimiter les zones exposées au risque** en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, **d'y interdire tout type de construction**, d'ouvrage, d'aménagement, ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle **ou**, pour le cas où ces aménagements pourraient y être autorisés, **prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités**,
- **délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées au risque mais où des aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux**, et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions,
- **définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde** qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers,
- **définir des mesures relatives à l'aménagement**, l'utilisation, ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces existants à la date d'approbation du plan, qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

► **Code de l'Environnement, article L562-8**

"Dans les parties submersibles des vallées et dans les autres zones inondables, les plans de prévention des risques naturels prévisibles définissent en tant que de besoin les interdictions et les prescriptions techniques à respecter afin d'assurer le libre écoulement des eaux et la conservation, la restauration ou l'extension des champs d'inondation".

► **Les principales circulaires :**

- **circulaire du 24 janvier 1994** des ministres de l'Intérieur, de l'Équipement et de l'Environnement relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables (JO du 10 avril 1994).
- **circulaire n°94-56 du 19 juillet 1994** du ministre de l'environnement relative à la relance de la cartographie réglementaire des risques naturels prévisibles.
- **circulaire du 24 avril 1996** relative aux dispositions applicables au bâti et aux ouvrages existants en zone inondable.
- **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 et les submersions marines.
- **circulaire du 21 janvier 2004** relative à la maîtrise de l'urbanisme et de l'adaptation des constructions en zone inondable
- **circulaire n°05-01 du 23 février 2005** relative au financement par le fond de prévention des risques naturels majeurs de certaines mesures de prévention (I-C : études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un PPR)
- **circulaire du 3 juillet 2007** relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les PPRN.

1.3 DEROULEMENT DE LA PROCEDURE

L'élaboration des PPR est **conduite sous l'autorité du préfet** de département conformément au code de l'environnement.

Dans son cadre général, l'instauration du plan de prévention des risques obéit à la procédure suivante:

Prescription :

Le préfet prescrit par arrêté l'établissement d'un PPR qui détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte; il désigne le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet. Cet arrêté définit également les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet.

Élaboration du projet de PPR :

Après une phase d'élaboration technique, une phase de concertation-association avec la collectivité permet d'élaborer un projet tenant compte des spécificités locales.

Concertation du public :

Afin d'aider à l'élaboration du projet de PPRi, l'avis de la population est sollicité pendant un mois, en amont des consultations réglementaires ; cette dernière est amenée à inscrire ses remarques sur un registre laissé en mairie à cet effet. Le bilan de cette concertation, effectué par le service instructeur, est communiqué aux communes concernées et est remis au commissaire enquêteur qui pourra l'annexer au registre d'enquête publique.

Consultation officielle des personnes associées avant mise à l'enquête:

Le projet de PPR est soumis à l'avis du conseil municipal et des personnes associées telles que définies à l'article R562-7 du code de l'environnement. Ces personnes disposent d'un délai de deux mois pour faire connaître leur avis, passé ce délai leur avis est réputé favorable.

Pour le présent PPR les personnes associées sont : le président du Conseil général, la Chambre d'Agriculture, le Centre national de la Propriété Forestière, le Syndicat Mixte des Balcons de l'Aude, la Communauté de Communes du Piémont d'Alaric, la Communauté d'Agglomération du Carcassonnais.

Enquête publique :

Le projet de plan est soumis par le Préfet à enquête publique.

Approbation du PPRi :

Le PPR est ensuite approuvé par le Préfet qui peut modifier le projet soumis à l'enquête et aux consultations pour tenir compte des observations et avis recueillis. Les modifications restent ponctuelles, elles ne remettent pas en cause les principes de zonage et de réglementation. Elles ne peuvent conduire à changer de façon substantielle l'économie du projet, sauf à le soumettre de nouveau à enquête publique.

Annexion au document d'urbanisme :

Après approbation, le PPR constitue une servitude d'utilité publique. Il doit être annexé en tant que tel au document d'urbanisme par le maire de la commune dans un délai de trois mois à compter de son approbation tel que défini à l'article L 126-1 et R126-1 du code l'urbanisme.

Le dossier de PPR comprend :

1- Un rapport de présentation, qui explique l'analyse des phénomènes pris en compte, ainsi que l'étude de leur impact sur les personnes et sur les biens, existants et futurs. Ce rapport justifie les choix retenus en matière de prévention en indiquant les principes d'élaboration du PPR et en commentant la réglementation mise en place.

2- Un ou plusieurs documents graphiques distinguant les zones exposées à des risques et celles qui n'y sont pas directement exposées mais où l'utilisation du sol pourrait provoquer ou aggraver des risques. Ils visualisent les zones de dispositions réglementaires homogènes.

3- Un règlement qui précise les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones. Le règlement précise aussi les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers ou aux collectivités. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour celles-ci.

DEROULEMENT DE LA PROCEDURE - CALENDRIER

Étapes	Dates
Prescription du PPRi de la Moyenne vallée de l'Aude par arrêté n° 2011080-0004 du 28 mars 2011	28 mars 2011

1.4 EFFETS ET PORTEE DU PPR

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique (art L562-4 du code de l'environnement et art L126-1 du code de l'urbanisme). Il doit être annexé au document d'urbanisme conformément à l'article L126-1 du Code de l'Urbanisme.

Dès lors, le règlement du P.P.R. est opposable à toute personne publique ou privée qui désire entreprendre des constructions, installations, travaux ou activités, sans préjudice des autres dispositions législatives ou réglementaires.

Au delà, il appartient ensuite aux communes et aux Établissements Publics de Coopération Intercommunale compétents (Communauté de Communes du Piémont d'Alaric, Syndicat Mixte des Balcons de l'Aude, Communauté d'Agglomération du Carcassonnais) de prendre en compte ses dispositions pour les intégrer dans leurs politiques d'aménagement du territoire.

Le règlement du PPR s'impose :

- ▶ aux projets, assimilés par l'article L 562-1 du code de l'environnement, aux "*constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles*" susceptibles d'être réalisés,
- ▶ aux mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques ou les particuliers,

- ▶ aux biens existants à la date de l'approbation du plan qui peuvent faire l'objet de mesures obligatoires relatives à leur utilisation ou aménagement.

PPR - biens existants et financement

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.

Par ailleurs, l'existence d'un plan de prévention des risques prescrit depuis moins de 5 ans ou approuvé permet d'affranchir les assurés de toute modulation de franchise d'assurance en cas de sinistre lié au risque naturel majeur concerné.

Pour les biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme et avant l'approbation du présent PPRI, **le règlement du PPR impose des mesures obligatoires** visant à la réduction de la vulnérabilité des bâtiments existants et de leurs occupants.

Ces dispositions ne s'imposent que dans la limite de 10% de la valeur vénale du bien considéré à la date d'approbation du plan.

Les travaux de protection réalisés peuvent alors être subventionnés par l'État au titre **du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs** (FPRNM) (dit Fonds BARNIER), créé par la loi du 2 février 1995 à hauteur de :

- ▶ 40 % de leur montant pour les biens à usage d'habitation ou à usage mixte,
- ▶ 20 % de leur montant pour les biens à usage professionnel (personnes morales ou physiques employant moins de 20 salariés).

Ce fonds a vocation à assurer la sécurité des personnes et à réduire les dommages aux biens exposés à un risque naturel majeur. Il bénéficie aux personnes qui ont assuré leurs biens et qui sont donc elles mêmes engagées dans une démarche de prévention.

Il est à noter que le lien avec les assurances est fondamental : il repose sur le principe que des mesures de prévention permettent de réduire les dommages et donc notamment les coûts supportés par la solidarité nationale et le système Cat Nat (Catastrophes Naturelles).

Ces financements concernent :

- ▶ les études et travaux de prévention entrepris par les collectivités territoriales,
- ▶ les études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un PPR aux personnes physiques ou morales propriétaires, exploitants ou utilisateurs des biens concernés, sous réserve, lorsqu'il s'agit de biens à usage professionnel, d'employer moins de 20 salariés,
- ▶ les mesures d'acquisition de biens exposés ou sinistrés, lorsque les vies humaines sont menacées (acquisitions amiables, évacuation temporaire et relogement, expropriations dans les cas extrêmes)
- ▶ les actions d'information préventive sur les risques majeurs.

L'ensemble de ces aides doit permettre de construire un projet de développement local au niveau de la ou des communes qui intègre et prévient les risques et qui va au-delà de la seule mise en œuvre de la servitude PPR. Ces aides peuvent être selon les cas complétées par des subventions d'autres collectivités voire d'organismes telle l'ANAH dans le cadre d'opérations programmées d'amélioration de l'habitat (OPAH).

PPR et information préventive

Depuis la loi «Risques» du 30 juillet 2003 (renforcement de l'information et de la concertation autour des risques majeurs), les maires dont les communes sont couvertes par un PPRN prescrit ou approuvé doivent informer la population sur les risques naturels au moins une fois tous les deux ans.

PPR et Plan communal de sauvegarde (PCS)

En application de l'article 8 du décret n°2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde, la commune doit réaliser son PCS dans un délai de deux ans à compter de la date d'approbation du PPR par le préfet du département ou le mettre à jour, le plus rapidement possible, si celle-ci en possède un.

PPR et information acquéreur locataire (IAL)

Dès lors qu'un PPRN est prescrit ou approuvé l'information acquéreur locataire est obligatoire. Lors de toute transaction immobilière, le notaire ou le bailleur doit informer son client des risques naturels concernant le bien.

1.5 PERIMETRE D'ETUDE DU PPRI DU BASSIN DE LA MOYENNE VALLEE DE L'AUDE

Le PPRI du bassin de la moyenne vallée de l'Aude porte sur 16 communes :

AIGUES VIVES
BADENS
BARBAIRA
BLOMAC
CAPENDU
DOUZENS
FLOURE
FONTIES D'AUDE
LAURE MINERVOIS
MARSEILLETTE
PUICHERIC
RIEUX MINERVOIS
ROQUECOURBE MINERVOIS
RUSTIQUES
SAINT COUAT
SAINT FRICHOUX

Le risque d'inondation sur la zone d'étude peut résulter du débordement des cours d'eau ou du ruissellement pluvial.

Seul le phénomène débordement de cours d'eau a fait l'objet d'une délimitation de zone inondable par modélisation hydraulique.

Les phénomènes de ruissellement pluvial ont pu être identifiés par approche hydrogéomorphologique et par enquête de terrain et ont été retranscrits par des axes d'écoulement ou des zonages d'écoulement en nappe. Ces phénomènes de ruissellement, qui résultent en général d'épisodes pluvieux violents sur les petits bassins versants (moins d'un km²) pourront faire l'objet de réflexions particulières conduisant à des travaux ou des prescriptions d'urbanisme à inclure dans les PLU.

2. PRESENTATION DU BASSIN VERSANT

Cette présentation est en grande partie issue des études : *schéma d'aménagement des cours d'eau du Piémont d'Alaric* et *Étude globale du bassin versant de l'Étang de Marseillette*.

2.1 RESEAU HYDROGRAPHIQUE

La zone d'étude est constituée de deux entités hydrographiques distinctes : les affluents rive droite de l'Aude du **piémont d'Alaric**, et les ruisseaux des **Balcons de l'Aude** qui aboutissent à l'étang de Marseillette dont la rigole de sortie traverse la commune de Puichéric avant de confluer en rive gauche de l'Aude. Les communes de Laure Minervois et Rieux Minervois sont traversées par le ruisseau de Naval qui conflue en rive gauche de l'Aude à Laredorte. La commune de Rieux Minervois est concernée au Nord par le bassin versant de l'Argent Double.

Le réseau hydrographique du piémont d'Alaric est constitué d'un chevelu dense de petits cours d'eau. Les versants du relief de l'Alaric sont en effet drainés par de nombreux ravins à fortes pentes qui convergent dans la zone médiane du versant pour devenir des vallons avant de s'élargir au contact de la plaine pour rejoindre l'Aude.

Les trois cours d'eau principaux sont la Bretonne qui traverse Floure et Barbaira, le Lazagal à Saint Couat et le Rieugras à Douzens, qui drainent respectivement des bassins versants de 30, 20 et 17 km², les autres bassins versants ayant des superficies inférieures à 10 km².

Le réseau hydrographique du bassin versant de l'étang de Marseillette est relativement dense ; les principaux cours d'eau sont le ruisseau de Canet, qui traverse Badens, et conflue avec le ruisseau Neuf à Aigues Vives (15 km² de bassin versant en tout), le ruisseau de la Resclouse à Saint Frichoux (18 km²), le Ruchol qui traverse Laure Minervois et le Nord de St Frichoux.

2.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

MASSIF DE L'ALARIC

Le massif de l'Alaric s'inscrit dans les terrains tertiaires du Lierdien Cuisien (calcaires lacustres et calcaires à Alvéolines).

La montagne d'Alaric, contrefort avancé des Corbières, est un anticlinal orienté Est Ouest formé lors de l'Orogénèse pyrénéenne. Il est constitué presque exclusivement de calcaires compacts (calcaires lacustres et calcaires à alvéolines du Tertiaire). Dans les bas de pente et dans les vallons, on observe quelques marnes.

Sur le plan géologique le domaine de l'Alaric est compartimenté par une grande faille nord-sud (faille de Moux) qui fait apparaître le substratum hercynien (marbres dévoniens et carbonifères du secondaire).

D'un point de vue hydrogéologique, trois types de domaines aquifères peuvent être distingués :

- La molasse de Carcassonne est constituée d'une série répétitive de marnes et de grès sur une épaisseur de 500 m. Ces terrains étant plutôt imperméables, il n'existe pas d'aquifère important. Ponctuellement des sources peuvent néanmoins présenter des débits de l'ordre de quelques m³/jour.

- ▶ La seule grande ressource en eau souterraine du secteur est constituée par les alluvions de l'Aude. L'extraction de matériaux dans le lit de l'Aude a eu pour conséquences de faire baisser significativement son fil d'eau (de deux mètres localement). Le niveau de la nappe dans les alluvions, qui est une nappe d'accompagnement du cours d'eau, a également baissé significativement.
- ▶ Le domaine de l'Alaric est constitué de calcaires fissurés et karstifiés ; les exutoires du karst se situent au contact avec les marnes grises et peuvent produire des débits importants. Les sources de Font de Roque (Capendu) et Font Intruse (Comigne) drainent des systèmes superficiels donc peu productifs : leur débit peut atteindre quelques litres par seconde l'hiver, mais s'annule l'été. Les aquifères exploités pour l'alimentation en eau potable sont donc les systèmes profonds (calcaires à alvéolines).

LES BALCONS DE L'AUDE

Le secteur des balcons de l'Aude s'inscrit principalement dans les terrains tertiaires du bassin Carcassonnais, appelés «molasse de Carcassonne». La molasse de Carcassonne est constituée d'une série répétitive de marnes et de grès sur une épaisseur de 500 m. L'altération des marnes est à l'origine de colluvions.

La plaine de Saint Frichoux et du ruisseau de Canet ainsi que le secteur de Puichéric s'inscrivent dans des colluvions récents (Quaternaire), de même que l'étang de Marseillette dont les terrains correspondent aux dépôts lacustres récents.

Les terrains constitutifs de la Molasse de Carcassonne étant plutôt imperméables, ils ne renferment pas d'aquifère important. Ponctuellement des sources peuvent néanmoins présenter des débits de l'ordre de quelques m³/jour.

FORMATIONS QUATERNAIRES ET SUPERFICIELLES

La moyenne vallée de l'Aude se caractérise au niveau du secteur d'étude par l'orientation de son axe d'écoulement est-ouest relativement bien marquée et étagée par plusieurs niveaux de terrasses anciennes. Ces dernières se trouvent aujourd'hui perchées par rapport au lit actuel de l'Aude du fait de l'enfoncement tardif du cours d'eau.

On retrouve ces niveaux d'alluvions anciennes en rive droite de l'Aude sur les communes de Capendu et de Douzens, et en rive gauche en aval de la commune de Trèbes jusqu'à Puichéric.

Des niveaux d'alluvions récentes se retrouvent à proximité du fleuve Aude et de ses principaux affluents (Bretonne, Riou Gras,..) et ces secteurs sont concernés par une inondation en cas de crues rares à exceptionnelles de ces cours d'eau.

L'étang de Marseillette est le lieu de dépôts actuels de sédiments de type lacustre. Aujourd'hui asséché par la création d'un émissaire vers l'Aude (passant sous le canal du Midi), cette dépression a sans doute été créée par érosion éolienne.

Il est noté également dans les formations récentes, la présence de colluvions issues du démantèlement par érosion de formations à faible pente.

2.3 FONCTIONNEMENT EN CRUE

Les cours d'eau composant le réseau hydrographique peuvent être schématiquement classés en trois types d'axes d'écoulements :

- ▶ les ravins à écoulement sporadique et à forte pente. Situés en amont des bassins versants, ils sont parfois encaissés et possèdent un fort pouvoir érosif. Ils n'ont pas de lit marqué et les écoulements torrentiels empruntent souvent les chemins (qu'ils dégradent significativement). Il n'y a pas de végétation associée à ces écoulements : la garrigue environnante ou les broussailles masquent le tracé de ces ravins. L'extension des écoulements en crue au niveau des ravins est limitée du fait de leur encaissement.
- ▶ les vallons qui sont le prolongement aval des ravins, caractérisés par une pente encore importante et un encaissement du cours d'eau et de sa plaine alluviale au sein des formations plus tendres du piémont de l'Alaric. Ils sont le plus souvent non pérennes, même si certains peuvent être alimentés directement par les résurgences du karst (Font de Roques). Ils ont souvent une ripisylve moyennement dense, leur permettant de réduire les phénomènes érosifs et leur conférant un caractère « naturel ». Ces ruisseaux peuvent alors subir des modifications morphologiques liées à la pression anthropique : rectification, recalibrage, endiguements... à la traversée des villages et des zones agricoles. L'existence d'une plaine alluviale permet le développement de la zone inondée dont la largeur reste cependant modérée.
- ▶ les ruisseaux « de plaine » sur l'aval du réseau hydrographique, caractérisés par un lit bien individualisé au sein d'une plaine alluviale. Ils se rencontrent généralement au niveau de la plaine alluviale de l'Aude, où ils ont souvent été rectifiés et endigués du fait de la pression agricole. L'écoulement y reste non permanent malgré les rejets des agglomérations traversées. Dans la plaine, les niveaux hauts de l'Aude peuvent commencer à influencer les écoulements en amont (débordements anticipés). Dans la plaine alluviale de l'Aude, du fait d'un fonctionnement géomorphologique lié à l'Aude et donc façonné perpendiculairement aux écoulements étudiés, la détermination des limites des zones inondables devient plus difficile. L'activité de l'Aude tend en effet à faire disparaître les talus encaissants de ses petits affluents.

Étang de Marseillette

La plupart des rigoles et canaux de l'étang asséché de Marseillette ne possède pas de ripisylve. D'autre part leurs berges ont souvent été rehaussées de digues (jusqu'à 4 mètres de haut par rapport au terrain naturel). Le curage est une pratique courante sur ces canaux. **L'évacuation des eaux des rigoles et de l'Étang en période humide est contrôlée par l'ouvrage sous le Canal du Midi** (débit capable 25 m³/s – rapport BRL *Incidence des aménagements hydrauliques de la plaine de Laure-Minervois sur l'aval*).

Dans l'étang, le drainage des écoulements se fait par les différents canaux disposés en étoile et qui se rejoignent pour former la rigole de l'étang qui se jette dans l'Aude à Puichéric. Deux configurations hydrauliques peuvent être distinguées :

- ▶ Pour les écoulements ne provoquant pas de débordement des canaux, les canaux de drainage de l'étang fonctionnent comme un réseau hydraulique classique,
- ▶ Pour les écoulements générant des débordements de ces canaux, l'étang fonctionne comme un grand réservoir dont l'unique exutoire est le pont du canal du Midi.

Ainsi, les capacités des différents canaux de drainage sont telles que dès la crue quinquennale, les canaux débordent et l'étang joue le rôle d'un bassin de stockage.

Dans ces conditions, le niveau d'eau dans l'étang est lié au **volume de la crue** et la débitance du pont canal.

L'étang de Marseillette se vidange avec un débit contrôlé par l'ouvrage sous le Canal du Midi. Cette vidange est conditionnée par le niveau d'Aude en aval de la Rigole de l'Étang. Pour les grandes crues d'Aude, cette incidence a pu conduire à un remplissage de l'étang par l'aval, la rigole jouant alors un rôle d'alimentation de l'étang. Compte tenu du volume important mobilisable dans l'étang pour les fortes crues (plus de 20 millions de m³ lors de l'événement de 1999), l'étang de Marseillette joue un rôle significatif pour les crues de l'Aude en aval de Puichéric : atténuation de l'impact des crues des cours d'eau amont ou bien temporisation des fortes crues de l'Aude.

Rôle des infrastructures linéaires

Sur le bassin versant des Balcons de l'Aude, c'est principalement le canal du Midi qui joue un rôle déterminant dans le fonctionnement de l'étang de Marseillette en contrôlant l'évacuation des eaux.

Les communes du bassin versant de l'Alaric situées en rive droite de l'Aude sont parcourues d'Est en Ouest par différentes infrastructures linéaires : l'autoroute A61, la voie ferrée Bordeaux Sète, et la RD6113.

Ces différentes voies, dont les tracés sont parallèles, ont été réalisées en remblai sur une partie importante de leur linéaire. Elles sont susceptibles de fait de présenter un impact sur les écoulements. La configuration de l'Alaric drainé par une multitude de petits talwegs contribue à cet impact, notamment sur l'amont du versant, les franchissements de cours d'eau importants ne posant que peu de difficultés.

Autoroute A61

La construction de l'autoroute A61 reliant Narbonne à Toulouse a débuté dans le secteur d'étude à partir de 1976. Les études hydrauliques préalables ont été réalisées sur les bases de travail suivantes :

- ▶ Le dimensionnement des ouvrages d'art sur les ruisseaux permet de transiter la crue centennale calculée et satisfait les conditions suivantes :
 - le débit capable de l'ouvrage est toujours supérieur à celui du lit mineur du ruisseau en amont,
 - la crue de période de retour 25 ans est évacuée sans mise en charge,
 - la crue de période de retour 100 ans est évacuée sans débordement sur l'autoroute.
- ▶ Le dimensionnement des autres ouvrages de rétablissement hydraulique permet au minimum de transiter la crue de période de retour 25 ans.

Les débits calculés lors des études hydrologiques de ces ouvrages sont inférieurs de 10 à 25% selon la période de retour aux débits calculés dans les études actuelles (qui intègrent la méthode « Audoise »).

L'entretien des ouvrages est assuré très régulièrement par ASF.

Voie ferrée Bordeaux Sète

La voie ferrée reliant Bordeaux à Sète a été construite au début du XXI^{ème} siècle. Aménagée en remblai sur la majeure partie de son linéaire, mais située en limite du versant et de la plaine d'Aude, la voie ferrée compte moins de franchissements hydrauliques que l'autoroute.

Sur les 4 communes concernées (Douzens, Capendu, Barbaira et Floure), il existe une vingtaine d'ouvrages de rétablissement hydraulique. Les critères de dimensionnement de ces ouvrages n'ont pu être retrouvés, mais les sections des ouvrages sont généralement importantes et systématiquement supérieures à celles de l'autoroute. Située plus bas sur le versant, les conditions d'écoulement sont différentes et favorisent les dépôts et donc la fixation de la végétation au niveau des ouvrages.

Le contrôle de l'état des ouvrages et leur entretien est assuré régulièrement par la SNCF.

Route Départementale 6113, anciennement RN113

La Route Départementale 6113 est le troisième axe structurant du Piémont de l'Alaric. Son tracé est le plus proche de l'Aude, sans toutefois empiéter sur son champ d'inondation. L'ancien tracé de cette route qui desservait Moux et Douzens, mais aussi Barbaira, a été déclassé en route départementale 2113 lors de la réalisation des différentes déviations.

Seuls quelques tronçons de cette route sont en remblai par rapport au terrain naturel.

Sur les communes concernées (Douzens, Capendu, Barbaira et Floure), il existe une quarantaine d'ouvrages de rétablissement hydraulique. Leur longueur peut parfois être importante, ce qui peut accentuer le phénomène d'envasement. L'entretien des ouvrages est assuré régulièrement par le Conseil Général de l'Aude.

Incidences hydrauliques

D'une manière générale la réalisation d'infrastructures en remblai modifie le fonctionnement hydraulique local, en amont comme en aval du remblai.

Le fait de concentrer les écoulements naturels diffus en un nombre réduit (bien qu'important) d'ouvrages de franchissement hydraulique génère une augmentation du débit transitant immédiatement en aval du franchissement aménagé.

Par ailleurs, même si les petits franchissements sont sous dimensionnés par rapport au débit de crue et permettent donc un écrêtement des débits, la rétention en amont de ces ouvrages génère une mise en vitesse de l'écoulement susceptible de générer des dégâts en aval.

Enfin, les ouvrages de rétablissement hydraulique sous un remblai représentent autant de sites favorisant la formation d'embâcles, dont les conséquences peuvent être dommageables en amont et en aval du remblai, mais également au remblai lui-même.

Par ailleurs, les plate-formes routières et autoroutières représentent des superficies imperméabilisées pouvant être importantes au regard des bassins versant des exutoires de l'assainissement pluvial des voies. A titre d'exemple, sur le périmètre d'étude, l'autoroute représente une superficie de plus de 0,5 km² imperméabilisés à comparer au 1,75 km² de zones urbanisées sur le bassin versant. Les eaux pluviales des voies sont restituées au milieu naturel, en de nombreux points rejets sans avoir subi de traitement quantitatif (ou qualitatif) au préalable.

Cependant, l'impact quantitatif global des infrastructures linéaires imperméabilisées peut être généralement considéré comme faible, comme le montre par exemple l'analyse réalisée par ISL dans le cadre de l'étude « lutte contre les inondations - protection de Capendu : définition d'un parti d'aménagement », juin 2006, qui met en évidence une augmentation de 5% seulement du débit du à la présence de l'autoroute au droit de la voie ferrée.

2.4 CRUES HISTORIQUES

L'historique des crues a été réalisé à partir d'enquêtes auprès des communes. Cet historique intègre également la problématique d'inondation par ruissellement pluvial.

Historique des crues

COMMUNES	Crues historiques recensées	Evénements courants
BADENS	Novembre 99	Écoulement plein bord du ruisseau de Canet en décembre 2003
BARBAIRA	1891 plus forte crue connue, Novembre 99	
BLOMAC	Novembre 99, trois crues depuis 1959 dans l'étang	
CAPENDU	Novembre 99	orages
DOUZENS	Novembre 99	
FLOURE	Novembre 99 (Aude) mai 1990, juin 1992, 1938 (La Quinte)	
MARSEILLETTE	Novembre 99	Novembre 2003 et décembre 2003
ROQUECOURBE-MINERVOIS	1966 et Novembre 1999	
RUSTIQUES	1930, 1940, 1987 et 1999	
SAINT-COUAT-D'AUDE	1936, 1966, Novembre 99	
AIGUES VIVES	Novembre 99	
LAURE MINERVOIS	1921, 1930, 1940, 1965, 1987, 1999	
PUICHERIC	1891, 1930, 1940, 1959, 1970, 1977, 1981 et 1999	
RIEUX MINERVOIS	1962, 1999	
SAINT FRICHOUX	1920, 1940, 1962 et 1999	
FONTIES	1999	

REPERES DE CRUE

Un certain nombre de repères de crue ont été recensés, renseignés par une fiche de PHE (Plus Hautes Eaux) et nivelés (sources : DDTM11 et études antérieures). Ils concernent pour la plupart l'évènement de 1999. Ces bases de données ont été collectées, refondues et complétées lors des enquêtes de terrain menées dans le cadre de la présente étude.

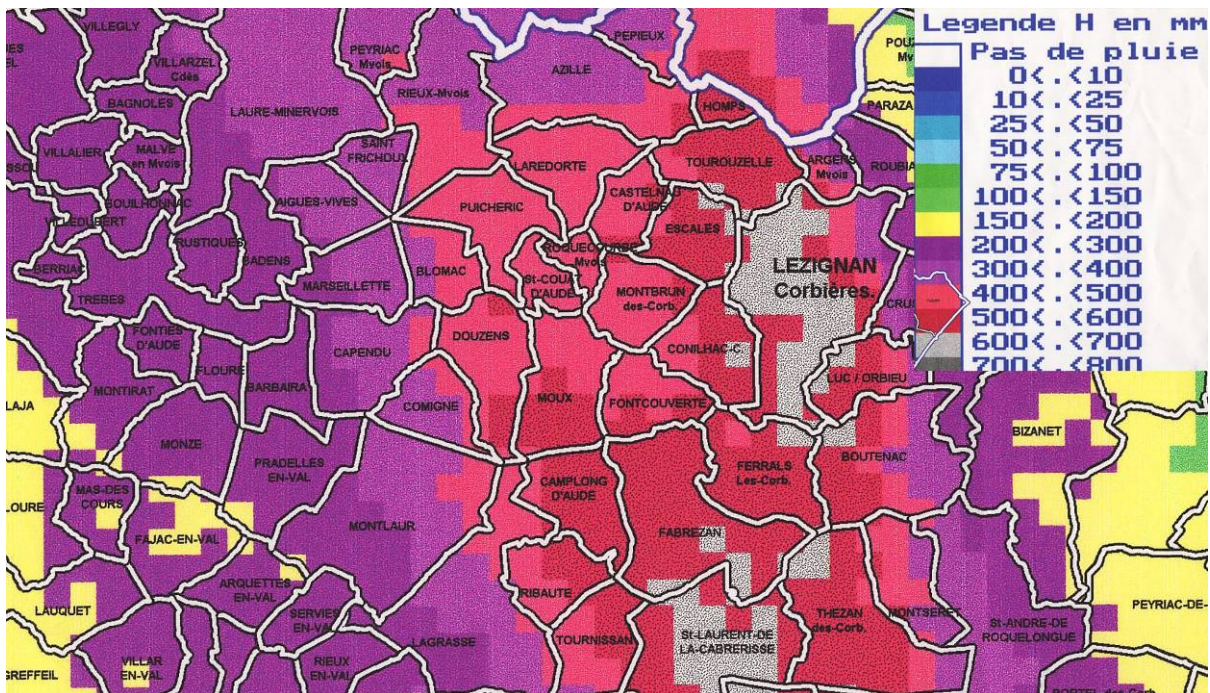
Les fiches PHE sont présentées en annexe 4.

L'INONDATION DE NOVEMBRE 1999

L'événement de Novembre 1999 constitue la crue majeure pour une grande partie des communes. Sur les Balcons, d'autres événements que celui de novembre 1999 ont touché l'intégralité des communes du bassin versant (janvier et septembre 1992 notamment), mais ils ont, semble-t-il, moins marqué les mémoires que celui de novembre 1999, dont l'intensité et les conséquences ont largement dépassé la crue de 1930 qui servait de référence historique jusque là.

L'événement présente toutefois une certaine disparité spatiale, illustrée par la figure ci après, pour les cumuls de précipitations sur 48 h.

Événement de 1999, cumul de précipitations sur 48h



Le bassin versant de l'Alaric n'a pas été touché de façon homogène par l'événement de 1999. Les crues du Riougras et du Lazagal ont été très importantes, tandis que les cours d'eau du secteur Ouest (Bretonne, ...) n'ont que peu réagi.

La pointe de crue étant survenue en soirée, les témoignages manquent sur les zones de débordements hors zone urbaine et n'ayant pas touché le bâti. Les photographies aériennes prises quelques jours après la crue permettent néanmoins de confirmer qu'une vaste étendue a été inondée notamment dans la plaine du Lazagal, celle du Riougras et en aval de Capendu.

Sur la zone des balcons, les bassins versants Nord auraient été touchés par une pluviométrie d'occurrence supérieure à la centennale, alors que les bassins versants Sud à une occurrence d'environ 30 ans.

Les particularités du déroulement de cette crue sont les suivantes :

- ▶ Les inondations ont été caractérisées par des vitesses d'écoulement localement fortes, sur les versants, avec des niveaux d'eau supérieurs à ceux observés jusque là. En plaine, la zone inondée a touché un vaste territoire mais avec encore des vitesses d'écoulement suffisantes pour dégrader les routes.
- ▶ De nombreux embâcles ont obstrué les ouvrages de petites dimensions mais aussi quelques ponts importants sur des voies en remblai (ouvrage SNCF à Capendu, ouvrages SNCF et RD 2113 à Douzens), entraînant des dommages aux habitations.

- ▶ Des débordements ont été signalés au droit de la plupart des petits ouvrages et des confluents.
- ▶ Les débordements se sont généralisés en aval de la RN 113, dans la plaine de l'Aude provoquant de nombreux dégâts aux routes et aux cultures. **Dans ce secteur de la plaine d'Aude, il convient de signaler que les débordements importants observés n'ont pas été aggravés par le niveau de l'Aude, qui n'était pas en crue sur ce secteur.**
- ▶ **L'étang de Marseillette a été totalement noyé et les niveaux atteints en différents points sont quasiment identiques. Le plan d'eau était horizontal à la cote 54.6 m NGF. La cote de fond de l'étang variant entre 52 et 54 m NGF, les hauteurs d'eau étaient comprises entre 0.6 et 2.6 m. Ce niveau est supérieur d'environ 1 m à la plus forte crue connue jusque là (1930).**

Les principaux dégâts aux lieux habités provoqués par cet événement sont recensés dans le tableau suivant. (Les hauteurs d'eau données pour le bâti sont des hauteurs d'eau à l'intérieur des habitations.)

Dommmages au bâti liés à la crue de 1999 (source enquêtes)

COMMUNES	Dommmages au bâti
BARBAIRA	5 à 6 habitations touchées (ruisseau de la Ville)
BLOMAC	< 5 cm d'eau dans une habitation et un garage légèrement inondé Deux écarts inondés dans l'étang avec 90 cm d'eau à Renchin et 40 cm d'eau dans la Campagne des Sables
CAPENDU	plusieurs habitations touchées rue du Rec Narique (ruisseau de Roque Sol) - deux habitations en aval de la RD6113 inondées par les débordements du Font de Roque avec h> 1m et 15 cm d'eau dans le garage Renault 10cm d'eau dans le collège
DOUZENS	5 ou 6 habitations inondées (pont RD 2113 jusqu'au pont SNCF), un garage emporté
ROQUECOURBE-MINERVOIS	2 habitations et une remise inondées avec 1,5 m d'eau - 50 cm d'eau devant la mairie
RUSTIQUES	Plusieurs habitations inondées : 1,2 m d'eau dans le bas du village
SAINT-COUAT-D'AUDE	habitations du lotissement avec 40 à 80 cm d'eau
AIGUES VIVES	120 foyers touchés avec 1,2 à 1,8 m d'eau Bâtiments communaux (mairie, écoles, foyer) Station d'épuration endommagée Voirie emportée
BADENS	Village inondé
LAURE MINERVOIS	70 habitations de la partie basse du village (ruisseau de la Prade) Voiries et murs soutenant les berges. Digue du plan d'eau

COMMUNES	Dommmages au bâti
MARSEILLETTE	1 habitation inondée par le ruisseau du Saut (les autres habitations ne sont pas inondées grâce à leur vide sanitaire (h= 0,8m) + tous les écarts dans l'étang Stade inondé par le ruisseau du Saut
PUICHERIC	Habitations : hameau de St Aunay 50 à 70 cm, une habitation dans le lotissement à l'entrée de Puichéric, dans l'étang > 90 cm d'eau dans les bâtiments de la Jonction. Voiries et réseaux
RIEUX MINERVOIS	3 habitations isolées dans l'étang touchées en 1999 mais faiblement (St Henri, Touzery).
RUSTIQUES	Voie communale emportée sur 12 m
SAINT FRICHOUX	Une douzaine d'habitations inondées avenue de l'Europe (40 à 50 personnes) avec 1,7m d'eau au point bas Dégâts aux voiries et à la station d'épuration

3. CONNAISSANCE DU RISQUE

La connaissance du risque est classiquement basée sur l'identification de l'aléa lié au phénomène naturel et des enjeux qui y sont soumis :

- **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, socioéconomiques et/ou patrimoniaux) susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. A cela s'ajoute également, les enjeux liés aux activités et aux services (fermeture temporaire d'usines suite à des routes impraticables).



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



Les cours d'eau des bassins versant de la moyenne vallée de l'Aude ont un régime hydraulique irrégulier directement lié au climat régional. Souvent réduits à un simple filet d'eau, ils connaissent parfois des crues importantes. La connaissance du risque repose sur l'histoire, la mémoire collective et les études techniques réalisées.

L'élaboration du PPR est basée sur les approches suivantes, détaillées dans les paragraphes suivants:

- ▶ recueil de données et enquêtes auprès des communes, carte des phénomènes naturels illustrant l'analyse historique des zones inondées,
- ▶ analyse hydrogéomorphologique,
- ▶ carte des aléas basée sur les approches précédentes complétées par une modélisation hydraulique,
- ▶ carte des enjeux réalisée à partir des entretiens en commune, des documents d'urbanisme et des visites de terrain,
- ▶ carte de zonage réglementaire, basée sur le croisement des aléas et des enjeux.

3.1 RECUEIL DES DONNEES ET ENQUETES AUPRES DES COMMUNES, CARTE DES PHENOMENES NATURELS

Un recueil de données a été mené auprès des services de l'état, des syndicats de bassin versant, des élus locaux et des riverains. Une liste bibliographique des documents collectés est fournie en annexe 1.

Les représentants de toutes les communes ont été rencontrés sur place et interviewés individuellement à partir d'un questionnaire. Ce dernier aborde les thèmes suivants : le fonctionnement hydraulique des cours d'eau, les inondations historiques, la vulnérabilité des zones inondées, les projets d'urbanisme ou d'infrastructures, les moyens de prévention et de sauvegarde.

Ce travail d'enquête a permis d'enrichir l'état des lieux de la situation actuelle, et d'amorcer la concertation et la réflexion sur les enjeux et les orientations en matière d'aménagement et de gestion du risque.

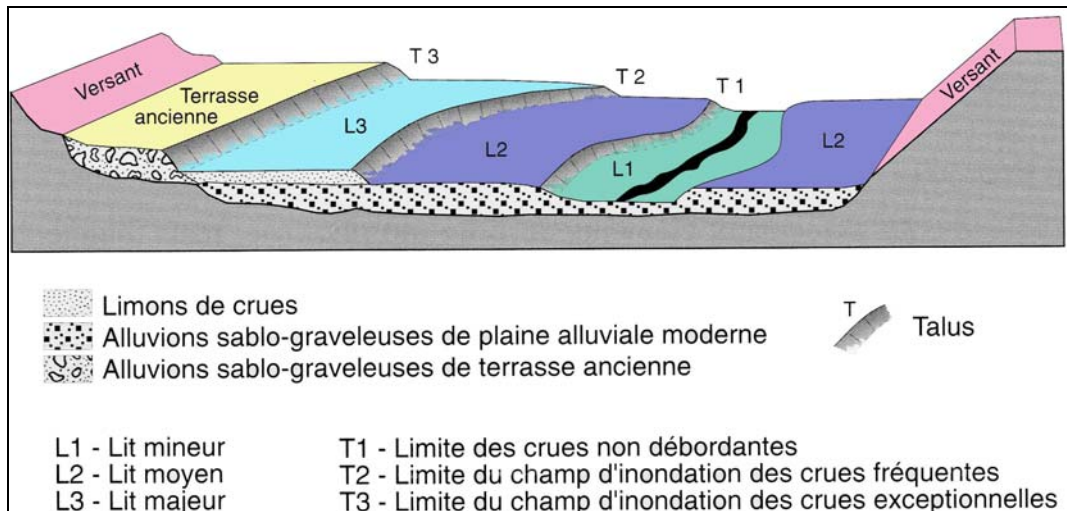
Les informations issues des études antérieures et des enquêtes réalisées dans le cadre de l'élaboration du PPRi sont synthétisées sur **les cartes des phénomènes naturels**.

3.2 APPROCHE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE

Des compléments d'analyse hydrogéomorphologique ont été apportés, principalement sur l'amont des bassins versants, à des données existantes (atlas DREAL 2010).

L'application des principes de la géomorphologie fluviale permet de déterminer l'emprise des zones inondables d'un cours d'eau (Masson et al, 1996). L'utilisation stéréoscopique des photographies aériennes permet de déterminer l'agencement des formes fluviales mises en place au Quaternaire et ayant évolué avec le cours d'eau auxquelles elles sont attachées.

Le fonctionnement du cours d'eau se traduit dans le paysage par la distinction de différentes unités géomorphologiques que sont les différents lits d'un cours d'eau (lit mineur, lit moyen, lit majeur et lit majeur exceptionnel) et les formes encaissantes de ces lits (terrasses alluviales, formes colluviales, et versant).



Exemple d'organisation d'une plaine alluviale fonctionnelle (cartographie des zones inondables, 1996)

L'interprétation des photographies aériennes est ensuite complétée par un certain nombre d'indicateurs qui permettent d'apporter des réponses aux incertitudes identifiées. Ces indicateurs sont relatifs à la géologie (Cf. § contexte géologique), aux observations de terrain et aux enquêtes réalisées.

La méthode est couramment utilisée à une échelle du 1/25 000° avec des zooms au 1/10 000°. La présente étude a complété les données existantes (Atlas des Zones Inondables défini par analyse hydrogéomorphologique, EGIS 2010), au 1/5 000° sur des bassins amont présentant des champs d'inondation peu étendus dans des zones péri-urbaines parfois très anthropisées.

L'analyse des prises de vues complétée par une visite de terrain détaillée a permis un report cartographique précis des unités géomorphologiques sur les fonds IGN au 1/25000e.

DONNEES UTILISEES

Les données disponibles sur les bassins versants des communes de la Moyenne Vallée de l'Aude ont été recueillies :

- ▶ Atlas des Zones Inondables défini par analyse hydrogéomorphologique (DREAL 2010)
- ▶ Photographies aériennes IFN : campagnes de 1986 et de 1999 (prises avant les crues de novembre)
- ▶ Cartes géologiques BRGM au 1/50 000° (Carcassonne, Lézignan, Limoux et Capendu)
- ▶ Scan IGN 1 / 25 000°
- ▶ BD ortho et BD parcellaire
- ▶ Toutes données relatives aux crues observées par le passé (études antérieures, enquêtes communales,...).

COMMENTAIRE DES RESULTATS

Structures encaissantes

La molasse de Carcassonne représente la quasi totalité du substrat dans le secteur d'étude. Cette formation de l'éocène a été entaillée par le passage de l'Aude et de ses principaux affluents.

Pour ce qui concerne les structures encaissantes identifiées dans la zone d'étude, il est fréquemment rencontré des terrasses alluviales anciennes déconnectées du fonctionnement actuel du fleuve. Celles-ci se retrouvent perchées suite à l'enfoncement de l'Aude.

Par une érosion latérale de l'Aude, le substrat tertiaire est mis à l'affleurement au bas de terrasses sur les flancs de la vallée du fleuve. Cette particularité se retrouve notamment en rive droite entre les communes de Marseillette et de Blomac.

Formations alluviales

A partir des champs d'inondation définis par l'approche hydrogéomorphologique antérieure (atlas DREAL), les cours d'eau non analysés ont été complétés, notamment sur les linéaires amont.

L'enveloppe des lits mineur, moyen et majeur a pu être définie pour l'Aude. Pour ce qui concerne ses affluents, seul le lit majeur a pu être défini à partir des photos aériennes (1/15 000e).

Il ressort que le champ majeur de l'Aude est parcouru par des bras de décharge annexes en cas de crue débordante. Des ruissellements peuvent se produire suite aux débordements de ces affluents, notamment ceux provenant du versant de l'Alaric (fortes pentes et fortes vitesses possibles). Des structures géométriques de type cônes de déjection sont visibles à la sortie des thalwegs encaissés au niveau de la plaine de l'Aude.

Ruissellements

L'identification de thalwegs descendant de l'Alaric a permis d'identifier des zones de **ruissellement en nappe** le plus souvent en milieu agricole, mais également en milieu urbain. C'est en effet le cas sur les communes de Floure, Barbaira et Capendu.

Ces zones avec du ruissellement en nappe ont été interprétées à partir de l'observation des photos aériennes par une disparition d'unités géomorphologiques marquées dans la traversée de zones urbaines et/ou agricoles. Le lit majeur disparaît progressivement et le lit mineur naturel est remplacé par une section anthropique rectiligne (type fossé ou petit canal).

En domaine agricole, il est toutefois possible de « lire » l'imbrication des unités structurales si les sols n'ont pas été significativement remaniés (labourage, endiguement,...).

Ces ruissellements en nappe ont été également identifiés à travers les enquêtes communales où le retour d'expérience des fortes pluies a permis l'observation directe de ces débordements. Les hauteurs d'eau sont relativement faibles (moins de 50 cm le plus souvent), mais les vitesses peuvent être importantes localement.

3.3 MODELISATION HYDRAULIQUE DES CRUES

Afin de compléter la connaissance du risque issue de la délimitation des crues historiques et du lit majeur des cours d'eau, notamment dans les zones urbanisées, une modélisation mathématique des écoulements de crue a été mise en œuvre, qui nécessite au préalable d'estimer la valeur des débits.

3.3.1 Estimation des débits de crue

3.3.1.1 Définition de la crue de référence

La crue de référence à prendre en compte pour la cartographie de l'aléa inondation dans le cadre d'un Plan de Prévention des Risques (circulaire du 24 janvier 1994) correspond à la plus forte crue connue ou à défaut, à la crue centennale, si celle-ci est supérieure à la crue historique.

L'établissement d'une chronique historique bien documentée permet d'estimer, par le calcul statistique, les probabilités de voir se reproduire une intensité de crue. Sur les cours d'eau non jaugés, il existe des méthodes régionalisées d'évaluation du débit. 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 dont la probabilité qu'elle se produise durant l'année en cours est de 1/10 (ou 1/100) 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. C'est donc un événement théorique que l'on se doit de prendre en compte à l'échelle du développement durable d'une commune, sachant que l'occurrence d'une crue supérieure ne peut être exclue.

3.3.1.2 Stations de mesure des débits

Sur la zone d'étude au sens large, il existe 3 stations de mesure des débits sur l'Aude (aucune sur les affluents).

Le tableau ci-après présente les caractéristiques des stations et les débits obtenus par ajustement statistique (source : Banque Hydro) :

station hydrométrique	Superficie (km ²)	Période	Débit décennal m ³ /s	fourchette débit centennal m ³ /s	débits remarquables en m ³ /s (supérieurs au décennal)
Carcassonne (pont Neuf)	1770	1964-2010 (46 ans, 44 valeurs)	800	1400-2000	Min : 1999 : 810 Max : 1970 : 1260 1968,1974,1977,1981,1991,1992,1996
Marseillette	3127	1986-2010 (24 ans, 13 valeurs)	670	-	1993 : 749 ; 1996 : 889
Puichéric	3267	1973-2010 (36 ans, 11 valeurs)	680	-	1974 : 799 ; 1977 : 903

Les stations de Marseillette et Puichéric ne disposent pas d'un nombre suffisant de données pour estimer un débit centennal et la station de Carcassonne est située trop en amont de la zone d'étude pour pouvoir extrapoler.

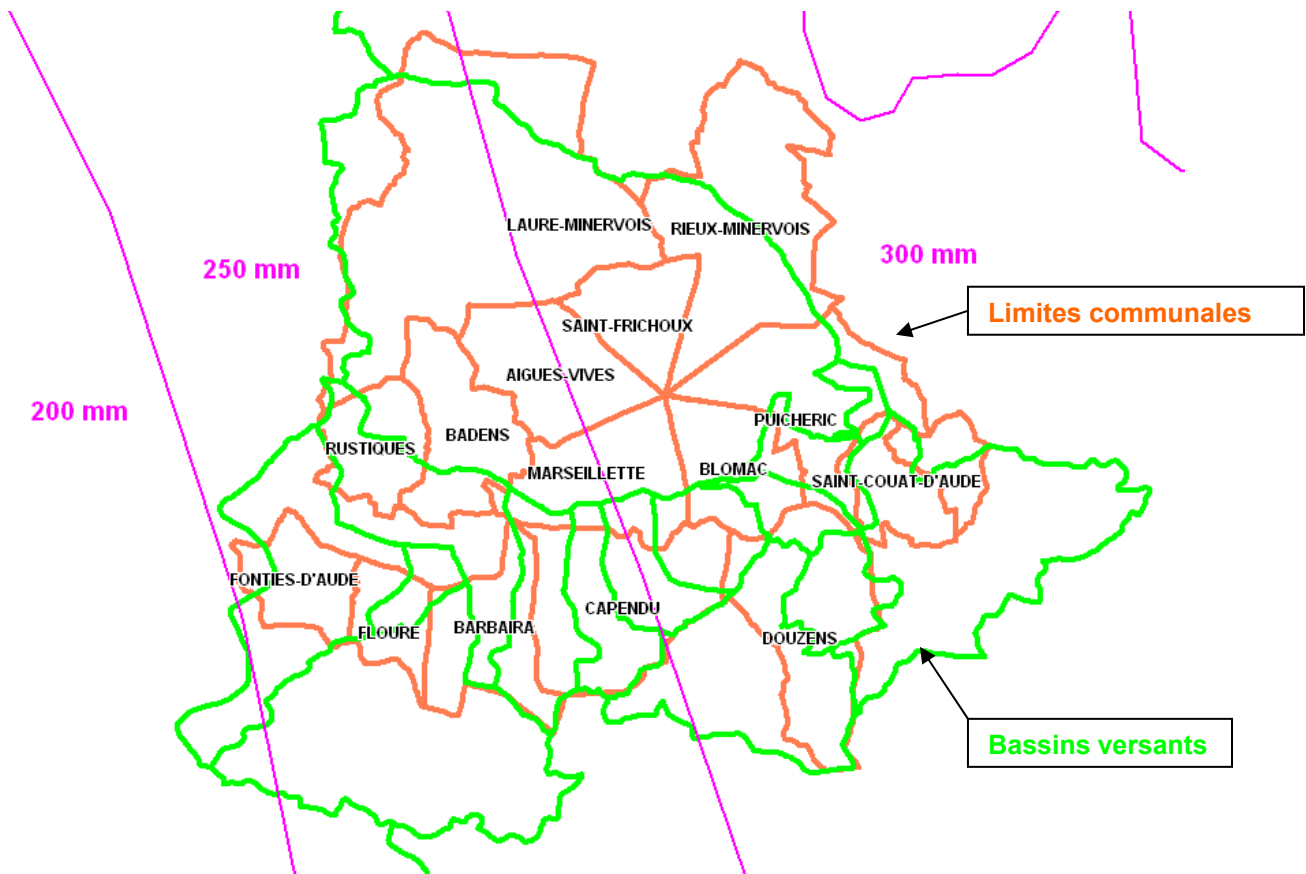
3.3.1.3 Pluviométrie

La connaissance des caractéristiques pluviométriques est nécessaire à la détermination des débits de crue transitant dans les cours d'eau suite aux épisodes pluvieux.

Une analyse pluviométrique spécifique au département de l'Aude a été menée en 2002 afin d'affiner la connaissance des phénomènes extrêmes sur ce secteur, réflexion engagée à l'occasion des Plans de Prévention des Risques Inondation sur différents bassins versants du département.

Cette analyse, basée sur l'étude des nombreux postes du département, a permis d'établir une répartition des pluies journalières centennales en intégrant notamment les événements de 1999. D'après les résultats de cette étude, le bassin versant de la moyenne Vallée de l'Aude se partage en trois secteurs en termes de pluies journalières centennales :

- ▶ la moitié Est des sous-bassins versants de la zone d'étude : 300 mm ;
- ▶ la moitié Ouest des sous-bassins versants de la zone d'étude : 250 mm ;
- ▶ le bassin versant de l'Aude à l'amont de la zone d'étude, partagé entre les deux secteurs à 200 et 150 mm.



En ce qui concerne les pluies de courtes durées, l'analyse pluviométrique réalisée de façon spécifique sur le département de l'Aude a conduit aux résultats suivants pour une fréquence centennale :

Pj 100 (mm)	Coefficients de Montana*		
	a ₁₀₀	b ₁₀₀ (tc > 1h)	b ₁₀₀ (tc < 1h)
300	102	0.62	0.35
250	85		0,41

*Les coefficients de Montana permettent de décrire la pluie de façon analytique selon la formule

$$I = at^{-b} \text{ avec :}$$

- ▶ I : intensité en mm/h ;
- ▶ t : durée en h.

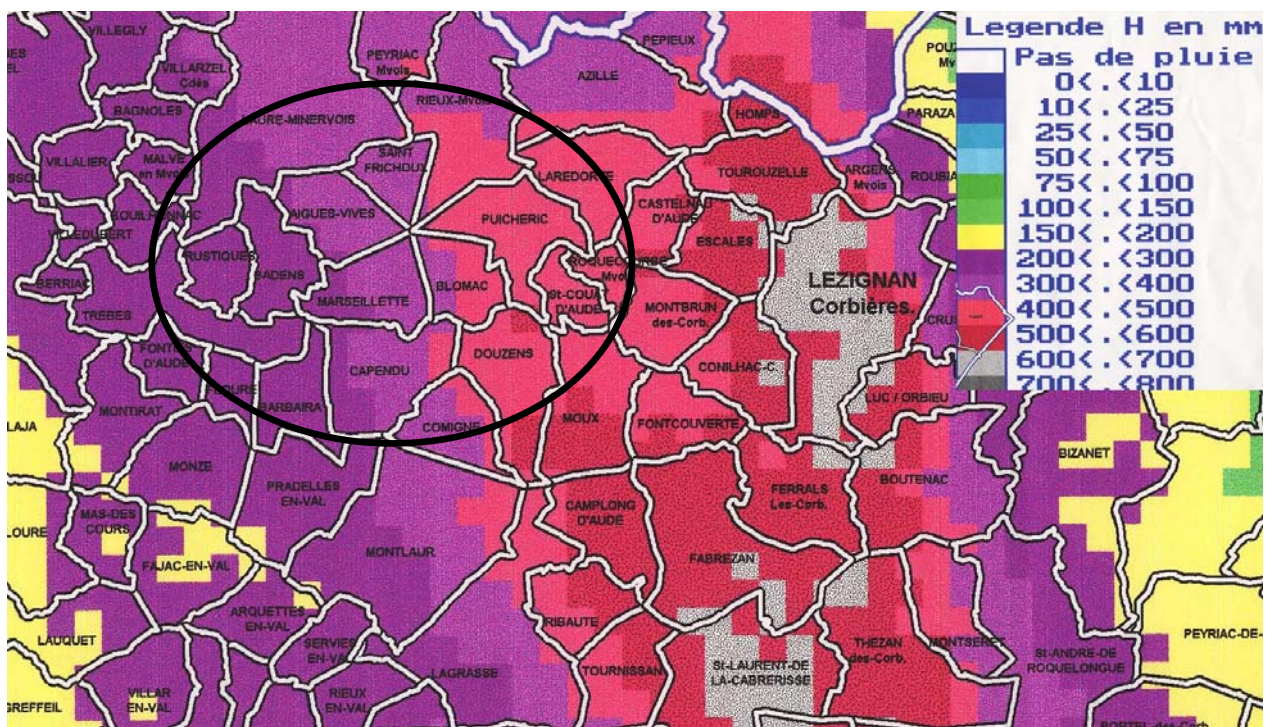
Pour la période de retour décennale, nous avons extrapolé la loi de Montana issue de l'analyse statistique à la station pluviographique de Carcassonne, sur les autres zones d'application des lois de Montana centennales :

Pj 100 (mm)	Coefficients de Montana*			
	a ₁₀ (tc < 2h)	b ₁₀ (tc < 2h)	a ₁₀ (tc > 2h)	b ₁₀ (tc > 2h)
300	47.2	0.56	39.4	0.55
250	39.3		32.8	

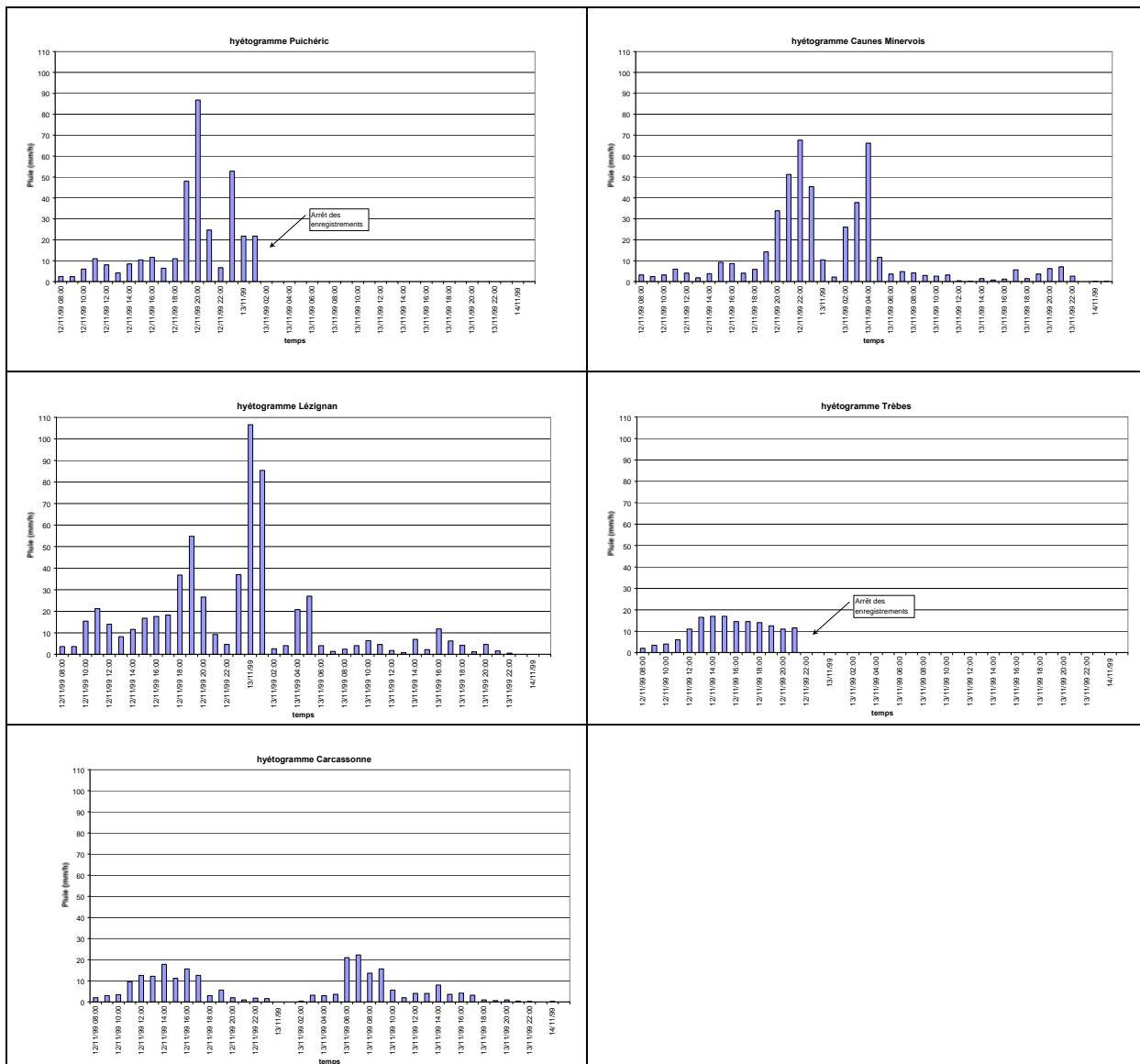
3.3.1.4 Caractérisation de l'évènement de 1999

Lors de l'évènement pluvieux des 12 et 13 novembre 1999, la zone d'étude a été touchée par des pluies dont les cumuls sur 48 h sont approximativement compris entre 200 et 500 mm.

Évènement des 12 et 13 novembre 1999, cumuls de précipitations sur 48h



Nous disposons des hyétogrammes enregistrés au pas de temps horaire en novembre 1999 aux stations pluviométriques de Puichéric, Caunes Minervois (commune située au Nord de Laure Minervois), Trèbes, Lézignan-Corbières, Carcassonne. Les enregistrements sont interrompus à Puichéric et Trèbes.



Les hyétogrammes exploitables les plus représentatifs de la zone d'étude sont Lézignan Corbières et Caunes Minervois.

Afin de reconstituer les hyétogrammes de la zone d'étude, un coefficient réducteur a été appliqué au hyétogramme de Lézignan Corbières (cumul sur 48h de 610 mm) de manière à obtenir un cumul de :

- ▶ 210 mm pour les communes de Rustiques, Badens, Barbaira, Floure et Fontiès,
- ▶ 310 mm pour les communes de Laure Minervois, St Frichoux, Aigues Vives, Marseillette et Capendu
- ▶ 410 mm pour les communes de Rieux Minervois, St Couat, Puichéric, Blomac, Douzens.

Les cumuls de pluie des hyétogrammes sur plusieurs durées ont ensuite été comparés aux intensités de pluie journalière centennales de la zone de

- ▶ Pj100 = 250 mm pour les communes de Rustiques, Badens, Barbaira, Floure et Fontiès et Laure Minervois
- ▶ Pj100 = 300 mm pour toutes les autres communes.

Les cumuls du hyétogramme de Caunes Minervois ont également été comparés avec les intensités centennales de la zone de Pj100=250mm.

	cumuls des hyétogrammes en mm						
	48h	Max24h	Max 6h	Max 4h	Max 3h	Max 2h	Max 1h
CAUNES 1999	471	428	223	198	164	119	68
LEZIGNAN 1999	610	551	269	234	229	192	107
LEZIGNAN 1999 extrapolé							
410mm	410	370	181	157	154	129	72
310mm	310	280	137	119	116	98	54
210mm	210	190	93	80	79	66	37
100 ans							
Pj100 : 300mm		342	188	173	155	133	102
Pj100 : 250 mm		285	157	144	129	111	85

Les différentes comparaisons aboutissent aux conclusions suivantes :

- ▶ L'extrapolation du hyétogramme de Lézignan montre que la pluie de 1999 n'a pas dépassé les intensités centennales pour aucune commune (sauf sur 24 et 48 h pour certaines communes),
- ▶ Le hyétogramme de Caunes Minervois montre des cumuls de pluie en 1999 qui ont dépassé les intensités centennales pour des durées supérieures à 2h. Cependant la situation de Caunes Minervois proche des reliefs paraît moins représentative des bassins versants de la zone d'étude.

En l'absence de hyétogramme plus représentatif de la zone d'étude et de mesure de débits sur les affluents de l'Aude, les débits de référence des affluents seront les débits centennaux calculés par la « méthode audoise » considérés comme supérieurs aux débits générés par l'évènement de 1999. Les modélisations hydrauliques permettront de confronter les cotes centennales calculées avec les repères de crue et les phénomènes observés en 1999.

3.3.1.5 Méthode audoise de détermination des débits centennaux

La méthode dite audoise de détermination des débits de crue centennaux a été établie en 2003 dans le cadre de Plans de Prévention des Risques dans le département de l'Aude ; il s'agit d'une formule empirique intégrant la pluviométrie régionalisée (décrite au paragraphe précédent) et les paramètres de forme du bassin versant.

Pour les bassins versants dont la superficie est supérieure à 20 km² :

$$Q_{100} = 0.0436 \times P_{j100}^{1.413} \times I^{0.31} \times S^{0.793} \times L^{-0.207}$$

Avec :

Q₁₀₀ : débit en m³/s

P_{j100} : pluie journalière centennale (mm)

I : pente moyenne pondérée le long du thalweg principal (m/m)

S : Surface (km²)

L : chemin hydraulique (km)

Pour les bassins versants dont la superficie est inférieure à 20 km² :

Le temps de concentration est calculé de la manière suivante :

$$t_c = \frac{L}{V} \times \frac{1}{60}$$

pour $p < 1\%$: $V = 1 \text{ m/s}$

pour $1\% < p < 10\%$: $V = 1 + (p-1)/9$ avec p exprimé en %

pour $10\% < p$: $V = 2 \text{ m/s}$

avec :

t_c en minutes

L : chemin hydraulique le plus long (m)

V : vitesse moyenne de transfert des eaux (m/s)

P : pente moyenne du bassin versant (%)

Avec une fonction de production de type rationnel on obtient :

$$Q_{100} = \frac{C_R}{3.6} \times a_{100} \times \left(\frac{L}{3600 \times V} \right)^{-b_{100}} \times S$$

Avec :

Q_{100} : débit centennal en m³/s

S : surface (km²)

C_R : coefficient de ruissellement

a_{100} et b_{100} : coefficients de Montana pour une pluie de retour 100 ans

3.3.1.6 Débits de l'Aude

La pluviométrie journalière centennale utilisée dans la formule a été pondérée en déterminant la part de bassin versant comprise dans chacune des zones pluviométriques.

	Superficie de bassin versant	Débit centennal
Amont (Fontiès d'Aude, Trèbes)	3050 km ²	2900 m ³ /s
Capendu/Marseillette	3130 km ²	2915 m ³ /s
Puichéric (amont de l'étang de Marseillette)	3165 km ²	2923 m ³ /s

Le débit historique maximum connu sur le secteur est celui de la crue de 1891 ; il a été estimé à 2850 m³/s à Trèbes par calage d'un modèle hydraulique (étude Sogréah de 2005 réalisée pour la liaison RN113-RD610 à Trèbes). Cette valeur de débit sera confrontée lors des modélisations hydrauliques aux quelques repères de crue disponibles sur le secteur.

Les débits d'occurrence 20 et 50 ans à Puichéric ont été estimés par une loi de Gumbel entre le débit décennal de 800 m³/s et le débit centennal de 2923 m³/s, soit respectivement 1450 et 2292 m³/s.

3.3.1.7 Débits des affluents de l'Aude

DEBITS CENTENNAUX

Les résultats des calculs sont présentés dans le tableau ci-après (les points de calculs sont figurés sur la carte des bassins versant en annexe 2).

Point de calcul	Bassin versant - Localisation	Cours d'eau	Superficie (km ²)	Pente (m/m)	Dénivelé (m)	Longueur (km)	Calcul méthode Audoise		
							temps de concentration en heures	débit centennal (m ³ /s)	débit centennal spécifique (m ³ /s/km ²)
ALARIC - AFFLUENTS RIVE DROITE									
C_ALARIC_1	FONTIES-D'AUDE	Malet (Pièce d'Alquier)	0.2	0.092	46	0.5	0.25	6.0	30
C_ALARIC_2	FLOURE	La Quinte	0.2	0.106	56	0.5	0.25	7.0	32
C_ALARIC_3	FONTIES-D'AUDE	Malet (Pièce d'Alquier)	0.3	0.138	57	0.4	0.25	10.9	32
C_ALARIC_4	FLOURE	La Quinte	0.7	0.028	74	1.6	0.37	16.9	24
C_ALARIC_5	BARBAIRA	La Bretonne	29.9	0.012	218	13.7	5.09	233.1	8
C_ALARIC_6	BARBAIRA	La Pellière	1.4	0.021	118	3.0	0.54	28.3	21
C_ALARIC_7	BARBAIRA	Ruisseau de la ville	0.5	0.067	64	1.3	0.25	14.5	30
C_ALARIC_150	CAPENDU	aval Barbaïra	0.7	0.015	86	1.3	0.34	18.4	25
C_ALARIC_10	CAPENDU	Font de Roque	3.8	0.045	355	3.6	0.72	70.5	19
C_ALARIC_11	CAPENDU	Amont Capendu	0.2	0.150	60	0.7	0.25	6.1	32
C_ALARIC_12	FONTIES-D'AUDE	Malet (Pièce d'Alquier)	0.5	0.164	62	0.4	0.25	17.3	32
C_ALARIC_13	FLOURE	La quinte	1.0	0.027	91	2.3	0.54	20.6	21
C_ALARIC_15	CAPENDU	Amont Capendu	0.4	0.060	61	0.2	0.25	11.4	30
C_ALARIC_17	CAPENDU	Roque Sole	0.3	0.029	30	0.8	0.25	8.3	29
C_ALARIC_18	CAPENDU	Roque Sole	1.1	0.028	79	1.4	0.32	29.5	26
C_ALARIC_19	DOUZENS	Rieugras	15.3	0.021	287	6.1	1.51	237.5	16
C_ALARIC_20	DOUZENS	La Crozes	0.1	0.056	35	0.6	0.25	4.4	34
C_ALARIC_22	DOUZENS	Maire	0.2	0.060	35	0.5	0.25	6.1	34
C_ALARIC_24	SAINT-COUAT-D'AUDE	Lazagal	6.0	0.021	378	7.7	1.90	80.0	13
C_ALARIC_25	SAINT-COUAT-D'AUDE	St Pierre	11.1	0.008	131	5.7	1.59	167.4	15
C_ALARIC_26	SAINT-COUAT-D'AUDE	Puits	2.6	0.010	50	3.1	0.87	54.9	21
C_ALARIC_29	ROQUECOURBE-MINERVOIS	Maire	0.5	0.019	18	0.7	0.25	15.3	33
C_ALARIC_30	ROQUECOURBE-MINERVOIS	Maire	0.3	0.035	45	1.1	0.25	10.4	33
C_ALARIC_180	CAPENDU	Roque Sole	2.2	0.002	82	1.7	0.43	47.2	23
BALCONS - AFFLUENTS RIVE GAUCHE									
C_BALCONS_1	RUSTIQUES	La Chapelle	0.8	0.017	34	1.7	0.44	19.2	23
C_BALCONS_2	RUSTIQUES	La Pège	0.3	0.024	22	0.8	0.25	7.5	29
C_BALCONS_3	RUSTIQUES	Ruisseau de la ville	1.5	0.013	40	2.4	0.64	29.6	19
C_BALCONS_4	BADENS	Maire	0.5	0.015	47	1.6	0.43	11.5	23
C_BALCONS_5	BADENS	Canet	4.6	0.013	88	4.8	1.29	63.4	14
C_BALCONS_6	BADENS	Canet	6.0	0.012	91	5.2	1.42	78.5	13
C_BALCONS_7	AIGUES-VIVES	Puits	2.0	0.009	63	3.4	0.95	32.8	17
C_BALCONS_8	AIGUES-VIVES	Reals	7.1	0.015	128	6.2	1.62	84.8	12
C_BALCONS_9	AIGUES-VIVES	Canet	15.4	0.010	103	6.8	1.90	167.9	11
C_BALCONS_11	SAINT FRICHOUX	Maire - Resclause	18.4	0.007	163	9.0	2.49	169.7	9
C_BALCONS_12	LAURE-MINERVOIS	Muzel	0.2	0.046	46	0.8	0.25	5.9	33
C_BALCONS_13	LAURE-MINERVOIS	Muzel	0.3	0.048	56	0.8	0.25	9.1	33
C_BALCONS_14	LAURE-MINERVOIS	Muzel conf.	0.4	0.051	66	0.9	0.25	12.8	34
C_BALCONS_15	LAURE-MINERVOIS	Ruchol	7.9	0.019	160	5.7	1.44	126.8	16
C_BALCONS_16	SAINT FRICHOUX	Ruchol	17.2	0.006	173	9.6	2.67	187.2	11

3.3.2 Modélisation des crues

Les modélisations des écoulements de crue ont été réalisées en régime permanent ou transitoire selon les secteurs et en mode filaire ou pseudo-bidirectionnel (casiers), à l'aide du logiciel ISIS.

Elles s'appuient sur des levés topographiques réalisés début 2011 sur tous les cours d'eau étudiés : profils en travers des lits mineurs des cours d'eau, ouvrages hydrauliques, profils en long des principales infrastructures structurantes, nivellement des repères de crue, semis de points photorestitués dans les champs majeurs des cours d'eau.

Les modélisations, les calages et les résultats obtenus sont décrits ci-après pour chaque commune, et cartographiés sur les cartes des aléas.

Etang de Marseillette

Le fonctionnement hydraulique de l'étang de Marseillette (décrit au paragraphe 2.3) a été modélisé grâce à la loi hauteur-volume issue de la topographie de la BD alti de l'IGN :

cote (m NGF)	Volume (1000 m ³)
52.4	170
52.5	307
52.6	492
52.7	728
52.8	1 021
52.9	1 374
53	1 797
53.1	2 345
53.2	3 026
53.3	3 794
53.4	4 644
53.5	5 579
53.6	6 603
53.7	7 712
53.8	8 897
53.9	10 146
54	11 453
54.1	12 814
54.2	14 231
54.3	15 702
54.4	17 221
54.5	18 781
54.6	20 374
54.7	21 994
54.8	23 634
54.9	25 288
55	26 952

Pour la crue de 1999, la cote calculée est de 54,6 m NGF ; elle se cale très bien sur la plupart des repères de crue observés sur l'étang en 1999, sachant que quelques repères ne sont pas homogènes avec la cote du plan d'eau observé, car ils retraduisent peut être des effets très localisés de type ruissellement latéral, ou des effets de vagues dus au vent.

3.3.2.1 Commune d'Aigues Vives

La commune d'Aigues Vives est concernée par les débordements du ruisseau du Puits au Nord, dans le secteur de Coutau (bassin versant de 2 km², débit centennal de 33 m³/s), du ruisseau de Réals à l'Ouest du bourg (7.1 km², 85 m³/s), et du ruisseau du Canet, provenant de Badens, qui conflue avec le Réals pour former le ruisseau Neuf qui traverse le bourg (15.4 km², 168 m³/s).

Le ruisseau Neuf traverse la zone urbaine dense d'Aigues Vives par un resserrement topographique, qui contraint les écoulements, créant une sorte de lac en amont. Le ruisseau du Puits déborde le long de la RD57 vers cette zone d'accumulation des eaux.

En aval du canal du Midi, le ruisseau Neuf aboutit à l'étang asséché de Marseillette, dont le niveau maximum est de 54.6 m NGF.

CALAGE DU MODELE

Le calage sur les niveaux d'inondation observés en 1999 est globalement satisfaisant :

N° de fiche	Cote PHE (MNGF)	Cote modèle (mNGF)	Ecart (m)
15	60.96	60.52	-0.44
16	60.49	60.1	-0.39
18	60.41	60.1	-0.30
19	59.93	59.88	-0.05
20	60.00	59.82	-0.18
21	60.19	60.02	-0.17
22	59.58	59.54	-0.04
23	59.71	59.55	-0.16
24	58.75	58.70	-0.05
25	58.74	58.50	-0.24

Sur la zone amont, on peut noter des écarts de 20 à 40 cm restant acceptables compte tenu de la configuration complexe.

A la traversée de la zone urbaine, au droit du resserrement topographique, les écarts observés sont globalement inférieurs à 20 cm.

En aval de la zone urbaine, les écarts restent inférieurs à 25 cm.

CRUE CENTENNALE

En crue centennale, comme cela a été observé en 1999, le ruisseau du Puits déborde en rive droite à l'amont du pont de Coutau (dont la capacité est de l'ordre de 10 m³/s) ; ces débordements (d'une vingtaine de m³/s) longent la route et se confondent ensuite avec les débordements du ruisseau Neuf, qui s'étalent largement à l'amont du village.

Le sud du village est touché par des hauteurs de submersion bien supérieures à 50cm d'eau.

Les vitesses d'écoulement restent modérées dans les secteurs d'expansion de crue.

3.3.2.2 Commune de Badens

Le village de Badens est traversé par le ruisseau de Canet (bassin versant de 4.6 km², débit centennal de 63.4 m³/s à la sortie de la zone urbanisée). Ce ruisseau reçoit les apports d'un affluent rive gauche, le ruisseau de Maire (0,5 km², 11,5 m³/s), dont le lit conflue 600m à l'aval du village, mais dont le champ majeur se confond avec celui du Canet à l'aval immédiat du pont sur la RD157.

CALAGE

Le calage sur les niveaux d'inondation observés en 1999 est satisfaisant :

N° de fiche	Cote PHE (MNGF)	Cote modèle (mNGF)	Ecart (m)
54	79.82	79.8	-0.02
7	80.34	80.11	-0.23
9	78.9	79.0	+0.10
10	77.36	77.52	+0.16
11	77.52	77.20	-0.32
12	76.74	-	Non inondé – ruissellement
13	74.94	75.04	+0.10
14	74.11	74.25	+0.14

Les écarts observés sont globalement inférieurs à 25 cm. La PHE n°12 représente vraisemblablement un autre phénomène ; il s'agit de ruissellement pluvial en provenance des petits thalwegs de Miremont.

CRUE CENTENNALE

Une partie du débit du Canet déborde vers le village le long de la route communale, à hauteur de 20 m³/s. Ces débordements rejoignent le ruisseau de la Maire en contrebas. Les deux cours d'eau confluent à l'est du village (leurs zones inondables se confondent).

Le Sud et l'est du village sont inondables, en partie par de l'aléa fort (hauteurs d'eau supérieures à 50 cm).

Les vitesses d'écoulement restent modérées dans les secteurs d'expansion de crue.

Les résultats obtenus sont très cohérent avec ceux de l'étude hydraulique réalisée par Sogréah pour le Syndicat Mixte des Balcons de l'Aude en 2010, à l'exception du secteur situé à proximité de la mairie, sur lequel l'étude Sogréah identifie de l'aléa fort alors que les résultats de la présente étude donnent de l'aléa modéré.

Il est à noter que la modélisation ne prend pas en compte les phénomènes d'embâcles, qui ont été observés en 1999, et qui obstruent les ponts et aggravent les aléas.

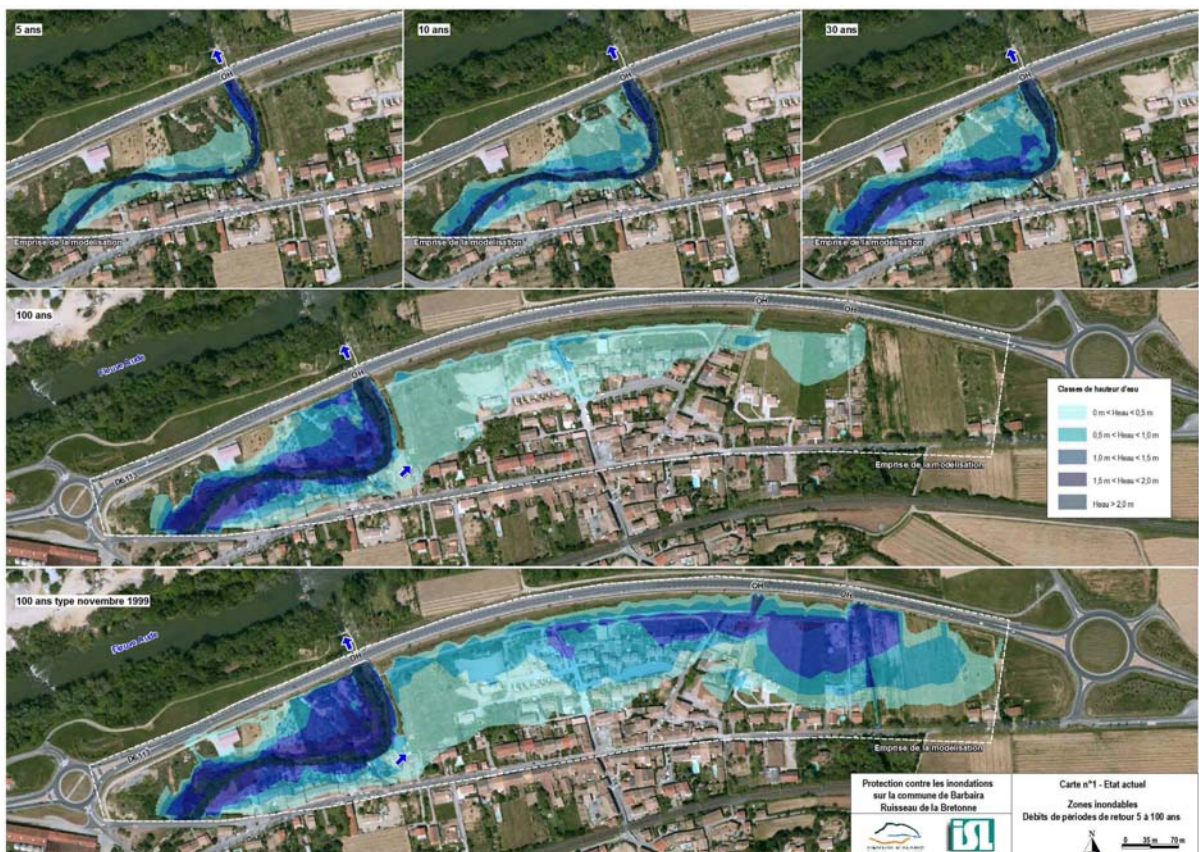
3.3.2.3 Commune de Barbaira

Les écoulements de crue de l'Aude ont été simulés dans un modèle à casier construit entre Floure et Capendu, afin de retraduire les phénomènes multidirectionnels qui ont lieu dans la plaine. Le modèle prend notamment en compte au droit de Barbaira, l'influence des levés de terre situées entre la zone des gravières en rive gauche, de la RD6113 (ex déviation de la RN113) en remblais, et du méandre, qui ont tendance à concentrer les écoulement dans le lit moyen de l'Aude à l'amont du méandre.

Le modèle a été calé sur les PHE disponibles au pont de Marseille (Cf commune de Capendu), pour la crue de 1891 (2915 m³/s) et la crue de 1999 (estimée à 1200 m³/s).

Les écoulements de la Bretonne, à l'Ouest de la commune, (bassin versant de 30 km², débit centennal de 205 m³/s) ont fait l'objet d'une modélisation hydraulique dans le cadre d'une étude antérieure réalisée par ISL en 2010 (communauté de Commune du Piémont d'Alaric) ; les résultats de cette modélisation réalisée en 2 dimensions et en transitoire (hydrogramme avec un débit de pointe de 235 m³/s) répondent aux objectifs du PPRi et ont été directement intégrés dans la présente analyse.

Remarque : La modélisation de 1999 de ISL présente des zones inondées plus importantes que celles de la crue centennale, alors même que le débit de pointe des hydrogrammes sont très proches ; en effet la simulation intègre un niveau de l'Aude en 1999 estimé à 73,7mNGF, d'après une photographie. Or la simulation de la crue de 1999 réalisée dans le cadre de la présente étude (1200 m³/s) aboutit à une cote de 73,4mNGF, qui n'influence pas les écoulements centennaux de la Bretonne (73,5mNGF à l'amont du pont de la déviation). C'est pourquoi nous avons retenu la simulation centennale sans influence de l'Aude.



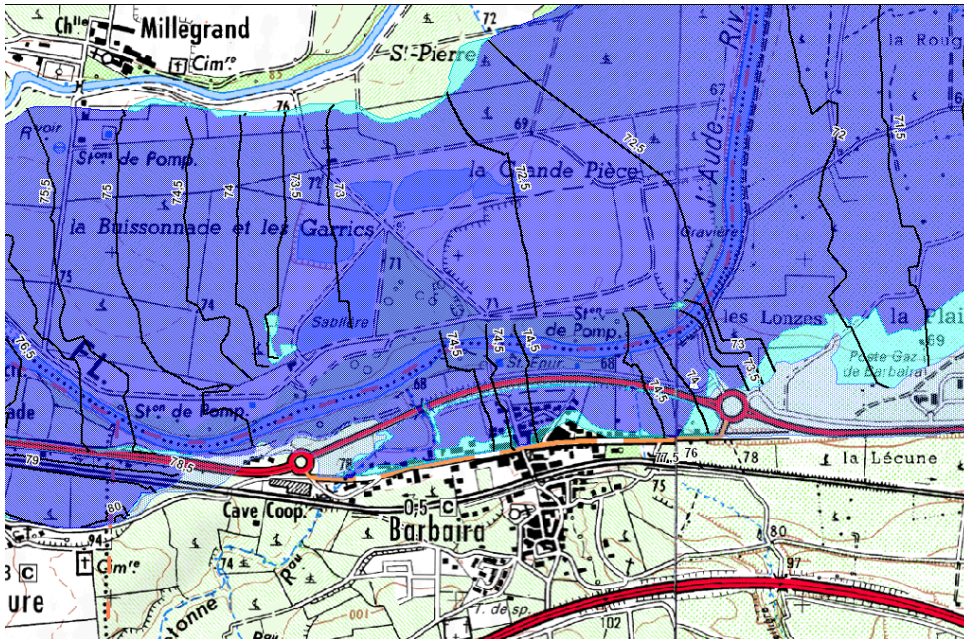
A l'Est de la commune, le ruisseau de la Pellière (bassin versant de 1,4 km², débit centennal de 28 m³/s), vient buter contre la voie ferrée puis inonde l'ancienne route nationale (6 m³/s).

Le ruisseau de la Ville, en position centrale, est caractérisé par un bassin versant de 0,5 km² et un débit centennal de 14.5 m³/s au droit de la Voie ferrée. La modélisation montre que le lit mineur n'est pas débordant à l'amont ; les premiers débordements à l'amont de la voie ferrée s'étalent ensuite de manière diffuse dans la zone urbanisée.

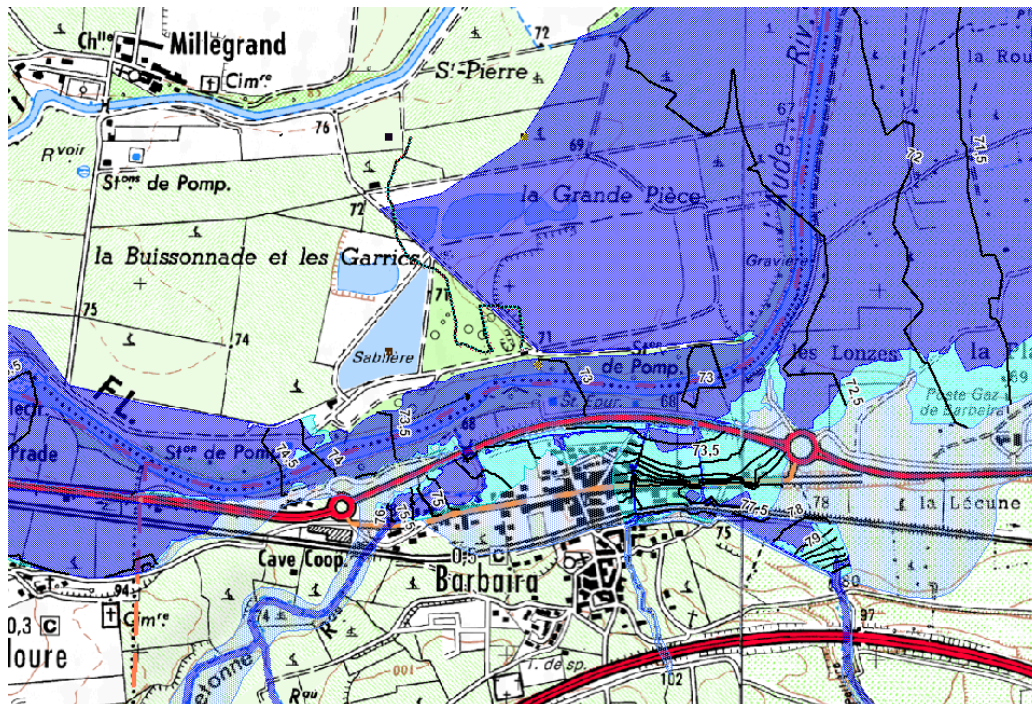
Aucune PHE n'est disponible dans ces secteurs.

Deux cartographies des aléas ont été produites, afin d'illustrer les deux phénomènes qui ont pu de chance d'être concomitants, car ne réagissant pas aux mêmes pluies :

- La crue de référence de l'Aude (débit historique de 1891 : 2915 m³/s), sans que les affluents soient en crue :



- Les crues centennales des affluents concomitantes avec la crue de l'Aude type 1999 (estimée à 1200 m³/s) :



3.3.2.4 Commune de Blomac

Le territoire communal de Blomac est touché au sud par les crues de l'Aude, mais la crue de référence de 1891 n'atteint pas la zone urbanisée.

Les cotes de référence de la crue de 1891 ont été calculées par simulation du débit dans un modèle constitué de 4 profils en travers représentant le fleuve et son champ majeur.

La simulation de la crue de 1891 aboutit à une cote de 63,91mNGF à l'amont du pont et 63,79mNGF à l'aval.

La PHE du pont de Blomac indique que la crue de 1940 atteint la cote de 62,79 mNGF, ce qui est cohérent avec le fait que la crue de 1940 est une crue de moindre importance que celle de 1891.

3.3.2.5 Commune de Capendu

Le ruisseau le Font de Roque, d'un bassin versant de 3,8 km² à la voie ferrée, apporte 70 m³/s en crue centennale à l'Ouest du village ; la zone inondable touche le lieu dit de N.D. de Lière avant de se confondre avec la plaine inondable de l'Aude.

Le bassin versant du ruisseau de Roque Sole, à l'Est du village, est de 2,2 km² au droit de la RD6113 (ex RN113) ; le débit centennal est de 47 m³/s.

Les quartiers Est du village sont touchés par des écoulements de type ruissellement pluvial provenant des sous bassins versants amont interceptés par l'autoroute puis par la voie ferrée (bassin versant de 0.4 km²). Entre la voie ferrée et la RD6113, les écoulements s'étalent à la traversée urbaine jusqu'au collège, mais aussi de part et d'autre des nombreux fossés agricoles du Roque Sole situés plus à l'Est. C'est pourquoi les lames d'eau sont faibles et les vitesses moyennes modérées (inférieures à 0,5 m/s), à l'exception des voiries orientées dans le sens des écoulements, où ponctuellement les vitesses peuvent être plus importantes.

A la RD6113, les écoulements franchissent la voie en 4 ouvrages : un à l'Ouest du giratoire, un au giratoire et 2 autres à l'Est. En crue, les débordements déversent sur la voie de part et d'autre du giratoire, inondent le lieu dit Roque Sole avant d'aboutir à la plaine inondable de l'Aude.

Les inondations de l'Aude et de ses affluents n'étant pas concomitantes, les simulations ont été réalisées de la manière suivante :

- ▶ Injection du débit de référence de l'Aude et cartographie des hauteurs de submersion dans la plaine de l'Aude. Le débit de 2915 m³/s a été retenu comme débit de référence sur l'Aude dans ce secteur, sachant qu'il correspond à une cote calculée à l'aval du pont de Marseillette de 68,85mNGF, qui se recale correctement sur la cote observée en 1891 à 68,98mNGF. Un véritable calage sur la crue historique n'est pas possible dans ce secteur, car l'on ne dispose que d'un seul repère de crue, qui permet toutefois d'assimiler la crue historique de 1891 au débit centennal de 2915 m³/s.
- ▶ Injection des débits de référence des affluents et d'un débit de type décennal sur l'Aude ; le débit de 1200 m³/s a été retenu sur l'Aude, car le débit décennal de 680 m³/s estimé par la banque hydro à la station de Marseillette s'est avéré non débordant.

La cartographie des aléas correspond à l'aléa le plus fort entre les deux configurations de crue (crue de l'Aude ou crues des affluents).

3.3.2.6 Commune de Douzens

La commune de Douzens est principalement concernée par les crues de l'Aude au Nord, et par les crues du Rieugras à l'Ouest (bassin versant de 15 km², débit centennal de 237,5 m³/s).

Le calage du modèle sur l'événement de 1999 est globalement satisfaisant :

N° de fiche	Cote PHE (MNGF)	Cote modèle (mNGF)	Ecart (m)
1	86.25	85.5	-0.75 (autres phénomènes)
2	82.39	82.44	+0.05
3	82.86	81.90	- 0.96 (PHE incohérente avec n°2)
4	81.15	81.41	+ 0.26
5	79.63	79.83	+ 0.20
6	79.44	79.78	+ 0.34
7	77.83	77.90	+0.07
11	79.46	79.78	+ 0.32

A l'Est du Rieugras, deux bassins versants sont interceptés par la RD2113 à l'amont du village :

- ▶ La Crozes, 0,13 km², 4,4 m³/s : les écoulements sont conduits par un fossé pluvial à l'amont de la route puis par du réseau pluvial enterré à la traversée urbaine, et s'apparentent à du ruissellement pluvial,
- ▶ Le Maire, 0,18 km², 6,1 m³/s : les écoulements sont inorganisés à l'amont, dans le quartier de la Cité Jean Jaurès, et correspondent à des débordements de réseau pluvial, puis un fossé pluvial conduit les eaux vers le Rieugras à l'aval.

3.3.2.7 Commune de Floure

La commune de Floure est concernée par les crues du Merdoux et de l'Aude à l'Ouest et au Nord et de la Bretonne au Sud. La crue de référence de l'Aude de 1891 ne déborde pas au-delà de la voie ferrée vers le sud.

Le village est traversé par le ruisseau de la Quinte (0,22 km², 7 m³/s à l'autoroute, 0,69 km², 17 m³/s au centre du village, 1 km², 21 m³/s à la confluence avec l'Aude).

Aucune PHE n'est disponible concernant la crue de 1999. En revanche, deux PHE des crues de 1940 et de 1938 sont disponibles, indiquant des hauteurs d'eau inférieures à 50 cm, cohérentes avec les résultats du modèle. Il s'agit d'une traversée de zone urbaine dense, avec des phénomènes de ruissellement pluvial, associés à des remous (effet lié à la vitesse et aux obstacles).

3.3.2.8 Commune de Fontiès d'Aude

La commune de Fontiès d'Aude est concernée par les crues du Merdoux à l'est et de l'Aude au Nord, qui ne touchent pas la zone urbanisée.

Un fossé pluvial draine les apports d'un bassin versant de 0.2 km² au droit de la RD3 (débit centennal de 6 m³/s), de 0.34 km² au droit de la route communale du cimetière (11 m³/s), et de 0.54 km² à l'autoroute (17 m³/s).

La modélisation montre que la capacité du fossé est suffisante jusqu'au bassin de rétention du lotissement qui vient d'être réalisé à l'amont de la route communale. Au-delà, les débordements s'étaient sans qu'un champ majeur marqué puisse être identifié.

3.3.2.9 Commune de Laure Minervois

Ruisseaux des Arques et du Ruchol, intégration de l'étude hydraulique existante et compléments

L'étude « Programme de lutte contre les inondations, bassin de rétention, commune de Laure-Minervois », SMBA, ISL Ingénierie, février 2011, a mis en œuvre une modélisation (2D) des écoulements de crue du ruisseau des Arques et du ruisseau du Ruchol qui traversent la commune. Les débits centennaux estimés (très proches des débits méthode PPRi Audoise) sont les suivants :

- ▶ 23 m³/s sur le ruisseau des Arques à l'amont du village (0,8 km²)
- ▶ 93 m³/s sur le Ruchol à l'aval de la retenue de 3,5 ha existante au Nord du village
- ▶ 134 m³/s à l'aval du bourg et de la confluence Ruchol-Arques

Le laminage des crues par la retenue implantée sur le Ruchol au Nord du village, a ensuite été calculé à partir des caractéristiques de la retenue ; le débit centennal écrêté obtenu est de 82 m³/s sur le Ruchol à l'aval de la retenue, soit un écrêtement de 12% du débit de pointe.

Les hydrogrammes ont ensuite été propagés ; les résultats montrent que le laminage des hydrogrammes du Ruchol du à la retenue introduit un déphasage entre les pointes des crues du Ruchol et du ruisseau des Arques, qui permet de réduire significativement les débits de pointe en aval du bourg : 97 m³/s au lieu de 134 m³/s sans l'effet de la retenue. Ceci montre que l'estimation du débit de pointe au droit et en aval du bourg est fortement dépendante des hypothèses de mise en concomitance des apports des bassins versants amont du ruisseau des Arques et du Ruchol.

Par ailleurs, conformément à la politique de l'état, l'effet d'écrêtement des bassins de rétention n'est pas pris en compte dans le PPRi, compte tenu des risques de défaillance possible de tels ouvrages : obturation de l'orifice de fuite, vidange totale non effective entre deux évènements pluvieux distincts...

C'est pourquoi sur la partie aval du bourg, à partir de la confluence des Arques avec le Ruchol, la modélisation a été reprise dans le cadre de la présente étude avec un débit de 127 m³/s correspondant au débit centennal (méthode PPRi Aude) sans l'influence de la retenue, au lieu des 97 m³/s simulés dans l'étude du syndicat.

Les résultats de la modélisation de ce secteur montrent que le débit total de 127 m³/s se répartit de la manière suivante (au droit du stade) : 50 m³/s transitent en lit mineur, 53 m³/s débordent en rive gauche, 24 m³/s débordent en rive droite. Les cotes calculées sont environ 25 cm au dessus des cotes de l'étude du SMBA, au droit de la zone urbanisée en rive droite (secteur de l'école).

Écoulements et ruisseau du Muzel

Une autre modélisation des écoulements a également été menée dans le cadre de la présente étude sur le ruisseau du Muzel, qui se jette dans le Ruchol à l'aval du bourg, et dont le bassin versant situé au Sud Ouest du village, représente seulement 0,4 km².

A l'amont de la RD135 (bassin versant de 0,3 km², débit centennal inférieur à 9 m³/s), les écoulements ne sont pas organisés dans un cours d'eau et s'apparentent à du ruissellement pluvial. L'analyse des capacités du réseau pluvial (fossés et busage) met en évidence des débordements en situation centennale ; ces écoulements de surface le long des voiries et fossés à ciel ouverts s'effectuent dans des conditions d'aléa modéré : faibles lames d'eau, faibles vitesses. Il n'y a pas de concentration du débit dans un thalweg marqué mais au contraire une dispersion des écoulements en milieu urbain.

A l'aval de la RD135, le débit centennal de 9 m³/s s'accroît jusqu'à 13 m³/s à la RD57 ; le fossé principal déborde en rive droite puis en rive gauche vers le stade, vers des zones déjà concernées par les débordements du Ruchol.

Les deux configurations de crues Ruchol et Muzel ont été simulées indépendamment, l'aléa retenu et cartographié étant le plus fort entre les deux.

Calage sur les observations de 1999 :

Dans l'étude du SMBA, après une analyse détaillée des 11 repères de crue disponibles, 5 repères jugés représentatifs des écoulements de crue ont été retenus (les 6 repères restants ont été écartés de la démarche car les cotes d'eau observées ont été jugées influencées par des phénomènes non représentatifs des débordements de cours d'eau (ruissellement des coteaux). Les cotes d'eau calculées au droit des repères par le modèle 2D dans l'état actuel pour une crue centennale sont proches et légèrement inférieures à celles atteintes en novembre 1999 (écart inférieur à 0,2 m à l'exception d'une PHE peut être influencée par les ruissellement venant des hauteurs du village).

Compte-tenu de ces éléments, la crue de novembre 1999 peut être caractérisée par une période de retour très proche de 100 ans au droit de la commune de Laure-Minervois.

3.3.2.10 Commune de Marseillette

La commune de Marseillette est concernée par les débordements du ruisseau de Saut et de l'étang au Nord, et par les crues de l'Aude au Sud.

La crue de référence de l'Aude est la crue historique de 1891 estimée à 2915 m³/s, simulée dans le cadre de la présente étude dans un modèle à casiers portant sur le secteur Barbaira-Capendu-Marseillette.

Les zones urbanisées ne sont pas exposées, à l'exception des écoulements amont du ruisseau de Saut dans le quartier du chemin de Badens (0,9 km², 18,7 m³/s) et son affluent rive droite « Chemin de Badens » (0,37 km², 8 m³/s).

3.3.2.11 Commune de Puichéric

La commune de Puichéric est inondée par les crues de l'Aude, et par la rigole de l'étang, dans laquelle les niveaux hauts de l'Aude remontent. Les apports de la rigole sont limités à 25 m³/s, de part la capacité maximum de l'ouvrage de franchissement du canal du Midi (fonctionnement hydraulique décrit au paragraphe 2.3).

CALAGE

La simulation de la crue de 1891 sur l'Aude (associé avec un apport de 25 m³/s provenant de la rigole) aboutit à une cote de référence de 55,55mNGF dans le secteur de la rigole, ce qui constitue un calage très satisfaisant avec les quelques repères de 1891 disponibles.

Sur le pont de l'Aude, le repère de crue disponible est celui de 1940 et indique un niveau à 54,93mNGF.

La crue de 1891 calculée atteint 56,00 mNGF à l'amont du pont.

3.3.2.12 Commune de Rieux Minervois

Les zones urbanisées de Rieux Minervois sont implantées sur le bassin versant de l'Argent Double, qui fait l'objet d'un PPRi propre.

Au sud, sur le versant de la moyenne vallée, quelques ruisseaux se jettent dans l'étang de Marseillette. L'emprise de leur zone inondable est définie par approche hydrogéomorphologique.

3.3.2.13 Commune de Roquecourbe

La commune est exposée aux crues de l'Aude ; la crue de référence de 1891 épargne le cœur du village.

Le modèle est assez bien calé sur la crue de 1891 (modèle à 53.08 mNGF pour une PHE de 1891 à 53.31 mNGF, soit -0.23 m d'écart). Cet écart peut être expliqué par un apport de ruissellement pluvial en provenance du Sud (voir ci-après).

Les écoulements provenant du sud et de l'Est du village s'apparentent à du ruissellement pluvial ; le bassin versant Sud représente 0,5 km² au droit de la RD72 (débit centennal de 15,3 m³/s), et 0,3 km² à l'Est au droit de la RD72 (débit centennal de 10.4 m³/s).

La modélisation montre que la capacité du lit mineur du ruisseau principal, le ruisseau de Maire, est suffisante pour évacuer le débit centennal sans débordement. L'analyse hydrogéomorphologique fait apparaître un champ majeur plus marqué sur le ruisseau de Maire.

3.3.2.14 Commune de Rustiques

La commune de Rustiques est traversée par deux écoulements : le ruisseau de la Chapelle au Nord (bassin versant de 0,8 km² à l'amont du village, au droit des « Combes », débit centennal de 19.2 m³/s), et le ruisseau de la Pège (0,3 km², 7,5 m³/s) ; ces deux ruisseaux confluent dans le village (bassin versant total de 1,5 km², 29,6 m³/s) pour former le ruisseau de Mayral.

Un bassin de rétention a été réalisé en 2010 sur le ruisseau de la Chapelle à l'amont des Combes. Il est dimensionné pour écrêter le débit du ruisseau en situation centennale de manière à supprimer tout débordement dans la zone urbanisée. Cependant, conformément à la doctrine de l'état en la matière, le risque de défaillance d'un tel ouvrage ne peut être écarté et doit être pris en considération (obturation du pertuis, rupture de la digue,...) ; c'est pourquoi le débit de référence retenu sur le ruisseau de la Chapelle pour caractériser l'aléa de crue est le débit centennal méthode audoise non écrêté.

Le calage du modèle sur l'événement de 1999 est globalement satisfaisant, compte tenu des phénomènes connexes de ruissellement pluvial, d'accumulation des eaux dans le « cul de sac » au sud de l'avenue de l'Europe et de cinétiques des écoulements en zone urbaine :

N° de fiche	Cote PHE (MNGF)	Cote modèle (mNGF)	Ecart (m)
1	120.72	120.67	-0.05
2	119.13	118.33	-0.80
3	118.88	119.05	+0.17
4	118.39	118.23	-0.16
5	117.58	117.13	-0.45
51	118.42	118.26	-0.16

Le modèle présente un très grand écart avec la PHE n°2. Cet écart peut être expliqué par :

- ▶ Un problème topographique : sur la photogrammétrie la cote d'un point levé sur la route au droit de cette maison, représente un terrain naturel à 118,23 mNGF. Pour la hauteur d'eau indiquée (60 cm), cela porterait la PHE à 118,83mNGF.
- ▶ Un autre phénomène : la maison sur laquelle est localisée la PHE est située au carrefour de plusieurs rues, dont une descend nord-sud, dirigeant les eaux qui ruissellent sur la voirie directement sur la maison. Les eaux débordées du ruisseau de la Pège transitent également par le chemin de la Pège. Ces débordements sont déconnectés du cours d'eau.

3.3.2.15 Commune de Saint Couat

La commune de Saint Couat est concernée au Sud Est par les débordements du Lazagal, formé de la confluence entre le ruisseau de Saint Pierre (bassin versant de 11 km², débit centennal de 167 m³/s) et du ruisseau de Roux (6 km², 80 m³/s).

Au Nord Est du village, le ruisseau du Puits (2.6 km², 55 m³/s) contribue également aux débordements qui aboutissent à l'Ouest du village dans l'Aude.

Une modélisation des zones inondables a été réalisée en 2007 (« Protection contre les inondations de Saint Couat », Communauté de Communes du Piémont d'Alaric, BRLi, décembre 2007). Le modèle à casiers retraduit la complexité des écoulements dans le secteur (maillage des lits mineurs, grands étalement des débordements) et a été exploité en régime transitoire afin de prendre en compte les effets du ralentissement dynamique sur la zone.

Ce modèle a été vérifié et complété avec la topographie réactualisée levée dans le cadre de l'étude PPRi. Il a été notamment complété et précisé dans le secteur du ruisseau du Puits.

Les zones Est et Nord Est sont concernées par l'Aude, dont la crue historique de 1891 estimée à 2923 m³/s, a été simulée dans le cadre de la présente étude dans un modèle à casiers portant sur le secteur de Saint Couat et de Puichéric.

Les résultats ont été calés sur les PHE de 1999 (pour les affluents) et pour la crue de 1891 (sur l'Aude) de manière satisfaisante :

N° de fiche	Cote PHE (MNGF)	Cote modèle (mNGF)	Ecart (m)
8 (1999)	58.62	58.40 sans influence de l'Aude	-0.22
9 (1999)	58.82	58.70 sans influence de l'Aude	-0.12
10 (1891)	59.07	59.05	-0.02

La cartographie centennale représente le maximum cartographique des crues centennales des affluents et de l'Aude.

3.3.2.16 Commune de Saint Frichoux

La commune de Saint Frichoux est traversée d'Ouest en Est par le ruisseau de la Resclause (bassin versant de 18,4 km² au droit du village, débit centennal de 170 m³/s). A la limite communale Nord, le ruisseau de Ruchol traverse également la commune d'Ouest en Est, provenant de Laure Minervoies (17,2 km², 187 m³/s). Ces deux ruisseaux aboutissent à l'étang de Marseillette.

On peut noter une bascule de débit du ruisseau de la Resclause vers le Ruisseau de Ruchol de l'ordre de 30 m³/s en amont de la zone urbaine.

Le calage sur la crue de 1999 est assez satisfaisant :

N° de fiche	Cote PHE (MNGF)	Cote modèle (mNGF)	Ecart (m)
50	62.12	62.20	+0.08
41	61.91	62.18	+0.27
42	61.93 (h=0cm)	- (pas inondé)	Phénomène de ruissellement en provenance de la rue et des débordements en amont du chemin de la Campagne
F19	62.45	62.21	-0.24
F20	60.85	61.05	+0.20

3.4 CARTOGRAPHIE DE L'ALEA

Les résultats des modélisations hydrauliques ont été cartographiés, en caractérisant les zones les plus dangereuses selon des critères de hauteurs d'eau et de vitesses d'écoulement, de rapidité de propagation et de fréquence de submersion.

La zone inondable est ainsi divisée en zonages correspondant à un aléa fort et un aléa modéré ; dans le département de l'Aude, l'aléa est caractérisé de la manière suivante :

- ▶ **L'aléa est considéré fort** lorsque :
 - Pour la crue de référence, les hauteurs d'eau sont supérieures ou égales à 0,50 m,
 - OU les vitesses d'écoulement en crue de référence sont supérieures ou égales à 0,5 m/s,
- ▶ **L'aléa est considéré comme modéré** lorsque la hauteur d'eau est inférieure à 0,50m et la vitesse inférieure à 0,5 m/s.

Hauteurs d'eau

Le croisement des cotes calculées dans les modèles hydrauliques et du modèle numérique de terrain issu du traitement de la topographie, aboutit à la cartographie des hauteurs de submersion.

Le zonage des hauteurs inférieures à 50 cm et celui des hauteurs supérieures ou égales à 50 cm correspondent respectivement au zonage aléa modéré et aléa fort.

Vitesses d'écoulement

Les secteurs où les vitesses moyennes d'écoulement dépassent 0,5 m/s ont été qualifiés en aléa fort. C'est notamment le cas en bordure des tronçons de cours d'eau qui n'ont pas fait l'objet d'une modélisation, sur une bande de précaution de 20 m de part et d'autre du lit mineur.

3.5 CARTOGRAPHIE DES ENJEUX

3.5.1 Objectifs et Méthodologie

L'objectif est de cartographier les enjeux urbains des 16 communes du PPRi du bassin de la moyenne vallée de l'Aude.

Tous les enjeux ont été cartographiés a minima dans l'enveloppe globale de la zone exposée aux inondations de l'Aude et de ses affluents, définie par l'approche hydrogéomorphologique en lits mineur, moyen, majeur et majeur exceptionnel de cours d'eau ; les zones urbanisées actuelles et futures ont été cartographiées sur tout le territoire communal, de manière à disposer d'une vision globale de l'urbanisation de la commune.

L'analyse a pour objectif de délimiter :

- ▶ les zones urbanisées et les enjeux ponctuels vulnérables vis-à-vis des inondations, **en l'état actuel de l'occupation des sols**,
- ▶ les projets d'urbanisation prévus à plus ou moins long terme sur chaque commune.

Les investigations s'appuient sur :

- ▶ une analyse des données disponibles : SCAN 25 ® (source : IGN), BD ORTHO ® RGE, 2008 (source : IGN), BD PARCELLAIRE ® (source : IGN), études existantes : *schéma d'aménagement du bassin versant de l'Alaric, Communauté des communes du Piémont de l'Alaric, BRLi 2004, et schéma d'aménagement du bassin versant des balcons de l'Aude, Syndicat mixte des balcons de l'Aude, BRLi, 2007*, documents d'urbanisme des communes (PLU ou POS), recherches Internet,
- ▶ les enquêtes menées par BRLi auprès de chaque commune en octobre et novembre 2010 : les informations collectées concernant les enjeux font l'objet de points spécifiques abordés dans les questionnaires.

3.5.2 Typologie des enjeux urbains

3.5.2.1 Les enjeux surfaciques

Deux grands types d'enjeux surfaciques ont été définis :

- ▶ **les espaces urbanisés tels qu'ils le sont sur le terrain aujourd'hui.** Ils comprennent les centres urbains denses, le cœur historique de l'urbanisation, représentés par une continuité du bâti et une mixité des usages, ainsi que les zones d'urbanisation continues, présentant une continuité du bâti ainsi que d'éventuelles dents creuses et enclaves présentes au sein de l'enveloppe du tissu urbanisé. Elles sont identifiées en fonction de la réalité physique de l'occupation des sols et non des documents d'urbanisme.
- ▶ **les espaces de développement futur :** espaces à urbaniser représentés par les projets communaux d'extension de l'urbanisation. Y sont distinguées les zones classées U et AU (ou NA) au PLU (ou au POS), et les projets présentés par les communes lors des entretiens.

3.5.2.2 Les enjeux ponctuels

Les enjeux ponctuels sont répartis en 5 catégories :

- ▶ Les enjeux stratégiques pour la gestion de crise : ce sont les établissements utiles à la gestion de crise et à la sécurité civile tels que les mairies, les services techniques et administratifs, les gendarmeries, les casernes de pompiers, etc.
- ▶ Les constructions à caractère vulnérable : ce sont les établissements accueillant des personnes à faible mobilité ou des enfants tels que les écoles, les crèches, les maisons de retraite, les établissements médicaux et de soins, etc.
- ▶ Les équipements et installations d'intérêt général vulnérable : il s'agit des stations d'épuration, des stations de pompage ou encore des équipements liés à l'électricité, au gaz ou à la télécommunication.

- ▶ Les autres enjeux : ce sont des établissements industriels ou commerciaux, lieux d'activité de la commune ou encore lieux de culte, tels que les commerces, les caves coopératives, bars, hôtels, restaurants, etc.
- ▶ Les habitations isolées : ce sont les habitations situées en dehors de la tâche urbaine, en zone inondable ou à proximité.

3.5.2.3 Les enjeux linéaires

Il s'agit des voies principales de communication exposées aux inondations susceptibles d'être coupées, telles que les routes départementales, les routes nationales, les voies ferrées et les autoroutes.

3.5.3 Cartographie des enjeux urbains

Le rendu cartographique est réalisé par commune, sur fond de plan cadastral numérisé, à l'échelle 1/5000^{ème}.

3.5.4 Analyse des enjeux urbains

GENERALITES

Les 16 communes de la moyenne vallée de l'Aude regroupent au total une population légale 2008 de 11 337 habitants, sur une superficie d'environ 182 km². La commune la plus peuplée est Rieux-Minervoise avec une population légale 2008 de 2098 habitants. Viennent ensuite Capendu avec 1585 habitants – toujours en population légale 2008 - et Puichéric avec 1097 habitants. Roquecourbe-Minervoise est la commune la moins peuplée, elle compte 123 habitants.

Rustiques, Badens et Saint-Frichoux sont particulièrement concernées par une hausse de la population. Depuis 1999, elle est en augmentation de 39 % pour Rustiques et de 24 % environ pour Saint-Frichoux et Badens. Les populations de Barbaira, Douzens, Capendu et Floure sont en augmentation de 10 à 20 % depuis 1999, inférieur à 10 % pour les communes restantes.

Situées à proximité de la ville de Carcassonne et du parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée, les communes de la Moyenne vallée de l'Aude se caractérisent par :

- ▶ Un contexte rural et touristique avec la viticulture en principale activité,
- ▶ Une volonté d'expansion urbaine liée à la proximité de Carcassonne.

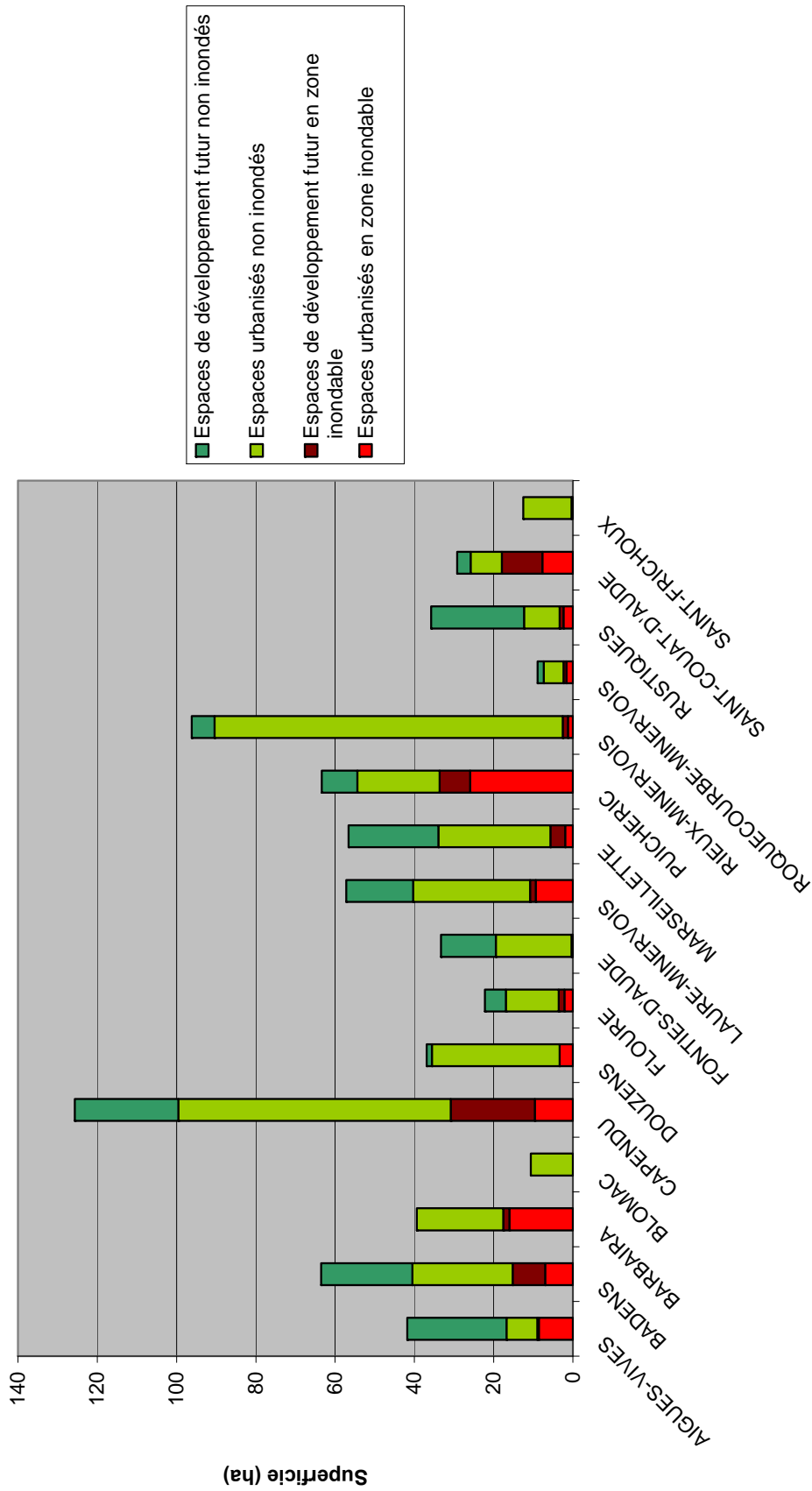
ANALYSE DES ENJEUX SURFACIQUES

L'ensemble des espaces urbanisés ou à urbaniser de toute la zone d'étude représente une superficie totale de 733 ha :

- ▶ Les zones urbanisées en zone inondable représentent 98 ha et concernent 16 communes,
- ▶ Les espaces susceptibles de s'urbaniser représentent 59 ha et concernent 14 communes.

La répartition détaillée par commune est illustrée par le graphe suivant :

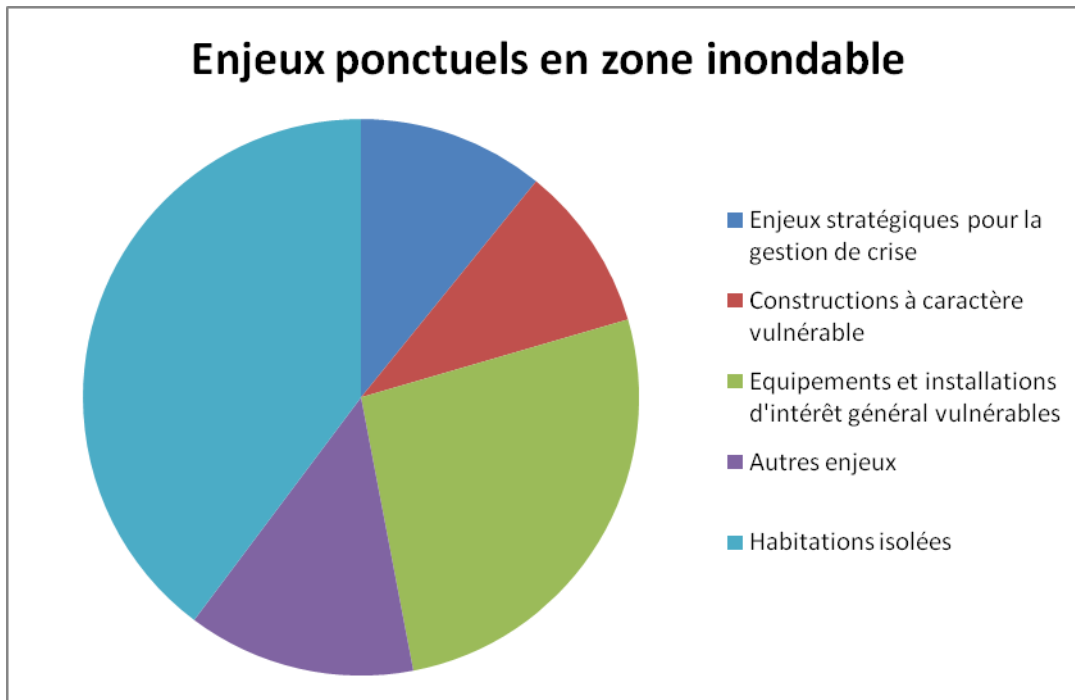
Répartition des zones inondables dans chaque commune



ANALYSE DES ENJEUX PONCTUELS

L'analyse des enjeux ponctuels se résume dans le tableau et le graphe suivant :

Enjeux	Nombre d'établissements en zone inondable	Nombre total	Communes et nature
Stratégiques pour la gestion de crise	9	24	<ul style="list-style-type: none"> - Mairies de Rustiques, Floure, Badens, Barbaira, Aigues-Vives, Saint-Couat-d'Aude et Roquecourbe-Minervois - Services techniques de Barbaira - Police municipale de Laure-Minervois.
Constructions à caractère vulnérable	8	24	<ul style="list-style-type: none"> - Ecoles de Rustiques, Barbaira, Aigues-Vives, Puichéric et Saint-Couat-d'Aude - Collège de l'Alaric de Capendu - Parc de loisir et secours complexe sportif de Puichéric
Autres enjeux	11	26	<ul style="list-style-type: none"> - Foyer de Rustiques - Salle des fêtes de Barbaira - Salle polyvalente d'Aigues-Vives - Gymnase du collège de l'Alaric de Capendu - Aire de Camping de Barbaira - Pépinière viticole la Prade de Floure - Caves coopératives de Capendu et Saint-Couat d'Aude - Caves de Blomac et Puichéric - Commerce alimentaire de Puichéric
Habitats isolés	33	49	<ul style="list-style-type: none"> - Fontiès-d'Aude : 2 - Barbaira : 2 - Capendu : 4 - Marseillette : 8 - Aigues-Vives : 5 - Saint-Frichoux : 4 - Rieux-Minervois : 2 - Saint-Couat-d'Aude : 5 - Puichéric : 1 <p>Les autres sont en bordure de zone inondable</p>
Equipements et installations d'intérêt général vulnérables	22	25	<ul style="list-style-type: none"> - 13 STEP (station d'épuration) : Fontiès d'Aude, Rustiques, Barbaira, Badens, Aigues-Vives, Saint-Frichoux, Capendu, Douzens, Blomac, Rieux-Minervois, Saint-Couat d'Aude, Puichéric et Roquecourbe-Minervois - 7 SP (station de pompage) : Floure, Barbaira (2), Blomac, Capendu, Puichéric, Roquecourbe-Minervois - Zone d'activité GSO de Barbaira



ANALYSE DES ENJEUX LINEAIRES

En rive droite de l'Aude, les principales voies de communication concernées par le risque inondation sont celles reliant Toulouse à Narbonne (A61, voie ferrée, RD6113-exRN113) le long desquelles sont situées les communes de Floure, Barbaira, Capendu, Douzens, Roquecourbe-Minervois et Saint-Couat d'Aude.

En rive gauche, les communes de Badens, Marseillette, Blomac et Rustiques se localisent le long de la RD610 (la Minervoise), autre axe de communication exposé aux inondations.

Sont également concernées les routes départementales reliant les communes entre elles telles que :

- la RD 127, entre Puichéric et Roquecourbe-Minervois,
- la RD 111, entre Puichéric et Saint-Couat d'Aude,
- la RD 357, entre Blomac et Douzens,
- etc.

4. DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES

A partir de ce travail d'identification des risques, le PPR a vocation à traduire ces éléments en règles visant à :

- ▶ interdire certains **projets** ou les autoriser sous réserve de prescription, en délimitant les zones exposées aux risques ou les zones qui ne sont pas directement exposées au risque mais où des aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux,
- ▶ définir les **mesures** de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers,
- ▶ Définir des mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation, ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces **existants** à la date d'approbation du plan, qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Pour ce faire, les objectifs du PPR visent à :

- ▶ **Assurer la sécurité des personnes**, en interdisant les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses où la sécurité des personnes ne peut être garantie,
- ▶ **Ne pas augmenter les enjeux exposés**, en limitant strictement l'urbanisation et l'accroissement de la vulnérabilité dans les zones inondables,
- ▶ **Diminuer les dommages potentiels** en réduisant la vulnérabilité des biens et des activités dans les zones exposées et en aidant à la gestion de crise,
- ▶ **Préserver les capacités d'écoulement et les champs d'expansion des crues** pour ne pas aggraver les risques dans les zones situées en amont et en aval,
- ▶ **Eviter tout endiguement ou remblaiement nouveau** qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés,
- ▶ **Sauvegarder l'équilibre des milieux** dépendant des petites crues et la qualité des paysages souvent remarquables du fait de la proximité de l'eau et du caractère encore naturel des vallées concernées.

4.1 REGLES D'URBANISME

4.1.1 Les principes

Par son volume, son implantation ou du fait des aménagements qui l'accompagnent (remblais, clôtures, ...), **toute opération de construction en zone inondable est de nature à contrarier l'écoulement et l'expansion naturelle des eaux, et à aggraver ainsi les situations à l'amont ou à l'aval.**

De plus, de façon directe ou indirecte, immédiatement ou à terme, **une telle opération tend à augmenter la population vulnérable en zone à risque.** Au delà de ces aspects humains et techniques, la présence de constructions ou d'activités en zone inondable accroît considérablement le coût d'une inondation pris en charge par la collectivité.

4.1.2 Prévenir les conséquences des inondations

LA MISE EN DANGER DES PERSONNES

C'est le cas notamment s'il n'existe pas de système d'alerte (annonce de crue) ni d'organisation de l'évacuation des populations, ou si les délais sont trop courts, en particulier lors de crues rapides ou torrentielles. Le danger se manifeste par le risque d'être emporté ou noyé en raison de la hauteur d'eau ou de la vitesse d'écoulement, ainsi que par la durée de l'inondation qui peut conduire à l'isolement de foyers de population.

=> La première priorité de l'État est donc de préserver les vies humaines.

LES DEGATS AUX BIENS (particuliers, collectivités, entreprises)

Les dégâts occasionnés par les inondations peuvent atteindre des degrés divers, selon que les biens ont été simplement mis en contact avec l'eau (traces d'humidité sur les murs, dépôts de boue) ou qu'ils ont été exposés à des courants ou coulées puissants (destruction partielle ou totale). Les dommages mobiliers sont plus courants, en particulier en sous-sol et rez-de-chaussée. Les activités (industries) et l'économie sont également touchées en cas d'endommagement du matériel, pertes agricoles, arrêt de la production, impossibilité d'être ravitaillé... L'interruption des communications : en cas d'inondation, il est fréquent que les voies de communication (routes, voies ferrées...) soient coupées, interdisant les déplacements de personnes ou de véhicules. Par ailleurs, les réseaux enterrés ou de surface (téléphone, électricité...) peuvent être perturbés. Or, tout ceci peut avoir des conséquences graves sur la diffusion de l'alerte, l'évacuation des populations et l'organisation des secours.

=> La deuxième priorité est donc de réduire le coût des dommages liés à une inondation pour la collectivité nationale qui assure, au travers de la loi sur l'indemnisation des catastrophes naturelles (articles L121-16 et L125-1 et suivants du code des assurances), une solidarité financière vis à vis des occupants des zones exposées aux risques naturels.

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

4.2 LE ZONAGE REGLEMENTAIRE

Le zonage et le règlement associé constituent in fine le cœur et le fondement du PPR en traduisant une logique de réglementation qui permet de distinguer, en fonction de la nature et de l'intensité du phénomène d'une part (aléas), et des enjeux exposés d'autre part, des zones de disposition réglementaire homogènes.

De façon pratique, cette différenciation est réalisée en distinguant des zones de différentes couleurs pour chacun des cas considérés. Les principes correspondants, issus du croisement entre aléas et enjeux, sont explicités ci-après.

Conformément à l'article L 562-1 du code de l'environnement, le territoire couvert par le présent PPR inondation distingue 4 types de zones au regard de l'aléa :

- ▶ **Les zones d'aléa fort** : Zones où la hauteur d'eau pour la crue de référence est supérieure ou égale à 0,50 m et/ou la vitesse est supérieure ou égales 0,50 m/s.
- ▶ **Les zones d'aléa modéré** : Zones où la hauteur d'eau pour la crue de référence est inférieure à 0,50m et la vitesse est inférieure 0,50m/s.
- ▶ **Les zones inondables du lit majeur** : Zones de l'enveloppe des zones inondables déterminées par hydrogéomorphologie dont on ne connaît pas les hauteurs d'eau car elles sont inondables pour des événements pluvieux supérieurs à l'évènement de référence ou bien parce que le secteur en question n'as pas fait l'objet de modélisation hydraulique.
- ▶ **Les zones d'aléa de ruissellement pluvial** : Zones inondées par ruissellement pluvial et non par débordement direct des cours d'eau.

Les champs d'expansion des crues correspondent aux zones d'écoulement et de stockage situées en dehors des zones urbanisées où le risque est donc moins important. Elles jouent un rôle essentiel de stockage et leur caractère naturel doit être préservé.

Les dispositions d'urbanisme qui ont été retenues pour atteindre les objectifs précédemment listés, visent principalement à interdire l'expansion urbaine en zone naturelle inondable, et ce, quelque soit l'importance du risque en termes de hauteur d'eau ou de vitesse de courant. Dans les secteurs déjà urbanisés, l'évolution du bâti existant est admise sous certaines conditions liées à la forme urbaine et à l'importance du risque.

Au niveau du zonage réglementaire, la Zone d'Urbanisation Continue (ZUC) est introduite. Elle correspond à la zone urbanisée de manière continue à l'heure actuelle mais n'inclut pas les secteurs d'habitat très diffus.

Les principes du zonage sont les suivants :

- ▶ **En dehors de la ZUC**, quelque soit l'aléa, tout le champ d'expansion de crue est préservé, afin de laisser le libre écoulement des eaux de crue et de maintenir libre le champ d'inondation qui participe à l'écrêtement naturel des crues.
Seule l'implantation de bâtiment agricole (hors logement de fonction) est autorisée dans un souci du maintien de l'activité.
- ▶ **Dans la ZUC, en aléa modéré ou indéterminé**, les constructions nouvelles sont admises sous condition de mise hors d'eau des planchers d'habitation et à usage d'activités. Cette disposition peut être assouplie pour les constructions existantes dès lors qu'il existe un niveau refuge au dessus des plus hautes eaux. Ainsi dans le cas d'extension mesurée ou d'aménagement, l'adaptation au niveau du plancher existant est admise sous réserve de disposer d'un espace refuge. Le PPR n'a pas vocation à interdire toute évolution des centres villes mais bien à prendre, sur le long terme, les mesures adaptées au risque pour réduire la vulnérabilité. La création ou l'extension des campings ou parcs résidentiels de loisirs particulièrement vulnérables ne sont pas admis. Les constructions nouvelles d'établissement à caractère vulnérable y sont interdites.

- ▶ **Dans la ZUC, en aléa fort**, compte tenu des risques importants liés aux crues, la logique de prévention prédomine. Dans le contexte de la moyenne vallée de l'Aude, la ZUC correspond le plus souvent à des zones urbaines relativement denses (cœur de village) à l'intérieur desquelles il est indispensable de laisser vivre l'existant. Seules les transformations de l'existant sont admises dès lors qu'elle n'entraîne pas d'augmentation de la vulnérabilité.

Le croisement de ces niveaux d'aléa et du degré d'urbanisation des secteurs conduit à délimiter 5 types de zones pour le règlement du présent PPR :

- ▶ **La zone Ri1** : zone incluse dans la ZUC, inondable par un aléa de référence fort, où il convient de ne pas augmenter les enjeux (population, activités) tout en permettant l'évolution du bâti existant, notamment pour en réduire la vulnérabilité,
- ▶ **La zone Ri2** : zone incluse dans la ZUC, inondable par un aléa de référence modéré, où compte tenu de l'urbanisation existante ou future, il s'agit de permettre un développement urbain compatible avec l'exposition aux risques,
- ▶ **La zone Ri3** : zone peu ou pas urbanisée non incluse dans la ZUC, inondable quelque soit l'aléa, dont il convient de préserver les capacités d'écoulement ou de stockage des crues en y interdisant les constructions nouvelles,
- ▶ **La zone Ri4** : zone incluse dans la ZUC exposée à un aléa lit majeur en cas de crue supérieure à la crue de référence ou de dysfonctionnement hydraulique. Son règlement vise à permettre un développement urbain compatible avec ce risque résiduel.
- ▶ **La zone Rid** : zone inondable ou potentiellement inondable située dans une bande de 50 m à l'arrière d'une digue ou d'un ouvrage assimilé, où compte tenu du risque de rupture de l'ouvrage, il convient de ne pas augmenter les enjeux (population).
- ▶ **La zone Rip** : zone inondable par ruissellement pluvial, où compte tenu de l'urbanisation existante ou future, il s'agit de permettre un développement urbain compatible avec l'exposition aux risques.
- ▶ **La zone blanche** : la zone blanche correspond aux secteurs où, en l'état actuel de la connaissance des phénomènes naturels, le risque inondation n'est pas avéré ou redouté en regard de l'événement de référence. Sur cette zone aucune prescription réglementaire n'est applicable au titre du présent PPR (et donc en dehors de celles existantes par ailleurs) ; toutefois, et en particulier au niveau des parcelles voisines de celles soumises à un risque inondation, il est conseillé de suivre, lorsque cela est possible, les dispositions et recommandations consignées dans le règlement et applicables aux autres zones.

Ces principes sont présentés dans le tableau ci après et détaillés dans le règlement du PPR.

Zonage réglementaire	Zones d'Urbanisation Continue (ZUC)*	Zones d'expansion des crues, hors ZUC
Aléa fort	Ri 1 : Inconstructible	Ri 3 : Inconstructible
Aléa modéré	Ri 2 : Constructible sous condition	Ri 3 : Inconstructible
Zone inondable lit majeur	Ri 4: Constructible sous conditions	Ri 3 : Inconstructible
Ruissellement pluvial	Ri 4 p: Constructible sous condition	Ri 3 : Inconstructible

* ZUC (Zone d'Urbanisation Continue) : délimitation des espaces de la commune qui présentent une continuité bâtie (ou en cours d'urbanisation).

Les zonages réglementaires ainsi issus du croisement enjeu/aléa sont cartographiés sur fond de plan cadastral.

4.3 LE REGLEMENT

Le règlement joint au dossier de PPR décrit les occupations et utilisations du sol autorisées ou interdites en fonction du zonage réalisé.

Il explicite les règles constructives à adopter ainsi que des prescriptions spécifiques.

En dernier lieu, il prévoit la mise en œuvre de mesures de réduction de vulnérabilité pour les biens existants dans l'ensemble des zones inondables.

Ces dispositions sont rendues obligatoires et doivent être mises en œuvre dans un délai de 5 ans (voire moins pour certaines d'entre elles) à compter de la date d'approbation du PPR.

Les mesures réglementaires relatives à l'aménagement, à l'utilisation et à l'exploitation des biens existants dans la zone inondable sont limitées à 10 % de la valeur du bien considéré

Ces mesures ont pour objectifs d'améliorer la sécurité des personnes, de limiter les dégâts pendant la crue ou de faciliter le retour à la normale après la crue.

4.4 CONSEQUENCES ATTACHEES AU NON RESPECT DU PPR

4.4.1 Sanctions pénales

L'article L 562-5 du code de l'environnement envisage deux types de situations susceptibles d'entraîner les sanctions prévues à l'article L 480-4 du code de l'urbanisme :

- ▶ le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un PPR approuvé;
- ▶ le fait de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par le PPR.

Le régime de ces infractions relève des dispositions du code de l'urbanisme.

4.4.2 Sanctions assurantielles

A – EXCEPTION LEGALE A LA GARANTIE CATASTROPHE NATURELLE

Selon l'article L 125-6 du code des assurances, un assureur n'est pas tenu de garantir son assuré contre les effets des catastrophes naturelles s'agissant :

- ▶ des biens et activités situés sur des terrains classés inconstructibles par un PPR (sauf pour les biens et activités existants avant la publication du PPR);
- ▶ des biens construits et des activités exercées en violation des règles administratives en vigueur lors de leur implantation et tendant à prévenir les dommages causés par une catastrophe naturelle.

Les entreprises d'assurance ne peuvent toutefois se soustraire à cette obligation que lors de la conclusion initiale ou du renouvellement du contrat.

B – DEROGATION EXCEPTIONNELLE A LA GARANTIE CATASTROPHES NATURELLES

En outre, la garantie obligatoire due par l'assureur peut, de façon exceptionnelle, sur décision du bureau central de tarification, excepter certains biens mentionnés au contrat d'assurance ou opérer des abattements différents de ceux fixés dans les clauses types lorsque plusieurs conditions sont réunies :

- ▶ les biens et activités doivent être situés sur des terrains couverts par un PPR;
- ▶ le propriétaire ou l'exploitant ne se conforme pas, dans un délai de cinq ans, aux mesures de prévention, de précaution et de sauvegarde prescrites par un PPR pour les biens existants à la date d'approbation du plan (article L 562-1-4 du code de l'environnement).

Le préfet ou le président de la caisse centrale de réassurance peuvent saisir ce bureau central de tarification lorsqu'ils estiment que les conditions dans lesquelles un bien (ou une activité) bénéficie de la garantie prévue de l'article L 125-1 du code des assurances leur paraissent injustifiées eu égard :

- ▶ au comportement de l'assuré,
- ▶ à l'absence de toute mesure de précaution de nature à réduire la vulnérabilité de ce bien ou de cette activité.

Dans ces deux derniers cas de figure, le bureau central de tarification applique à l'indemnité des abattements spéciaux pour tenir compte des manquements de l'assuré.

4.5 CONCERTATION

Conformément à la volonté de l'Etat d'informer et de faire participer l'ensemble des acteurs aux processus de décision dans le domaine des risques, et en application de la circulaire du 03/07/2007, il a été menée lors de la procédure d'élaboration du PPRi de la moyenne vallée de l'Aude une phase d'association et de concertation avec les municipalités, et une concertation du public.

Ces différentes phases sont explicitées ci-dessous.

4.5.1 La concertation avec les communes

En plus des échanges informels et téléphoniques, plusieurs réunions ont été organisées afin de présenter les cartes des aléas, de faire le point sur les enjeux et enfin de présenter les cartes de zonage réglementaire élaborées, en ayant pris en compte autant que possible les remarques émises par la commune dans l'élaboration du projet de PPRi :

- ▶ Février 2012 : présentation des cartes des phénomènes naturels, d'aléa et d'enjeux,
- ▶ Juin 2012 : présentation des cartes de zonage réglementaire.

4.5.2 La concertation avec le public

Dans le cadre de la procédure PPRi, un dossier de concertation, composé d'un document de synthèse expliquant la démarche PPR et le pourquoi du PPR sur la commune, a été mis à disposition du public à l'automne 2012.

Un registre de concertation a également été mis à disposition.

Ces documents ont fait l'objet de remarques auxquelles il a été fait réponse.

4.6 CONCLUSION

En application de l'article L562-1 du code de l'Environnement, le présent plan de prévention des risques comprend des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leur compétence, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers. Il comprend également des dispositions réglementaires relatives à l'aménagement, à l'utilisation et à l'exploitation de biens existants dans la zone inondable à la charge des propriétaires, exploitants et utilisateurs.

Ces dispositions sont rendues obligatoires et doivent être mises en œuvre dans un délai de 5 ans (voire moins pour certaines d'entre elles) à compter de la date d'approbation du PPR.

Les mesures réglementaires relatives à l'aménagement, à l'utilisation et à l'exploitation de biens existants dans la zone inondable sont limitées à 10% de la valeur vénale du bien considéré.

Ces mesures ont pour objectif d'améliorer la sécurité des personnes, de limiter les dégâts pendant la crue ou de faciliter le retour à la normale après la crue.

L'article L561-3 du code de l'Environnement prévoit que le fond de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), aide à la mise en œuvre des mesures de réduction de la vulnérabilité rendues obligatoires par les PPR.

En conclusion, les dispositions réglementaires du présent PPR (zonage et règlement) permettent de « laisser vivre l'existant » en y apportant des mesures de protections et de sauvegardes spécifiques.

Elles contribuent à réduire la vulnérabilité dans la zone inondable dans la mesure où le potentiel constructible (constructions nouvelles) reste limité et qu'il est lié au respect de prescriptions particulières.

Enfin, elles évitent une extension de l'urbanisation dans les zones identifiées comme inondables et constituant un champ d'écoulement ou d'expansion des crues.

ANNEXES

Annexe 1.

Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE - PPRI MOYENNE VALLEE DE L'AUDE

	Titre	Lieux	Maître Ouvrage	BE	Date
Etude hydraulique	Mesures de protection contre les inondations	Capendu	CC Piémont Alaric	ISL	juin-06
Etude hydraulique	Mesures de protection contre les inondations	Saint-Couat	CC Piémont Alaric	BRLI	déc-06
Etude hydraulique	Carto ZI 1999	Laure-Minervois	SMBA	BRLI	
Etude hydraulique	Carte de l'aléa réglementaire	Puichéric	DDTM / DDE11		janv-99
Etude hydraulique	Carto ZI 1999	Saint-Frichoux	SMBA	BRLI	
Etude hydraulique	Mesures de protection contre les inondations	Floure	CC Piémont Alaric	Hydratec	févr-07
Etude hydraulique	Mesures de protection contre les inondations	Barbaira	CC Piémont Alaric	Hydrétudes	avr-07
Etude hydraulique	Protection contre les inondations de Rustiques	Rustiques	CC Piémont Alaric	BRLI	déc-06
Etude hydraulique	Incidences des aménagements hydrauliques de la plaine en aval de Laure-M.	Laure-Minervois	SIVU Balcons	BRLI	2001
Schéma	Schéma d'aménagement des BV des Balcons de l'Aude	Balcons	SMBA	BRLI	sept-07
Schéma	Schéma d'aménagement du Piémont d'Alaric	Alaric	CC Piémont Alaric	BRLI	2004
ZI par étude hydrogéomorphologique	AZI de l'Aude	Aude	DREAL	EGIS	avr-10
Etude hydraulique	Etude d'inondabilité de la ZAE de Capendu	Capendu	CC Piémont Alaric	SOGREAH	2010
Etude hydraulique	Lutte contre les inondations protection de Barbaira - ruisseau de la Bretonne	Barbaira	CC Piémont Alaric	ISL	déc-10
Etude en cours					
Etude hydraulique + topo	Etude hydraulique complémentaire avec optimisation de scénarios	Badens et Aigues-Vives	SMBA	SOGREAH	août 2010
Etude hydraulique	Bassin projeté de Badens ruisseau de Canet	Badens	SMBA	SOGREAH	mai-11
Etude hydraulique	Programme de lutte contre les inondations Bassin de rétention	Laure Minervois	SMBA	ISL	févr-11

DOCUMENTS

Fiches de repères de crue	PHE	Aude	DDTM / DDE11		
Photographies aériennes	Campagne 1986 et 1998	Aude	IFN		1986 et 1999
PLU		Saint Couat		ECOSYS TM	
Archives, journaux, documents privés,...	REX crues 1999	Saint Couat	M. Barthes		
Archives, journaux, documents privés,...	REX crues historiques et impact du mur	Saint-Frichoux	M. Pujol (vigneron)		nov-10
SCAN 25, BD ORTHO, BD Parcellaire			IGN		
PLU		Marsaillette	Marsaillette		

Annexe 2.

Carte des bassins versants et des points de calculs hydrologiques

Annexe 3.

Synthèse du règlement

Le contenu du règlement du PPRi est synthétisé ci-après.

DEFINITIONS

PHEC : Plus Hautes Eaux Connues



H : hauteur de submersion par rapport à la crue de référence






Crue de référence : enveloppe des plus grandes crues historiques connues et de la crue centennale calculée

Zones urbanisées : centres anciens, constructions peu dispersées ou secteurs déjà construits dans la limite du périmètre atteint par le bâti existant

Zones non urbanisées : zones rurales

Dents creuses : espace contigu non bâti d'une superficie minimale de 200m² et maximale de 2000m² qui se caractérise par une discontinuité dans la morphologie urbaine environnante

	TYPE D'INTERVENTION	REGLES APPLICABLES ZONE R13 – Secteurs non ou peu urbanisés en zone inondable d'aléa indifférencié qui correspond au champ d'expansion des crues	REGLES APPLICABLES ZONE R14 – Secteurs urbanisés ou urbanisables situés dans la zone dite « hydrogéomorphologique potentiellement inondable »
Constructions à usage d'habitation et autres que celles visées ci-dessus	<p><i>Construction nouvelle</i></p> <p><i>Extension</i></p> <p><i>Autres travaux sur l'existant</i></p>	<p>INTERDITE</p> <p>AUTORISEE, sans création de nouveau logement, une seule fois dans la limite de 20 m² pour les constructions à usage d'habitation ou d'extension au sein d'un bâtiment existant, à condition que le plancher situé au-dessus de la PHEC avec un minimum de +0,60m par rapport au terrain naturel. Cote adaptée à l'existant si espace refuge.</p> <p>AUTORISEE, sans création de nouveau logement, avec niveau des planchers aménagés et constitués de shon situé au-dessus de la PHEC si augmentation de la vulnérabilité</p> <p>Réhabilitation : cote adaptée à l'existant si intégration d'un espace refuge</p> <p>Rénovation ou changement de destination : niveau des planchers aménagés et constitués de shon à 0,20m au-dessus de la PHEC</p>	<p>crue rapide</p> <p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p> <p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p> <p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p> <p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p>
 <p>Bâtiments à usage agricole</p>	<p><i>Construction nouvelle</i></p> <p><i>Extension</i></p> <p><i>Autres travaux</i></p>	<p>Dans la mesure où l'exploitant ne dispose pas de terrain hors deau</p> <p>AUTORISEE si la construction à usage d'habitation est strictement nécessaire à l'exploitation agricole avec planchers habitables situés à un minimum de 0,20m au-dessus de la PHEC (avec un minimum de 0,60m par rapport au terrain naturel), si présence permanente justifiée par le demandeur, limitée à un logement par exploitation</p> <p>AUTORISEE pour les constructions à usage strict d'activité agricole : si construction indispensable à l'exploitation, impossibilité de localisation hors zone inondable avec niveau des planchers créés et des locaux abritant les animaux situés au-dessus de la PHEC (avec un minimum de 0,60m au-dessus du terrain naturel)</p> <p>AUTORISEE, sans création de nouveau logement et avec surélévation des planchers créés et des locaux abritant les animaux au-dessus de la PHEC (avec un minimum de 0,60 m par rapport au terrain naturel)</p> <p>AUTORISEE, sans création de nouveau logement avec surélévation des planchers aménagés et des locaux abritant les animaux au-dessus de la PHEC</p>	<p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p> <p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p> <p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p> <p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p>
Constructions commerciales, artisanales, industrielles	<p><i>Construction nouvelle</i></p> <p><i>Extension</i></p> <p><i>Autres travaux sur l'existant</i></p>	<p>INTERDITE</p> <p>AUTORISEE avec augmentation de l'emprise au sol une seule fois dans la limite de 20 % de l'emprise au sol du bâtiment existant et niveau des planchers créés, situé au-dessus de la PHEC.</p> <p>AUTORISEE avec augmentation de la vulnérabilité avec niveau des planchers aménagés et constitués de SHON situé au-dessus de la PHEC – Réhabilitation : cote adaptée à l'existant si espace refuge – Rénovation ou changement de destination : niveau des planchers aménagés et constitués de shon situé au moins 0,20 m au-dessus de la PHEC</p>	<p>AUTORISEE avec adaptation de la cote des surfaces de plancher au minimum à 0,20m au-dessus du terrain naturel pour les bâtiments inférieurs ou égaux à 5,0m ou à 0,60m en moyenne pour les bâtiments supérieurs à 5,0m, à l'exception des constructions liées à l'hébergement, à l'école et aux bâtiments vulnérables</p> <p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p> <p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p> <p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p>
Campings et parcs résidentiels de loisirs	<p><i>Construction, extension, aménagement de locaux</i></p> <p><i>Aménagement des campings et PRL</i></p>	<p>INTERDITE</p> <p>AUTORISEE si directement liés à l'activité avec mise hors d'eau et contribution à la diminution de la vulnérabilité</p> <p>AUTORISEE sous réserve de ne pas augmenter la vulnérabilité</p>	<p>AUTORISEE pour les locaux techniques, annexes ou non constitués de shon, avec un niveau de plancher situé au moins à 0,20m au-dessus du terrain naturel</p>
Constructions à caractère vulnérable	<p><i>Construction nouvelle</i></p> <p><i>Extension</i></p> <p><i>Autres travaux sur l'existant</i></p>	<p>INTERDITE</p> <p>AUTORISEE, sans augmentation de la capacité d'accueil, avec surélévation des planchers créés et constitués de shon de 0,20m au-dessus des PHEC, avec existence ou création d'un espace refuge suffisant et augmentation de l'emprise au sol une seule fois et limitée à 20% de l'emprise au sol du bâtiment existant.</p> <p>AUTORISEE, Changement de destination : sans augmentation de la vulnérabilité</p> <p>Réhabilitation avec niveau des planchers aménagés et constitués de shon situé au moins 0,20m au-dessus de la PHEC si augmentation de la vulnérabilité. Cote adaptée à l'existant si existence ou création d'un espace refuge suffisant</p>	<p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p> <p>En cas de réhabilitation (travaux sur l'existant) néanmoins pas une augmentation de la vulnérabilité et en cas d'impossibilité technique de surélévation du plancher à au moins 0,60m, la cote plancher sera surélevée de 0,20 par rapport au terrain naturel.</p> <p>AUTORISEE les constructions nouvelles, sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel</p> <p>AUTORISEE les extensions, réhabilitations, rénovation et changement de destination sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de 0,20m</p> <p>Les locaux techniques, annexes ou non constitués de shon sont admis avec un niveau de plancher situé au moins à 0,20m au-dessus du terrain naturel</p>
 <p>Construction d'un collège</p>	<p><i>Tous types d'intervention</i></p>	<p>AUTORISEE, équipements et installations techniques ; construction nouvelle, aménagement et extension sous réserve de la mise hors d'eau ou de la protection des parties sensibles de l'équipement et dans la mesure où aucun autre site n'est techniquement possible – équipements de sport et de loisirs collectifs ; création, extension et aménagement de terrains de sport et de loisirs de plein air. Extension et aménagement de locaux à usage de sport et de loisir, sous réserve de leur mise hors d'eau et sans augmentation du risque pour les riverains.</p> <p>Autres types de constructions : l'extension ou augmentation de l'emprise au sol ne se fait que dans la limite de 20% de l'emprise au sol du bâtiment existant et sans augmentation de la vulnérabilité</p> <p>Réhabilitation avec mise hors d'eau des planchers aménagés et constitués de shon à 0,20m au-dessus des PHEC s'il y a augmentation de la vulnérabilité. Cote adaptée à l'existant si espace refuge.</p>	<p>AUTORISEE sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de +0,20m</p> <p>AUTORISEE les constructions nouvelles, sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60 m au-dessus du terrain naturel</p> <p>AUTORISEE les extensions, réhabilitations, rénovation et changement de destination sous réserve de la création d'un vide sanitaire pour arriver à une cote de plancher située au moins à 0,60m au-dessus du terrain naturel avec un minimum obligatoire de 0,20m</p>

		REGLES APPLICABLES
	TYPE D'INTERVENTION	ZONE RID – Secteurs inondables ou potentiellement inondables, situés dans une bande de 50 m à l'arrière d'une digue ou d'un ouvrage assimilé et susceptibles à ce titre d'être soumis à une aggravation du risque par rupture de l'ouvrage Effet de vague
Constructions à usage d'habitation et autres que celles visées ci-après 	<i>Construction nouvelle</i>	INTERDITE
	<i>Extension</i>	AUTORISEE, sans création de nouveau logement, dans la limite d'une augmentation unique de l'emprise au sol de 20m ² . Le niveau des planchers créés sera situé à 0,50 m au-dessus du niveau de la crue de référence
	<i>Travaux d'entretien et de gestion courants</i>	AUTORISE pour les bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du PPRI (aménagement internes, traitements des façades, réfection de toiture), sans augmentation des risques ou création de nouveaux ou sans augmentation significative de la population exposée.
	<i>travaux sur les constructions existantes</i>	AUTORISE s'ils ont pour effet de diminuer la vulnérabilité
Bâtiments à caractère agricole <i>(sans habitation associée)</i> 	<i>Construction nouvelle</i>	AUTORISEE sans habitation associée sous réserve de: - situer la construction à 30 m minimum de la digue - surélever le plancher de 0,60 m
	<i>Extension</i>	AUTORISEE sans création de nouveau logement et dans la limite d'une augmentation unique (une seule fois) de l'emprise au sol de 20m ² . Le niveau des planchers créés sera situé à 0,50 m au-dessus du niveau de la crue de référence
	<i>Autres travaux</i>	AUTORISES s'ils ont pour effet de diminuer la vulnérabilité AUTORISE pour les travaux d'entretien et de gestion courants sur les bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du PPRI (aménagement internes, traitements des façades, réfection de toiture), sans augmentation des risques ou création de nouveaux ou sans augmentation significative de la population exposée.
Constructions commerciales, artisanales, industrielles 	<i>Construction nouvelle</i>	INTERDITE
	<i>Extension</i>	AUTORISEE, sans création de nouveau logement, dans la limite d'une augmentation unique (une seule fois) de l'emprise au sol de 20m ² . Le niveau des planchers créés sera situé à 0,50 m au-dessus du niveau de la crue de référence
	<i>Autres travaux</i>	AUTORISE s'ils ont pour effet de diminuer la vulnérabilité AUTORISE pour les travaux d'entretien et de gestion courants sur les bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du PPRI (aménagement internes, traitements des façades, réfection de toiture), sans augmentation des risques ou création de nouveaux ou sans augmentation significative de la population exposée.
Campings et parcs résidentiels de loisirs 	<i>Création</i>	INTERDITE
	<i>Extension (augmentation du nombre d'emplacements)</i>	INTERDITE
	<i>Autres travaux</i>	INTERDITE
Constructions à caractère vulnérable  <i>(écoles, centres de soins, retraites, cliniques,...)</i>	<i>Construction nouvelle</i>	INTERDITE
	<i>Extension</i>	AUTORISEE sans création de nouveau logement et dans la limite d'une augmentation unique (une seule fois) de l'emprise au sol de 20m ² . Le niveau des planchers créés sera situé à 0,50 m au-dessus du niveau de la crue de référence
	<i>Autres travaux</i>	AUTORISE s'ils ont pour effet de diminuer la vulnérabilité AUTORISE pour les travaux d'entretien et de gestion courants sur les bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du PPRI (aménagement internes, traitements des façades, réfection de toiture), sans augmentation des risques ou création de nouveaux ou sans augmentation significative de la population exposée.
Constructions, équipements, installations d'intérêt général à fonction collective	<i>Tous types d'intervention</i>	AUTORISE pour la création, l'extension et l'aménagement de terrains de sport et de loisirs de plein air au niveau du terrain naturel. AUTORISE pour les extensions, sans création de nouveau logement et dans la limite d'une augmentation unique (une seule fois) de l'emprise au sol de 20m ² . Le niveau des planchers créés sera situé à 0,50 m au-dessus du niveau de la crue de référence AUTORISE pour les travaux sur les constructions existantes, s'ils ont pour effet de diminuer la vulnérabilité

Annexe 4.

Fiches des Plus Hautes Eaux (PHE)