Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATION DU BASSIN VERSANT DU FRESQUEL

Rapport de présentation



Octobre 2010

BRL Ingénierie

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION DU BASSIN DU FRESQUEL

Rapport de présentation

1. CONTEXTE, OBJECTIFS, DEMARCHE 1

1.1 Préambule 1

1.2 Le risque inondation dans l'Aude 2

1.3 Les objectifs de la politique de prévention des inondations 3

1.4 Présentation de la démarche PPR 4

1.4.1 Effets du PPR 4

1.4.2 Phases d'élaboration d'un PPR 6

1.5 Périmètre d'étude du PPRI Fresquel 8

2. PRESENTATION DU BASSIN VERSANT 10

2.1 Présentation générale 10

2.2 Contexte morphologique 11

2.3 Contexte géologique et hydrogéologique 13

2.3.1 Géologie 13

2.3.2 Hydrogéologie 14

2.4 Contexte climatique 15

2.5 Occupation du sol 16

2.6 Aménagement des cours d'eau 16

2.7 Crues historiques 17

3. CONNAISSANCE DU RISQUE 23

3.1 Recueil des données et enquêtes auprès des communes 24

3.2 Approche historique 24

3.3 Approche hydrogéomorphologique 25

3.4 Modélisation hydraulique des crues 26

3.4.1 Estimation des débits de crue 26

3.4.2 Modélisation des crues 32

3.5 Cartographie de l'aléa 33

3.6 Cartographie des enjeux 34

4. DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES 36

4.1 Règles d'urbanisme 36

4.1.1 Les principes 36

4.1.2 Prévenir les conséquences des inondations 37
4.1.3 Limiter les facteurs aggravant les risques 37
4.2 Le zonage réglementaire 38
4.3 Le règlement 40
4.4 Conclusion 44

5. CONCERTATION, CONSULTATION 45
5.1 La concertation 45
5.2 Consultation officielle des communes et des personnes et organismes associés 46

ANNEXES 49
Annexe 1. Estimations des débits de crue 51
Annexe 2. Résultats des calculs hydrauliques 57
Annexe 3. Carte du bassin versant et des points de calcul 69
Annexe 4. Avis des communes et des personnes et organismes associés 70

1. CONTEXTE, OBJECTIFS, DEMARCHE

1.1 PREAMBULE

La répétition d'évènements catastrophiques au cours des dix dernières années sur l'ensemble du Territoire national a conduit l'État à renforcer la politique de prévention des inondations.

Cette politique s'est concrétisée par la mise en place de Plans de Prévention des Risques d'Inondation (P.P.R.i.), dont le cadre législatif est 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 a été codifié aux articles L562-1 et suivants et RE562-1 et suivants du code de l'Environnement.

L'objet d'un PPR est, sur un territoire identifié, de :

- **délimiter les zones exposées aux risques,** en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, **d'y interdire tout type de construction**, d'ouvrage, d'aménagement, ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle **ou**, pour le cas où ces aménagements pourraient y être autorisés, **prescrire les conditions dans lesquels 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.

Le dossier, dont la mise à l'étude est prescrite par arrêté préfectoral, est approuvé après :

- la consultation officielle des conseils municipaux des communes concernées et des personnes associées (EPCI, organes délibérants des collectivités territoriales, Chambre d'Agriculture, Centre Régional de la Propriété Forestière)
- l'enquête publique menée conformément à l'article L 123-4 et suivants du code de l'Environnement.

Le PPRi approuvé constitue, dès lors, une servitude d'utilité publique qui devra être annexée au plan d'occupation des sols par simple mise à jour de ce document (article L 126-1 du code de l'Urbanisme).

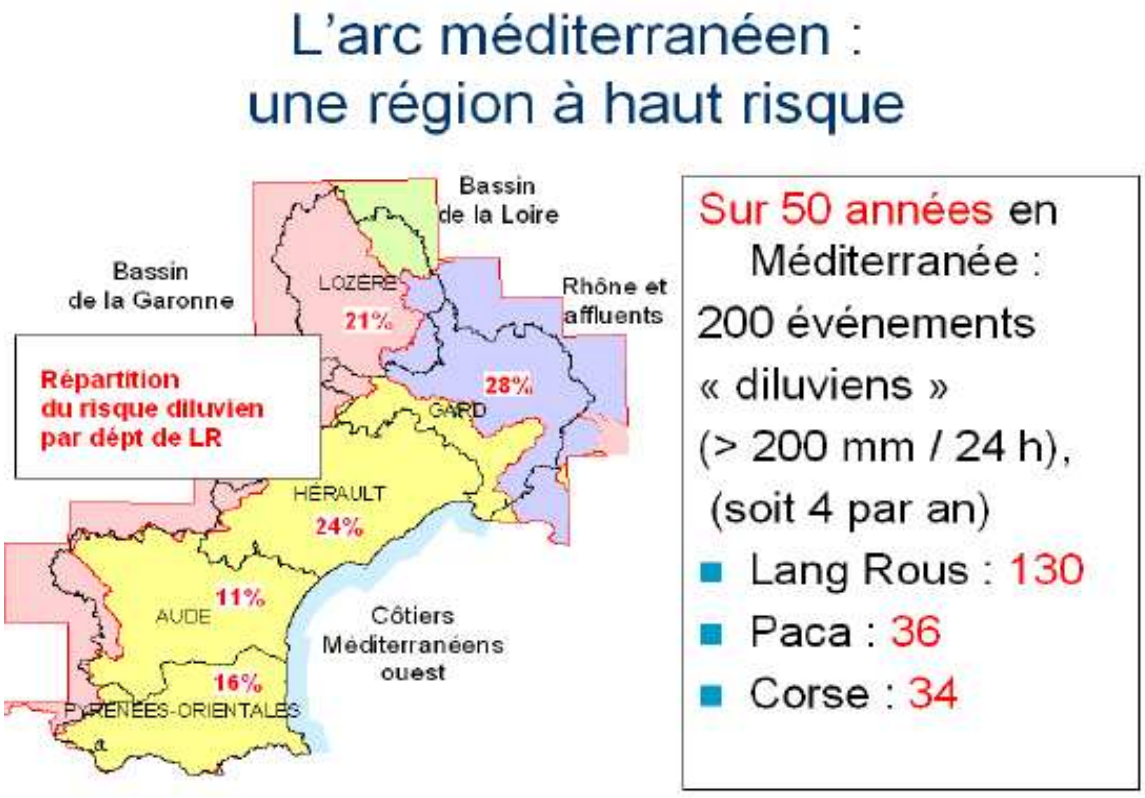
Le dossier de PPR comprend :

- **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.
- **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.
- **un règlement** qui précise les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune des 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.

1.2 LE RISQUE INONDATION DANS L'AUDE

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.



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 (cas sur Narbonne en août 1989), 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.
- **crues lentes**, générées par un événement quasiment généralisé (type crue de novembre 2005) avec la contribution de tous les affluents. Ces événements sont à l'origine, en aval, de crues longues avec des débits et surtout des volumes importants à Moussan et dans les basses plaines. Ces crues, si elles arrivent plus progressivement, peuvent être dommageables par leur ampleur et la durée des submersions qu'elles engendrent. Ainsi, on retiendra que le phénomène naturel génère dans ces secteurs une crue plutôt de type « lente » mais que des aléas particuliers liés à la présence de désordres sur des ouvrages ou des berges sont susceptibles de générer ponctuellement des phénomènes ressemblant à des crues rapides.
- **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 68180 habitants en zone inondable dans le département de l'Aude, soit 22% de la population.

1.3 LES OBJECTIFS DE LA POLITIQUE DE PREVENTION DES INONDATIONS

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.

La politique publique de prévention du risque inondations repose ainsi sur les principes suivants :

1. Agir sur la réduction des risques à la source ;
2. Réduire l'exposition des populations aux risques ;
3. Engager les démarches de planification spatiale et réglementaire des actions de prévention ;
4. Développer la culture du risque (connaissance et mise à disposition de l'information).

Cette politique globale est déclinée localement dans le cadre d'un **Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI Aude)** qui constitue un programme d'action publique à long terme sur l'ensemble du bassin versant de l'Aude, visant à l'atténuation du risque lié aux inondations pour les personnes et les biens.

En s'engageant à soutenir ce projet de prévention des inondations, les acteurs consignataires (État, SMMAR et EPCI adhérents du SMMAR, Région, Département, Agence de l'Eau) ont affirmé leur volonté :

- de réduire de façon durable les dommages aux personnes et aux biens consécutifs aux inondations, en mettant en œuvre une approche intégrée de prévention des inondations combinant les actions décrites dans le programme d'actions,
- de contribuer à l'atteinte des objectifs de bon état ou de bon potentiel des milieux aquatiques, notamment par la mise en œuvre d'actions de restauration du fonctionnement hydrodynamique des cours d'eau, de rétablissement des zones naturelles d'expansion de crues et de reconnexion du fleuve avec son lit majeur.

Le programme d'action comporte plusieurs volets :

a) **amélioration des connaissances et renforcement de la conscience du risque** par des actions de formation et d'information,

b) amélioration de la surveillance des précipitations et des dispositifs de prévision et d'alerte,

c) **élaboration et amélioration des plans de prévention des risques d'inondation**, et des mesures de réduction de la vulnérabilité des bâtiments et activités implantées en zone de risque,

d) action de ralentissement des écoulements à l'amont des zones exposées,

e) amélioration et développement des aménagements collectifs de protection localisée des lieux habités.

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

1.4 PRESENTATION DE LA DEMARCHE PPR

Pour les territoires exposés aux risques les plus forts, le plan de prévention des risques naturels prévisibles est un document réalisé par l'État qui **fait connaître les zones à risques** aux populations et aux aménageurs.

Le PPR est une **procédure qui réglemente l'utilisation des sols** en prenant en compte les risques naturels identifiés sur cette zone et de 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.

1.4.1 Effets du PPR

Le PPR vaut **servitude d'utilité publique** en application de l'article L 562-4 du code de l'environnement.

Il doit à ce titre être annexé au document d'urbanisme, lorsqu'il existe. 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 Établissements Publics de Coopération Intercommunale compétents de prendre en compte ses dispositions pour les intégrer dans leurs politiques d'aménagement du territoire.

Le non respect de ses dispositions peut se traduire par des sanctions au titre du code de l'urbanisme, du code pénal ou du code des assurances. Par ailleurs, les assurances ne sont pas tenues d'indemniser ou d'assurer les biens construits et les activités exercées en violation des règles du P.P.R. en vigueur lors de leur mise en place.

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 et biens existants

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

Pour les biens 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 (FPRNM) 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 physique employant moins de 20 salariés).

PPR et information préventive

Depuis la loi «Risque» 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 délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information sur les risques naturels.

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

PPR et Plan communal de sauvegarde (PCS)

L'approbation du PPR rend **obligatoire** l'élaboration par le maire de la commune concernée d'un plan communal de sauvegarde (PCS), conformément à l'article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile.

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

PPR et financement

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 (arrêté ministériel du 5/09/2000 modifiés en 2003).

L'existence d'un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé sur une commune peut ouvrir le droit à des financements de l'État au titre **du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs** (FPRNM), créé par la loi du 2 février 1995.

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

Le lien aux 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).

1.4.2 Phases d'élaboration d'un PPR

L'élaboration des PPR est **conduite sous l'autorité du préfet** de département conformément au décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret 2005-3 du 4 janvier 2005, et codifié à l'article 562-1 et R562-1 du Code de l'Environnement.

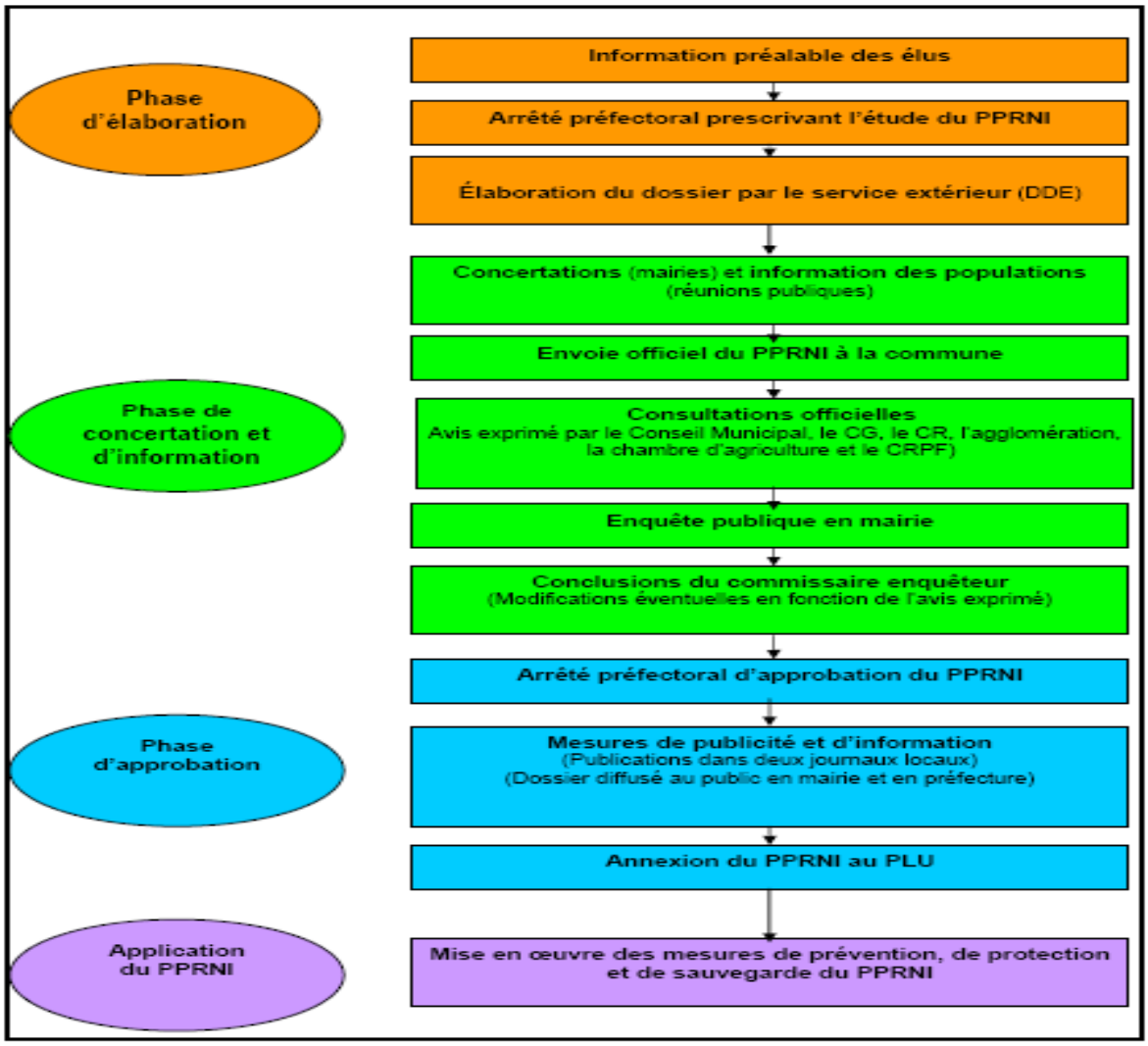
L'arrêté prescrivant l'établissement d'un PPR détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte; il désigne le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet. Cet arrêté définit également les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet.

Après une phase d'élaboration technique et un travail de concertation étroit avec les collectivités concernées, le PPR est alors transmis pour avis aux communes et organismes associés.

Il fait ensuite l'objet d'une enquête publique à l'issue de laquelle, après prise en compte éventuelle des observations formulées, il est approuvé par arrêté préfectoral.

A noter que si l'urgence le justifie, le préfet peut, après consultation des maires concernés, rendre immédiatement opposables certaines dispositions, à toute personne publique ou privée, par une décision rendue publique. Ces dispositions cessent d'être opposables si elles ne sont pas reprises dans le plan approuvé ou si le plan n'est pas approuvé dans un délai de trois ans.

Synoptique des phases d'élaboration d'un PPRNI



1.5 PERIMETRE D'ETUDE DU PPRI FRESQUEL

Le PPRi du Fresquel a été **prescrit** par arrêté préfectoral du 3 septembre 2007 sur les communes de :

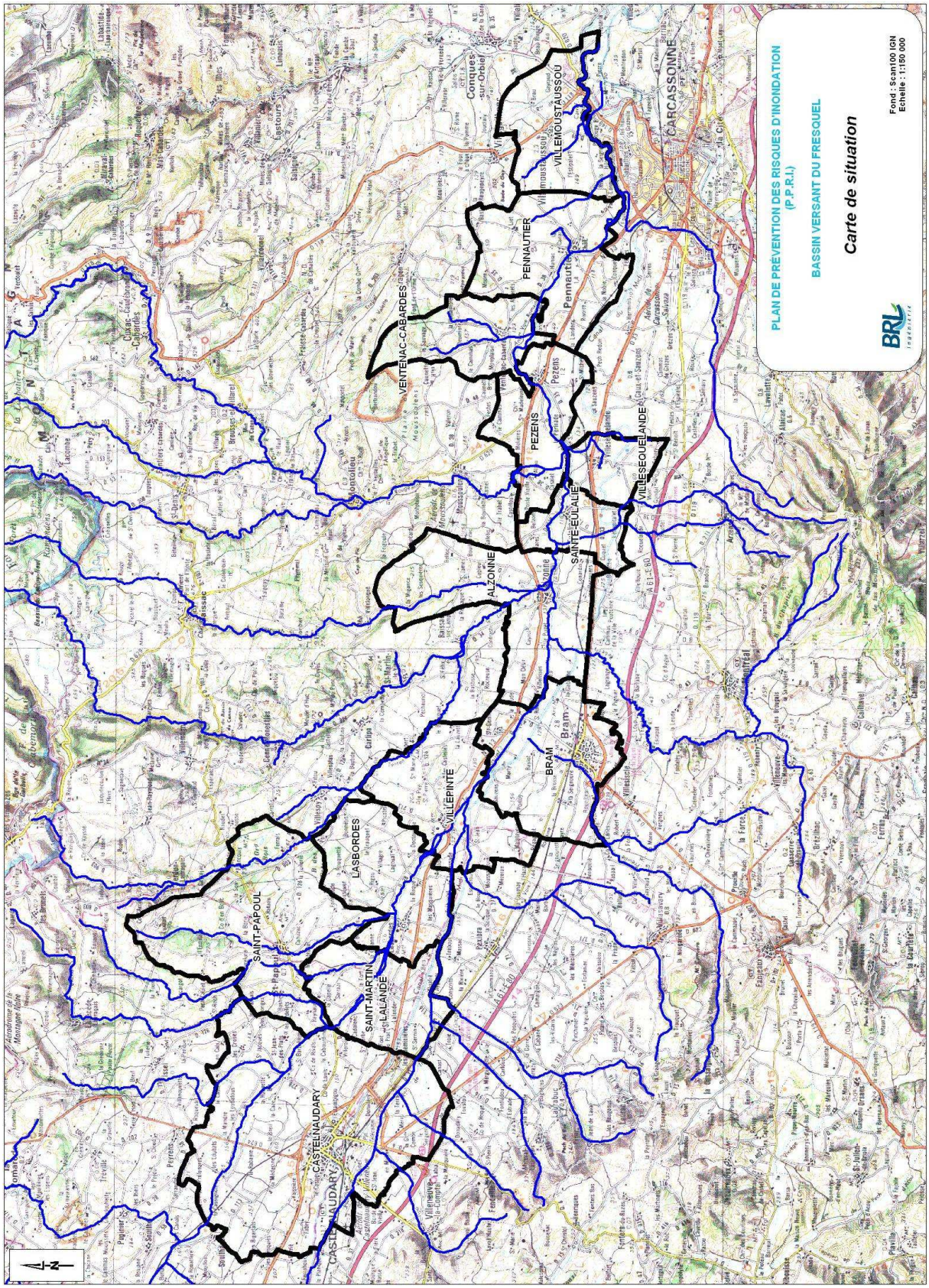
ALZONNE	SAINT MARTIN LALANDE
BRAM	SAINT PAPOUL
CASTELNAUDARY	VENTENNAC CABARDES
LASBORDES	VILLEMOUSTAUSSOU
PENNAUTIER	VILLEPINTE
PEZENS	VILLESEQUELANDE
SAINTE EULALIE	

Le PPRI porte sur le Fresquel et ses affluents, lorsque leur bassin versant est supérieur à 1 km^2. Les communes et les cours d'eau concernés sont représentés sur la carte suivante.

Les 13 communes représentent une population d'environ 27000 habitants (recensement INSEE 1999), et une superficie totale de 250 km^2.

Le risque d'inondation peut résulter de débordement des principaux cours d'eau identifiés sur la zone d'étude, ou de ruissellement pluvial. Seul le premier a fait l'objet d'une délimitation de zone inondable. Le second risque a pu être identifié après enquête de terrain et a été retranscrit par des axes d'écoulement.

Les inondations résultant d'épisodes pluvieux violents sur les petits bassins versants (moins d'un km^2) pourront faire l'objet de réflexions particulières conduisant à des travaux ou des prescriptions d'urbanisme à inclure dans les PLU.


PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION
(P.P.R.I.)
BASSIN VERSANT DU FRESQUEL
Carte de situation
Fond : Scan100 IGN
Echelle : 1:150 000
BRL ingénierie
CARCASSONNE
VILLEMOUSTAUSSOU
Conques-sur-Orbiel
PENNAUTIER
Pennautier
VENTENAC-CABARDES
PEZENS
Pezens
VILLESEQUELANDE
SAINTE-EULALIE
ALZONNE
BRAM
Bram
VILLEPINTE
LASBORDES
SAINT-PAPOUL
SAINT-MARTIN-LALANDE
CASTELNAUDARY
Castelnaudary
Mas-Saintes-Puelles
Villepinte
Villesiscle
Montolieu
Cuxac-Cabardès
Lastours
Salsigne
Villardonnel
Labécède-Lauragais
Issel
Peyrens
Treville
Pagnoles
Pexiora
Villemagne
Fendeille
Pavilla
Malviès
Roullens
Caudebronde
Bourriège
Fanjeaux
Montréal
Caux-et-Sauzens
Aérodrome de la Montagne Noire
N
E
O
S

2. PRESENTATION DU BASSIN VERSANT

Cette présentation est issue de l'atlas des zones inondables du bassin versant du Fresquel (DIREN, 2006).

2.1 PRESENTATION GENERALE

Le bassin versant du Fresquel draine une superficie de 940 km^2, quasi exclusivement inclue dans le département de l'Aude. Seuls quelques kilomètres carrés sont localisés dans les départements voisins du Tarn et de la Haute-Garonne (respectivement 30 et 10 km^2 au Nord et au Nord Ouest de la zone d'étude). Les principales agglomérations sont Carcassonne et Castelnaudary.

Ce bassin versant est limité à l'Ouest par la ligne de partage des eaux du Seuil de Naurouze, culminant à 195 mètres, au Nord, par les reliefs de la Montagne Noire et du Cabardès, au Sud, par les collines du Razès. Le Fresquel s'écoule vers l'Est et conflue avec l'Aude après avoir parcouru un linéaire de 63 kilomètres à hauteur de Carcassonne (altitude : 95 mètres).

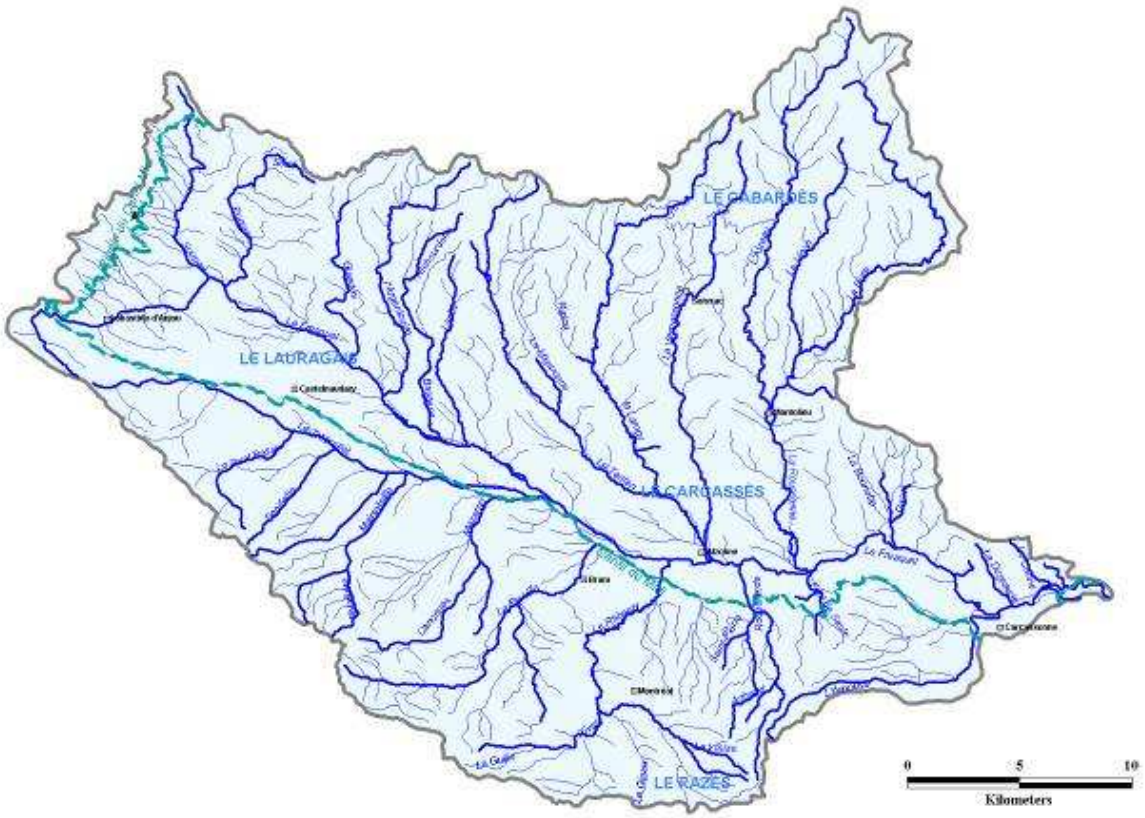
Sur l'ensemble de son linéaire, la pente du Fresquel est très faible, elle est voisine de 0,29 % et elle présente très peu de variations de l'amont vers l'aval. Seul le tronçon amont long de 4 km, allant de la source (collines de Baraigne 278 m) au seuil de Naurouze présente une pente significative de 2 %. Au delà de ce seuil la pente s'affaiblit considérablement : de Naurouze à la confluence, elle n'est plus que de l'ordre de 0,1%.

Le réseau hydrographique du Fresquel est riche de nombreux affluents qui nourrissent son cours tout au long de son linéaire. Les affluents de la rive gauche (Lampy, Vernassonne, Rougeanne…), qui sont alimentés par les précipitations de la Montagne Noire et du Cabardès, accusent de très fortes pentes (supérieures à 2%) ; ils sont les principaux fournisseurs de matière solide du cours d'eau. En rive droite, de petits affluents prennent source dans les collines du Razès avant de s'écouler dans les plaines du Lauragais et du Carcassès.

Le tracé du canal du Midi suit cette large plaine en rive droite du Fresquel.

Principaux cours d'eau du Bassin Versant du Fresquel			
Rivière	Linéaire (km)	Bassin versant (km2)	Pente (%)
Le Fresquel	63	933	0,1
L'Argentouïre	17	22	1,4
Le Lampy	29	158	1,0
La Vernassonne	23	39	1,6
L'Alzeau/La Rougeanne	36	142	1,1
Le Tréboulet	25	141	0,3
La Preuille	17	58	0,7
Le Rébenty	23	61	0,8

Bassin versant du Fresquel

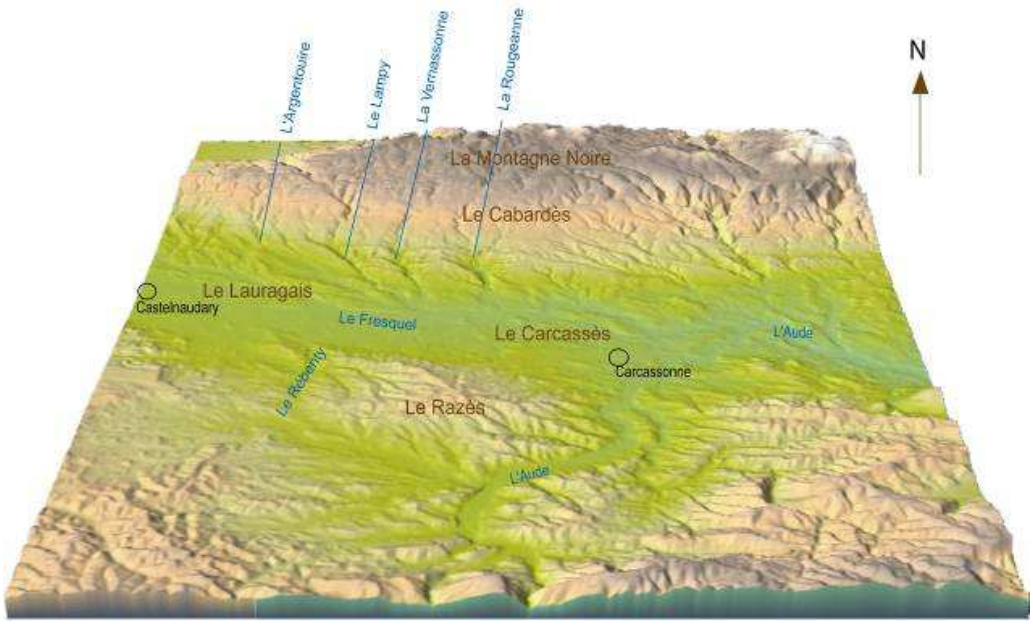


2.2 CONTEXTE MORPHOLOGIQUE

Le bassin versant du Fresquel recoupe plusieurs entités géographiques et morphologiques que l'on peut observer sur le modèle numérique de terrain présenté ci-après, lequel couvre l'aval du bassin versant de Castelnaudary à la confluence avec l'Aude.

- Au Nord du bassin versant
  - La Montagne Noire,
  - Le Cabardès,
- Au centre du bassin versant
  - Le Lauragais
  - Le Carcassès
- En limite sud-ouest du bassin versant.
  - Le Razès

Modèle Numérique de Terrain partiel du bassin versant du Fresquel



Le bassin versant du Fresquel culmine à 1000 mètres d'altitude, au « Tertre de Co David » dans le massif de la **Montagne Noire** qui compose les principaux reliefs de la zone d'étude. C'est au voisinage de ce point culminant que prennent naissance l'Alzeau et la Dure, deux gros affluents du Fresquel. Ce massif présente des altitudes comprises entre 800 et 1000 mètres, alors que le **Cabardès** dont l'altitude oscille entre 400 et 600 mètres, forme un piedmont entre ce versant Sud de la Montagne Noire et la plaine.

Ces reliefs sont incisés par les principaux affluents du Fresquel que sont l'Argentouire, le Lampy, la Vernassonne, la Dure et la Rougeanne. Ces cours d'eau dessinent des gorges ; celles de la Dure mesurent près de 100 m de hauteur dans les environs de Caudebronde. Le village de Saissac *(photo ci-après)* est isolé par les gorges de la Vernassonne et d'un de ses affluents qui confluent à ses pieds. Ces puissantes gorges abruptes atteignent ici aussi une centaine de mètres de hauteur.

Le village de Saissac dominant les gorges de la Vernasssonne



Le **Lauragais** s'étend de Bram au Seuil de Naurouze, et se caractérise par une succession de collines dont l'altitude varie entre 100 et 200 mètres. Cette morphologie est directement contrôlée par la nature géologique du substrat, les formations facilement érodables (argiles) donnant naissance à des dépressions alors que les collines traduisent la présence des formations plus indurées (grès, calcaires). L'exploitation agricole de ces terres Lauragaises entretient la douceur des pentes de ces collines.

Les reliefs du **Carcassès** présentent également de faibles variations altimétriques mais le substrat plus homogène ne donne pas naissance à ces successions de collines et de dépressions caractéristiques du Lauragais. Cette région s'étend de Carcassonne à Bram et cède place au Cabardès dès que la topographie s'élève dans les environs de Moussoulens.

En rive droite du Fresquel, les collines du **Razès** marquent la limite Sud Ouest du bassin versant. Elles atteignent 300 mètres d'altitude dans les environs de Fanjeaux et de La Cassaigne, où leurs reliefs sont modelés par de nombreux petits ruisseaux affluents des ruisseaux de Preuille et du Rébenty.

Morphologie caractéristique du Laurageais : succession de collines et dépressions



2.3 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

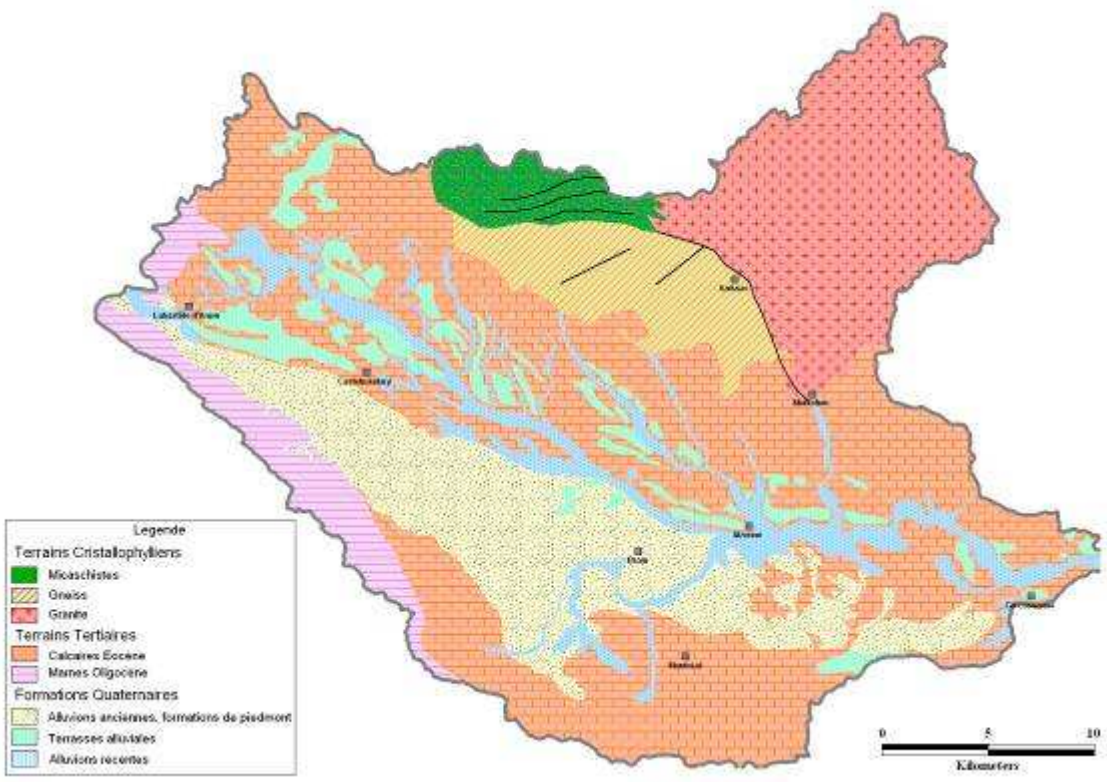
2.3.1 Géologie

Plusieurs unités géologiques sont présentes sur le territoire couvert par le bassin versant du Fresquel. On distingue :

- Les **terrains cristallophylliens de la Montagne Noire**, au Nord du bassin versant, constitués de formations métamorphiques et éruptives Hercyniennes. Associés à des pentes fortes, ces formations favorisent le ruissellement hormis dans les parties superficielles altérées des granites où les eaux peuvent s'infiltrer si leur épaisseur est conséquente ou si la fracturation de la roche mère est importante.
- Sur ces contreforts de la Montagne Noire reposent en discordance les **formations du Tertiaire** qui affleurent au centre du bassin versant. La série de l'**Eocène** se caractérise par une variation importante de faciès marquant la transition du milieu marin vers un milieu continental. L'ensemble de la série Tertiaire présente un faible pendage vers le sud. Ces terrains à lithologie variée sont à l'origine du caractère vallonné du relief Lauragais. Elles sont dans leur ensemble peu perméables.
- Une vaste **dépression molassique** orientée ouest-est qui occupe le centre du bassin versant drape ces formations Tertiaires. Elle est partiellement remblayée par des formations de piedmont comprenant des graviers hétérogènes compris dans une matrice sablo-argileuse à limoneuse. Ces épandages sont très présents en rive droite du Fresquel. Le Canal du Midi traverse de part en part les terrains meubles de cette dépression.
- Ces séries sont surmontées par des **alluvions anciennes** qui constituent des terrasses perchées. Ces terrasses d'une épaisseur voisine de 4 mètres sont constituées de cailloutis et galets déposés par l'Aude et ses affluents, au cours des glaciations successives du Quaternaire.
- Les **alluvions récentes** tapissent les vallées de sables et graviers ; elles sont bien représentées sur l'ensemble du bassin versant et la plaine alluviale récente peut atteindre jusqu'à 1 500 mètres de large, notamment dans le secteur d'Alzonne.

Les formations détritiques que sont les molasses et les alluvions présentent une forte porosité qui favorise l'infiltration des eaux superficielles.

Carte géologique simplifiée du bassin versant



2.3.2 Hydrogéologie

Les seules ressources en eau exploitées sur ce bassin versant sont contenues dans les niveaux alluvionnaires superficiels.

Ainsi, les **alluvions récentes** du Fresquel contiennent des nappes pouvant être sollicitées à un débit dépassant 10 m^3/h, cependant l'épaisseur de ce réservoir est très rarement supérieure à 5 mètres. Cet aquifère alluvial permet l'alimentation en eau des communes de Pennautier et de Pézens. Les alluvions récentes du Lampy sont également exploitées à Saint-Martin-le-Vieil.

Les **alluvions anciennes** forment des terrasses perchées dont les affleurements discontinus ne constituent que de médiocres aquifères qui se dénoient très rapidement après leur recharge par les pluies.

Les **épandages de piedmont** de la dépression molassique constituent un petit aquifère sollicité par des puits notamment dans la commune de Bram. Sous l'effet de l'exploitation des gravières au sein de ce niveau réservoir, l'aquifère voit progressivement son volume se réduire.

Les **terrains de l'Eocène** qui présentent des faciès divers peuvent localement se révéler être de bons aquifères.

Les **calcaires** Eocènes donnent naissance à quelques sources exploitées pour l'alimentation en eau potable de Moussoulens (source du Carcé) de Ventenac-Cabardès (Source de Gazel) de Raissac-sur-Lampy et d'Alzonne (source Bondouyre). Alors que dans le secteur d'Issel, un niveau de **graviers** constitue une nappe de bonne productivité exploitée par la commune de Saint-Papoul. Par ailleurs, de nombreux forages recoupent la puissante barre de **grès** de l'Eocène continental.

On dénombre également de nombreuses petites sources, émergeant des **terrains métamorphiques de la Montagne Noire**. Leur débit d'étiage reste très faible (inférieur à 1 ou 2 m^3/s) et plusieurs captages sont nécessaires à l'alimentation de petites collectivités telles, Saissac, Saint-Denis ou Fontiers-Caberdès. De petites nappes circulent également au sein des arènes granitiques de surface.

2.4 CONTEXTE CLIMATIQUE

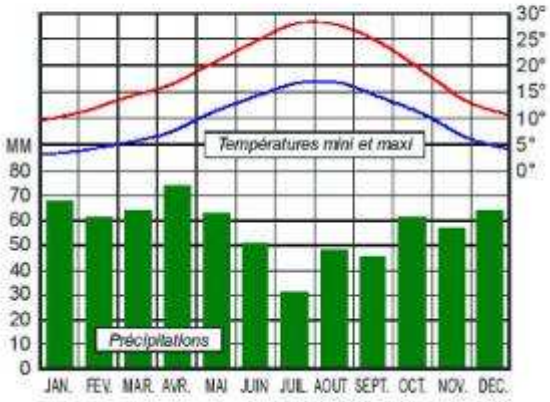
Le climat local est mixte : principalement **océanique** (notamment à l'Ouest du bassin versant), il connaît de fortes influences **méditerranéennes**.

L'ensoleillement est important avec des hivers doux et des étés chauds. La moyenne des températures les plus basses oscille entre 2 et 5 degrés en hiver, alors que les maximums varient entre 25 et 30 degrés en été. La température moyenne annuelle s'établit à 13,5 °C et on enregistre des minima de -15°C et des maxima de 40,2°C. Dans l a région, les précipitations neigeuses sont très rares, excepté sur les sommets de la Montagne Noire.

LE CLIMAT DANS L'AUDE

METEO FRANCE
www.meteo.fr

Normales de températures et de précipitations à Carcassonne



sur la période 1971/2000

Quelques records depuis 1948 à Carcassonne

Température la plus basse	-15,2 °C
Jour le plus froid	04/02/1963
Année la plus froide	1956
Température la plus élevée	40,2 °C
Jour le plus chaud	06/07/1982
Année la plus chaude	1997
Hauteur maximale de pluie en 24h	168,6 mm
Jour le plus pluvieux	12/11/1999
Année la plus sèche	1989
Année la plus pluvieuse	1996

Une moyenne établie sur les trente dernières années par Météo France sur la station de Carcassonne permet de mettre en évidence une pluviométrie mensuelle minimum voisine de 60 mm tout au long de l'année, excepté pour les mois de juin, juillet et août. On note ici une influence océanique bien marquée, caractérisée par une pluviométrie relativement constante marquée par un léger maximum au printemps. Cependant, au fil des années, ces précipitations s'avèrent très irrégulières dans le temps, ce qui traduit bien le caractère méditerranéen de cette région. En effet, les pluies automnales peuvent être très violentes : les 11 et 12 octobre 1970, 230 mm ont été enregistrés sur la station de Carcassonne-Salvaza. Des études statistiques effectuées sur les stations de Castelnaudary (pour l'intervalle 1946 –2001) et de Saissac (1850 – 1998) permettent d'attribuer des périodes de retour à ces violentes pluies journalières (*Etude Sogreah 2003*) :

	Castelnaudary	Saissac
T=2ans	45mm	62mm
T=5ans	62mm	91mm
T=10ans	74mm	111mm
T=50ans	99mm	153mm
T=100ans	110mm	172mm

De plus, on enregistre sur l'ensemble du bassin versant de nettes variations de pluviométrie entre les reliefs de la Montagne Noire et la plaine Carcassonnaise. Ainsi en moyenne, il tombe 300 mm de plus sur la Montagne Noire que dans la plaine du Fresquel. Ces différences pluviométriques conditionnent les débits de crue des différents cours d'eau, et leur importance respective dans le fonctionnement du bassin versant.

2.5 OCCUPATION DU SOL

Hormis quelques agglomérations, l'urbanisation du bassin versant du Fresquel est très réduite et ne représente que 1,5 % de la surface globale. Castelnaudary, avec ses 10 800 habitants (Insee 1999) constitue le principal pôle urbanisé et joue un rôle clé dans le développement du Lauragais. Les zones industrielles et commerciales de la commune, qui sont largement orientées vers le secteur de l'agroalimentaire, couvrent 420 ha en périphérie du centre ville et s'étendent le long du Canal du Midi et en direction de Villeneuve-de-Comptal. Seules les zones industrielles de la Bouriette et les zones d'activité de Salvaza et de l'Arnousette, localisées dans la partie la plus occidentale de l'agglomération de Carcassonne sont partiellement incluses dans la zone d'étude.

Cependant, le caractère rural du bassin versant est largement dominant, les terres agricoles couvrant plus des trois quarts de sa superficie. Les activités agricoles sont réparties en deux secteurs principaux ; à l'est du bassin versant les terres sont destinées à la viticulture alors que les cultures céréalières (blé, seigle, orge, sorgho, maïs, tournesol, tabac, pomme de terre…) couvrent la partie Ouest du bassin versant, le Lauragais. On remarque une transition brutale entre ces deux domaines agricoles, cette limite se localisant à hauteur d'Alzonne. Pour leur part, les coteaux du Cabardès sont exploités par des activités agricoles plus variées.

Les forêts et milieux semi-naturels qui drapent les vallées et le massif de la Montagne Noire représentent 21 % du bassin versant. Les forêts de feuillus prédominent sur les versants des hauts cantons et les chênaies y sont majoritaires, bien qu'elles soient souvent associées à des hêtres, des rouvres ou des châtaigniers. Les vallées encaissées des affluents du Fresquel sont le domaine des conifères tels les sapins et les épicéas. Une couverture arbustive plus basse mais tout aussi couvrante prédomine sur les collines de Baraignes ainsi que dans les environs de Ventenac.

Enfin, dans les hauts cantons de la Montagne Noire, on note la présence de nombreux lacs de barrage, tels le lac de Laprade basse (101 ha), le lac de la Galaube (86 ha), ou le bassin du Lampy (26 ha) qui constituent des réserves en eau pour les saisons sèches et peuvent limiter les débits de crues en aval dans certaines conditions (voir analyse §3.4.1).

2.6 AMENAGEMENT DES COURS D'EAU

La quasi-totalité du cours du Fresquel a fait l'objet d'une importante campagne de travaux réalisée dans les années 1970 dans le but de réduire la fréquence des inondations des terres agricoles afin de mieux les valoriser.

Ces travaux d'endiguement, de curage et de recalibrage réalisés dans l'optique d'un meilleur transit des débits, sur toute la partie aval du Fresquel, favorisent ponctuellement la protection des enjeux riverains des cours d'eau contre les crues les plus fréquentes. Ces recalibrages, effectués selon un modèle trapézoïdal à fond plat, et les endiguements ont été calculés dans le but de contenir les crues de fréquence décennale.

Cependant, lors de la réalisation de ces travaux, de nombreuses zones d'expansion des crues ont été supprimées, contribuant ainsi à l'augmentation des débits de crue à l'aval. Une solution qui consistait à aménager des rétentions avait été envisagée, mais elle n'a pas été retenue en raison de son coût élevé. La suppression de zones d'expansion est ainsi préjudiciable pour les crues plus importantes. D'autre part ces travaux ont engendré des dynamiques d'incision verticale du lit mineur du Fresquel, notamment au niveau des confluences avec le Limbe, le Lampy, l'Argentouire, qui engendrent des déstabilisations des berges.

De plus, à l'heure actuelle, ces digues nécessitent des actions de surveillance et d'entretien à court et long terme afin de prévenir d'éventuels risques de dégradation ou de rupture qui engendreraient un surcroît de dégâts.

Crue du fresquel à Pennautier contenue par les digues (30 janvier 2006)



Par ailleurs, lors de la construction du Canal du Midi dans la plaine du Fresquel, plusieurs axes d'écoulement naturels ont été modifiés ou perturbés. Dans l'axe d'écoulement du Tréboulet, le tracé du Canal du Midi recoupe le lit majeur de la rivière et enjambe son cours à hauteur du Mézéran. Dans les environs de Bram, les ruisseaux de Preuille, du Rébenty et de Roquelande qui sont orthogonaux au canal sont aménagés dans leur tronçon aval pour rejoindre le cours du Fresquel. D'autre part, les digues du canal peuvent également constituer un obstacle au libre écoulement des crues. En amont du canal, les débordements sont aggravés, et peuvent toucher l'encaissant, qui devient inondable. La sédimentation qui se produit alors a tendance à combler les talwegs naturels, atténuant leurs limites avec les versants, que les inondations auront de plus en plus tendance à toucher. Le problème se reproduit par ailleurs avec le remblai de l'autoroute, même si dans certaines conditions, ces remblais peuvent protéger des zones urbaines, comme à Bram.

Le canal du Midi



2.7 CRUES HISTORIQUES

L'étude des repères de crue sur le bassin versant du Fresquel (DDE, 2005) fournit une synthèse complète des données relatives aux inondations dans le bassin versant du Fresquel. L'essentiel de ces informations, recensées au sein des archives, des articles de presse et de divers documents, est résumé ci-après, afin de souligner les évènements clé et les informations majeures qui leurs sont reliées.

CHRONOLOGIE DES CRUES RÉPERTORIÉES sur les bassins versant du FRESQUEL et des ses affluents		
Date de l'évènement	**Informations sur les inondations : hauteurs, dégâts**	**Lieux mentionnés**
Période Gallo-romaine	Une publication de la Société Centrale d'Agriculture de l'Aude indique qu'une grande quantité de débris d'amphores et de scories de cuivre a été retrouvée dans les sablières du Pont Rouge, ces débris pourraient provenir d'une inondation produite pendant la période Gallo-Romaine.	Carcassonne
1661-1681	Construction du Canal du Midi	
7 Août 1775	Un arrêté du roi ordonne la **destruction de tous les moulins** qui perturbent le cours du Fresquel.	Pennautier
9 juin 1826	« Le plan du Fresquel auprès des moulins de Pennautier et de Rouzille indique une submersion des terres de 50 cm pour les grandes eaux »	Pennautier
Crue de 1842	« Il y avait 1,5 à 2 mètres d'eau au dessus des terres » du moulin de Rouzille à Pennautier	Pennautier
1844	Plainte des habitants du Fresquel concernant les lâchers d'eau du Canal du midi qui aggravent les inondations	
	La crue de 1844 atteint 1,1m sous la voûte du pont, plus en amont en rive gauche elle couvrait le chemin de 1,5m d'eau.	Pezens
Vers 1845	Relevés sur fond cadastral des points atteints par les grandes eaux	Pézens-Alzonne
1850	Au droit du barrage de la Cassignole (actuelle voie ferrée) le niveau des grandes eaux est à 2,89m au dessus de l'étiage soit 0,5m au dessous du niveau des berges.	Castelnaudary
juin 1855	Début juin 1855, il pleut pendant un jour et demi, l'Aude et le **Fresquel** sont **en crue** (4 m au pont Vieux).	Carcassonne
29 mai 1856	**Inondations sur les communes de Ventenac, Villemoustaussou, Pennautier, Soupex**.	
3 juin 1867	Reconstruction d'un pont au Puget, où la ligne des hautes eaux est à 3,68m au dessus de l'étiage, soit à peu près au niveau du TN.	Alzonne
11 septembre 1868	Projet de reconstruction d'une passerelle à la Planque (aval du village) , la ligne des Hautes Eaux est à 2,2m au dessus de l'étiage soit 1m sous le TN.	Alzonne
1875	Au domaine de Paret-Longue le niveau de la crue de 1875 atteint 101,05m en rive droite.	Pennautier
	Les repères de la crue de 1875 arrivent à 0,44m et 1,15m des voûtes du pont.	Pennautier
Mai 1890	Le 7 mai 1890, de violents orages mêlés de grêle ont occasionnés des inondations et ravagé des récoltes sur les communes suivantes : Issel, Montferrand, Ricaud, Labastide-d'Anjou, Soulhanels, Souilhe, Castelnaudary, Saint-Martin-Lalande, Villepinte, Lasbordes.	Secteur de Castelnaudary
1891	Les plans concernant le barrage de "Vide Bouteille" « mentionnent une brèche faite dans le mur par les riverains pour pratiquer un passage aux eaux de la crue de cette époque en juin 1855 ».	Souilhanels
11 juin 1895	Télégramme mentionnant « **Ruisseau de Tréboul a débordé sur la commune de Laurabuc**, ligne de chemin de fer dégradée ente Pexiora et Castelnaudary au km 316 ».	Castelnaudary, Pexiora
6 - 7 juin 1900	Rapport de gendarmerie portant secours à une famille bloquée au **moulin de Rouzille par 3,5m d'eau** avec un très fort courant. Les vignes alentours sont submergées sous plus de 2m d'eau.	Pennautier

CHRONOLOGIE DES CRUES RÉPERTORIÉES sur les bassins versant du FRESQUEL et des ses affluents		
Date de l'évènement	**Informations sur les inondations : hauteurs, dégâts**	**Lieux mentionnés**
12 octobre 1907	Le **village de Bram est en partie inondé par débordement de la Preuilhe**. La voie ferrée est coupée ente Bram et Alzonne.	Bram
mai 1910	Des pluies printanières ont causé une crue de l'Aude et surtout du Fresquel qui déborda dans sa basse vallée et emporta le tablier du pont de la Chaux (RD 49).	Villemautoussou, Carcassonne
	« Une trombe d'eau s'est abattue sur la région. Plusieurs ruisseaux ont débordé ravageant les champs. A Saint-Papoul, l'eau pénétra dans les maisons et le passage fut intercepté par un courant violent à quelques centaines de mètres du village, sur la route de Castelnaudary »	Saint-Papoul
	« A Bram, le Fresquel, le Rébenty et le Canal ont débordé, le **Domaine de la Prade est totalement inondé.** Le Lampy a quitté son lit et les usines installées sur les bords ont été rudement éprouvées. »	Bram
	« A Pennautier les dégâts sont considérables ente la route de Pezens et le village encerclé par les eaux. Cette crue est plus forte que celles de 1875 et de 1891. Au plus fort de la crue il y avait plus de 6 m d'eau à l'étiage. »	Pennautier, Pezens
16 mai 1913	A 20h25, la mairie de Pézens est à plus de 3m au dessus de l'étiage.	Pézens
	« Une trombe d'eau s'est abattue hier soir sur Alzonne, toutes les rivières ont débordé. Les dégâts sont incalculables, la conduite d'eau s'est rompue à Raissac-sur-Lampy. »	Alzonne, Raissac-sur-Lampy
	Communications coupées entre Villeséquelande et Alzonne où la plaine du Fresquel est complètement submergée.	Villeséquelande
	Le Fresquel, le Lampy, la Vernassonne et la Rougeanne ont inondé la plaine, la crue a été progressive ce qui a permis aux habitants d'évacuer et de sauver le bétail.	
	Le débordement de la Preuilhe est dû a des **embâcles** sur plusieurs ouvrages insuffisants.	Bram
3 février 1917	Selon un rapport de l'ingénieur des ponts et chaussées du service des Eaux , « **la plus forte crue connue serait celle de mai 1910** avec un débit de 500 m3/s à la prise de la Chaux ».	Carcassonne
1922	Les plus fortes crues du Fresquel ont surmonté le pont de Montferrand atteignant la **cote de 2,4 m au dessus du lit**.	
mars 1930	Des **dégâts** ont été constatés à l'école des filles, suite aux **inondations des 1 au 10 mars**.	Alzonne
	Projet de reconstruction du pont de la RD 62 sur la **Dure** suite aux **inondations de 1930** (archives de 1960)	Caudebronde
Octobre 1940	« A Alzonne et Pézens le **Fresquel** interdit toute communication entre les villages et la gare. A Montréal, le **Rébenty** a débordé ainsi que l'**Orbieu**. »	Alzonne, Pézens, Montréal
Février 1952	« Le Fresquel qui a grossi a isolé en débordant les gares SNCF de Pézens et d'Alzonne ainsi que le village de Ventenac-Cabardès. »	Pézens, Alzonne, Ventenac-Cabard
	« A la suite des fortes pluies des 1 et 2 février **le Fresquel a débordé sur tout son cours**. » « A Carcassonne, la crue du Fresquel a provoqué des dégâts importants notamment à l'usine Javel Saint-Jean où les eaux sont montées de 80 cm dans les entrepôts. » « A Pézens , le Fresquel démesurément grossi par les eaux a débordé sur tout son cours. La plaine est inondée. **A certains endroits la hauteur d'eau atteint 4 mètres**. Les maisons situées sur la route de la gare sont envahies par les eaux. »	Carcassonne, Pézens
29 Novembre 1968	« La Départementale 33 Bram – Carcassonne a été coupée à Sainte-Eulalie » « A la sortie ouest de Bram vers la RN 623, la route a été coupée sur 1 km. »	Sainte-Eulalie, Bram
	« Bram : comme toutes les routes reliant le voie romaine à la RN 113, **la RD 4 a été submergée** »	Bram
	« **Des trombes d'eau en Lauragais** : avenue du stade l'eau a recouvert entièrement le tiers de la chaussée »	Castelnaudary
6 mars1969	« Le **débordement de l'Arnouse** a provoqué une inondation d'une partie de la zone industrielle de Carcassonne. Dans les ateliers, on comptait 20 cm d'eau. »	Carcassonne

CHRONOLOGIE DES CRUES RÉPERTORIÉES sur les bassins versant du FRESQUEL et des ses affluents		
Date de l'évènement	**Informations sur les inondations : hauteurs, dégâts**	**Lieux mentionnés**
23 mars 1971	La plus forte crue de la période 1953-1971 serait celle du 23 mars 1971 avec une hauteur de 108,65 m NGF.	
	« Le Fresquel en colère inonde la plaine de Pennautier. Le Fresquel a envahi la plaine et les eaux atteignent les habitations du village. »	Pennautier
	« Les routes reliant Pennautier à la RN 113 et à Ventanac ont été recouvertes de plus de 1 m d'eau. » « La RD 49 reliant Villemoustaussou à Carcassonne a été coupée dans le secteur du Pont de Lachaux. » Routes coupées : RD 8 Alzonne-Montolieu, RD 34 Alzonne-Voie Romaine, RD 35 et 48 de Caux à Pezens.	
1 janvier 1972	« La crue du Fresquel et de ses affluents n'a pas été dramatique, seuls les champs ont été inondés et des routes ont été coupées (en particulier dans la zone de Carcassonne par l'Arnouse). » « A Castelnaudary, la RD 624 a été recouverte par 40 cm d'eau à hauteur du lycée» « Plusieurs caves ont été inondées à Carcassonne et Villemoustaussou. »	Carcassonne Castelnaudary Villemoustaussou
16 janvier 1981	Débit instantané de crue du Fresquel au Pont Rouge = **316 m³/s**	Carcassonne
10 mai 1991	Débit instantané de crue du Fresquel au Pont Rouge = **269 m³/s**	Carcassonne
28 avril 1993	Débit instantané de crue du Fresquel au Pont Rouge = **205 m³/s**	Carcassonne
	Lors de la crue significative de 1993, les **débordements de la Goutine** ont entraîné l'inondation du quartier des céramistes.	Castelnaudary
	« De Pezens l'accès à Brousse est coupé »	Pézens
décembre 1996	La crue du 3 décembre 1996 a atteint la cote de 108, 76 m NGF selon le service hydraulique de la DDE.	Pont du Fresquel, Pézens
	Débit instantané de crue du Fresquel au Pont Rouge = **290 m³/s**	Carcassonne
	Durant la crue du 7 au 11 décembre 1996, **le Fresquel atteint 4,17 m au pont Rouge** à Carcassonne	Carcassonne
13 novembre 1999	Débit instantané de crue du Fresquel au Pont Rouge = **223 m³/s**	Carcassonne
juin 2000	« La décrue de l'Aude, du Fresquel et du Lampy est amorcée. Dans les rues d'Alzonne, les traces de la crue du Fresquel et du Lampy n'ont pas totalement disparu. Hier encore, les habitants du bourg devaient chausser les bottes pour circuler. »	Alzonne
	Les 11 et 12 juin 2000 la crue du Fresquel avait provoqué inondations et coulées de boue sur la commune de Villepinte : routes coupées, maisons évacuées, sans compter d'importants dégâts dans les habitations et les exploitations agricoles » « Le dimanche 11 juin des pluies incessantes étaient tombées sur le Lauragais, estimées à plus de 100 mm en 24 heures. Vers 13 h une première vague avait déferlé sur Villepinte. La route de Saint-Papoul et celle de Crozes avaient été coupées par des coulées de boue. Quatre maisons situées en bordure du Fresquel avaient dûes être évacuées. Une nouvelle crue survenait vers 21 h provoquant l'inondation du Domaine de Laprade près de Bram. »	Villepinte, Bram
11 janvier 2004	« A Pézens, l'aire de pique-nique située en contrebas de la RN 113 est sous les eaux et les routes sont barrées. » « A Alzonne, dans l'après midi, l'eau menaçait sérieusement plusieurs habitations. Le Lampy a atteint une cote impressionnante en peu de temps bien que le barrage en amont n'ait pas effectué de lâchers d'eau. La route de Montolieu a été coupée au carrefour avec la RN113. Plusieurs habitations situées en bordure de la route ont été inondées » « A Raissac, le terrain de foot a été quasi totalement inondé »	Pézens Alzonne Raissac
	« A Lasbordes, l'eau était proche de sauter le parapet du pont du Fresquel, à Villepinte, les maisons situées sur le bord du Fresquel avaient les pieds dans l'eau. Vers Souilhanels, la plaine était inondée sur une dizaine d'hectares »	Lasbordes Villepinte Souilhanels
	« Accès difficile à Pennautier qui a toujours les pieds dans l'eau. Le Fresquel est toujours en crue, empêchant l'accès à Pennautier depuis la RN 113. Le camping, le boulodrome et une partie du centre sont inondés. Pour une riveraine, en 1999, *le niveau n'avait pas été aussi haut.* »	Pennautier

Si les crues de 1891, 1910, 1930, 1940 et 1999 apparaissent comme des crues de référence, les diverses enquêtes effectuées font état de 37 inondations pour lesquelles un grand nombre de repères de crues ont été marqués :

Crues	Repères de crues
1786	1
6 octobre 1820	2
8 janvier 1844	1
3 mai 1844	2
1855	2
1856	1
23 octobre 1857	1
17 septembre 1858	1
septembre 1871	1
1 août 1872	1
23 juin 1875	2
2 mai 1881	1
25 octobre 1891	9
7 juin 1900	1
23 mai 1910	25
1923	1
10 février 1930	1

Crues	Repères de crues
30 mars 1930	16
11 octobre 1940	39
3 février 1952	10
1957	1
1960	1
1961	1
30 novembre 1968	2
5 mars 1969	1
23 mars 1971	3
7 juillet 1977	4
15 janvier 1981	6
28 juillet 1990	2
11 janvier 1992	3
9 décembre 1996	6
14 novembre 1999	18
12 juin 2000	16
2002	1

Le Fresquel, qui prend sa source à Baraigne, s'écoule d'abord paisiblement encaissé entre les collines, récupérant au passage les eaux de quelques ruisseaux provenant du nord, dont le petit Fresquel et le Puginier (ou St Laurent). De sa source, jusqu'à Souilhe et Souilhanels, la rivière fait peu parler d'elle et ses crues ne sont ni importantes ni étendues.

Se présente ensuite le moyen Fresquel, lorsque sa vallée s'élargit et que ses eaux se font plus abondantes. La limite aval se situe à Villepinte, qui marque la confluence avec le seul affluent notable de la rive droite : le Tréboul. On notera que, dans cette partie, les villes et villages ont peu de rapports avec la rivière. Cette partie du cours du Fresquel est marquée semble-t-il par des épisodes de crue violents, mais brefs.

La basse vallée du Fresquel reçoit plusieurs affluents en provenance de la Montagne Noire (l'Argentouire, le Limbe, le Tenten, le Lampy, la Vernassonne et la Rougeanne) ; ses caprices (qui n'ont cependant jamais fait de victimes) y sont redoutés, tant en étendue qu'en fréquence.

Le Fresquel est lié hydrauliquement avec le Canal du Midi, soit l'ouvrage lui même, soit les barrages et retenues qui l'alimentent ainsi que l'ouvrage dit de la Rigole vers le Seuil de Naurouze. La présence de plusieurs bornes en fonte de la crue de 1910 tout le long du tracé du Canal (secteur de Bram-Péxiora et de Villemoustaussou-Villedubert) le confirme.

Certaines villes sont éloignées du Fresquel et ne subissent ses crues que dans des espaces agricoles, c'est le cas de Castelnaudary et de Bram par exemple. Ces villes sont cependant atteintes par les crues d'affluents (Tréboul et Preuille).

Les crues du Fresquel sont décrites comme relativement lentes et régulières aussi bien à la montée qu'à la descente des eaux. Il est rarement fait mention de courants violents emportant tout sur le passage, sauf pour les affluents rive gauche venant de la Montagne Noire.

Les moulins, barrages et prises d'eau diverses ont été et sont encore nombreux tout au long du cours de la rivière (avec un état d'entretien très variable). Ils ont toujours été mis en cause dans l'aggravation des conséquences des crues. L'invention du barrage « mobile » (un barrage qui s'efface pour laisser passer la crue) semble avoir modéré cette accusation, dans la mesure toutefois où l'entretien de ces ouvrages assure leur fonctionnement correct en cas de besoin.

La partie du Fresquel qui concentre le plus de renseignements est la partie basse, entre Alzonne et la confluence avec l'Aude. En effet il s'agit de la zone où il y a toujours eu le plus d'enjeux à la fois humains et économiques.

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).



Le Fresquel et ses affluents 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, réalisées par BRL*Ingénierie* et détaillées dans les paragraphes suivants :

- recueil de données et enquêtes auprès des communes
- élaboration d'une carte informative des risques naturels basée sur les études existantes et les résultats des enquêtes :
  - l'analyse historique des zones inondées
  - l'analyse hydrogéomorphologique
- élaboration de la carte d'aléa basée sur les approches précédentes complétées par une modélisation hydraulique
- élaboration d'une carte des enjeux
- élaboration de la carte de zonage réglementaire et du projet de PPR.

Cette élaboration doit faire l'objet de nombreuses réunions de concertation avec les communes concernées.

3.1 RECUEIL DES DONNEES ET ENQUETES AUPRES DES COMMUNES

Un recueil de données a été mené auprès des services de l'Etat, du Syndicat du Fresquel, des élus locaux et des riverains.

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 recueillies utiles à la compréhension des phénomènes ont été reportées sur la cartographie des phénomènes naturels.

3.2 APPROCHE HISTORIQUE

Toutes les données contenues dans l'étude historique des zones inondées (Repères de crue du bassin du Fresquel, DDE, 2005) sont intégrées aux **cartes informatives des phénomènes naturels** (à l'exception d'un petit nombre qui n'apportait aucune information historique, par exemple mention d'une station de mesure défaillante). Elles sont complétées par des informations extraites de l'enquête réalisée en 2003 pour l'établissement du schéma d'aménagement du Fresquel.

Les informations issues des enquêtes réalisées dans le cadre de l'élaboration du PPRi sont venues actualiser, compléter, préciser les données existantes.

Enfin, **les cartes informatives des phénomènes naturels** présentent les limites d'inondation passées suffisamment bien connues pour être reportées sur un fond de plan :

- limites des zones inondées connues en 1845 entre Bram et Souilhanels,
- limites des crues de 1910 sur certaines communes où elle est la crue de référence d'après le Plan des Surfaces Submersibles établi en 1949,
- limites des crues de 1930 sur certaines communes où elle est la crue de référence d'après le Plan des Surfaces Submersibles établi en 1949,
- limites des crues de 1940 sur certaines communes où elle est la crue de référence d'après le Plan des Surfaces Submersibles établi en 1949.

3.3 APPROCHE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE

Cette approche, menée pour réaliser l'atlas des zones inondables (DIREN, 2006), s'appuie d'une part sur l'interprétation stéréoscopique des photographies aériennes et d'autre part, sur les observations de terrain effectuées au cours de l'hiver 2005-2006.

Cette analyse permet de déterminer par une approche naturaliste éprouvée les différentes composantes d'un cours d'eau :

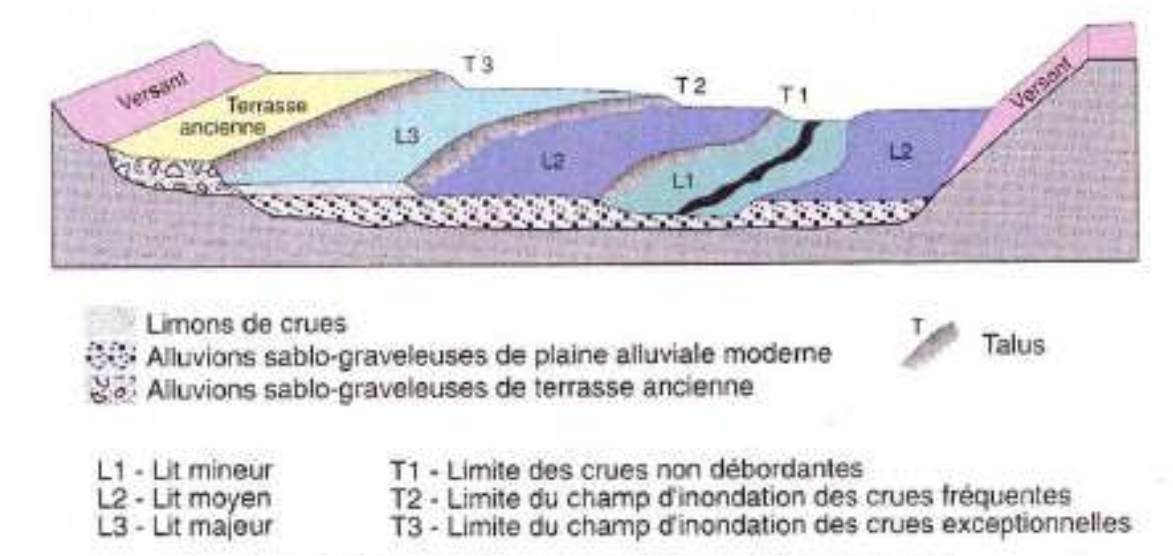
- **Le lit mineur** (L1) qui est constitué par le lit ordinaire du cours d'eau, pour le débit d'étiage ou pour les crues fréquentes (crues annuelles : T1)
- **Le lit moyen** (L2), sous certains climats, on peut identifier un lit moyen. Pour les crues de période de 1 à 10 ans, l'inondation submerge les terres bordant la rivière et s'étend dans le lit moyen. Il correspond à l'espace alluvial ordinairement occupé par la ripisylve, sur lequel s'écoulent les crues moyennes (T2)
- **Le lit majeur** (L3) qui comprend les zones basses situées de part et d'autre du lit mineur, sur une distance qui va de quelques mètres à plusieurs kilomètres. Sa limite est celle des crues exceptionnelles (T3).

On distingue 2 types de zones :

- **Les zones d'écoulement**, au voisinage du lit mineur ou des chenaux de crues, où le courant a une forte vitesse,
- **Les zones d'expansion de crues ou de stockage des eaux**, où les vitesses sont faibles. Ce stockage est fondamental, car il permet le laminage de la crue (réduction du débit et de la vitesse de montée des eaux à l'aval).

Hors du lit majeur, le risque d'inondation fluviale est nul (ce qui n'exclut pas le risque d'inondation par ruissellement pluvial, en zone urbanisée notamment). On y différencie sur les cartes les **terrasses alluviales anciennes,** qui ne participent plus aux crues mais sont le témoin de conditions hydrauliques ou climatiques disparues. Leurs caractéristiques permettent d'y envisager un redéploiement des occupations du sol sensibles hors des zones inondables.

Organisation de la plaine alluviale fonctionnelle (source DIREN)



Les lits majeurs des cours d'eau ainsi déterminés, sont figurés sur les cartes informatives des phénomènes naturels.

3.4 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, BRLi a mis en œuvre une modélisation mathématique des écoulements de crue.

La modélisation porte sur la crue de référence et sur la crue décennale, dont il faut estimer au préalable le débit.

3.4.1 Estimation des débits de crue

3.4.1.1 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.

3.4.1.2 Stations de mesure des débits

Le bassin versant est équipé de 5 stations de mesure des débits maximaux instantanés : 2 sur le Fresquel et 3 sur les affluents.

Le tableau ci-après présente les caractéristiques des stations et les débits obtenus par ajustement statistique.

Les estimations des débits centennaux sont fournis sous forme de fourchette et doivent être considérées comme très peu fiables, compte tenu des faibles durées des chroniques d'observation (18 à 27 années selon les stations).

station hydrométrique	Superficie (km²)	Période	Q10 m^3/s	Q10 spécifique $m^3/s/km^2$	fourchette Q100 m^3/s	débits remarquables m3/s (Q>Q10)
Fresquel à Villepinte	216	1971-2007 (27 valeurs)	52	0.24	70-120	1981:60 2000:58
Fresquel à Carcassonne	939	1978-2005 (21 valeurs)	260	0.28	340-620	1981:316 1991:269 1996:290
Rougeanne à Moussoulens	130	1981-2007 (23 valeurs)	43	0.33	55-95	1985:58.6 1988:49 2004:50.4
Tréboul à Villepinte	142	1972-2007 (27 valeurs)	11	0.08	10-15	1973:11.3 1997:11.6 2000:11.9
Lampy à Raissac	57	1988-2007 (18 valeurs)	56	0.98	90	1992:53.7

Sur ces périodes d'observation, il n'y a pas de crue historique significative susceptible d'égaler ou de dépasser une crue centennale estimée. La crue de référence sera donc la crue centennale estimée.

3.4.1.3 Influence des ouvrages

Un certain nombre d'ouvrages de retenues ainsi que des ouvrages de rétablissement et de décharge du Canal du Midi sont présents sur le bassin versant du Fresquel. Face à ce constat, il est naturel de s'interroger sur l'influence de ces ouvrages sur le fonctionnement hydraulique du Fresquel en période de crue, aussi bien en regard de l'aggravation qu'en regard d'une atténuation des phénomènes.

Retenues (analyse issue du schéma d'aménagement du bassin versant du Fresquel, SIAH du Fresquel, 2004)

Le bassin versant du Fresquel est doté de plusieurs retenues faisant l'objet d'usages multiples (irrigation, alimentation en eau potable, alimentation du Canal du Midi).

Le tableau qui suit synthétise ainsi les données relatives aux principales retenues du bassin versant :

Retenue	Pourcentage de la superficie contrôlée par rapport à la superficie du bassin à la confluence du Fresquel (%)	Pourcentage de la superficie contrôlée par rapport à la superficie du bassin versant total du Fresquel (%)	Volume (m^3)
Ramejeanne, Puginier	8	0,2	168 000
Labéjeau, Puginier	10	0,2	35 500
Rouzilhac, St-Papoul	24	0,4	360 000
Espérou, St-Denis	22	3,3	304 000
Lampy, Saissac	5	0,8	1,5 Millions
Galaube, Lacombe	16	2,4	7,8 Millions
Laprade, Cuxac Cabardès	9	1,3	8,8 Millions
Cals Haut, Lacombe	5	0,7	106 000
St-Pierre, Saissac	15	2,4	20 000

Il apparaît ainsi que si certaines retenues interceptent une part significative du bassin versant du cours d'eau sur lequel elles sont édifiées (jusqu'à 24 %), la part de bassin versant total du Fresquel contrôlée demeure a contrario très limitée (moins de 3,5 % pour chaque retenue et moins de 12 % au total).

En outre, les retenues offrant le plus grand potentiel de stockage (et donc la plus grande efficacité potentielle sur des phénomènes de crue) ne sont pas nécessairement celles interceptant les plus grandes parts de bassins versants tant à l'échelle locale qu'à l'échelle globale.

Enfin, il est à noter que ces retenues ont été élaborées dans l'objectif de satisfaire en permanence les usages liés à l'irrigation, à l'eau potable et à l'alimentation du Canal du Midi en assurant un stockage de l'eau et que leur remplissage est, dans ce but, nécessaire à toute époque de l'année, impératif opposé au rôle de barrage écrêteur qui nécessiterait que ces retenues soient partiellement vides.

Ainsi, hormis dans le cas d'un lâcher intempestif ou accidentel, par ailleurs contraire aux règles de gestion en vigueur, **ces ouvrages ne jouent pas de rôle significatif en période de crue** en raison :

- des caractéristiques de ces retenues (volume limité ou part de bassin versant intercepté faible) ;
- du mode de gestion de ces ouvrages, lié à leur vocation.

Epanchoirs du canal du Midi

Source : Service de Navigation de Toulouse, subdivision Languedoc Ouest

En amont de **Villepinte**, au niveau de l'aqueduc du Tréboul, il existait un déversoir qui servait à réguler le bief de Tréboul, mais aujourd'hui il n'y a plus de déversement à partir de cet ouvrage. Le déversoir ou épanchoir de Villepinte, situé en amont de la confluence du Tréboul avec le Fresquel, peut déverser un débit maximum de l'ordre de 2 m^3/s (à comparer avec le débit centennal du Fresquel sur la zone de 285 m^3/s).

L'épanchoir de Foucaud, qui se rejette dans le ruisseau des Saumes (proche de l'Arnouse) à l'amont de **Carcassonne**, peut déverser au maximum 4 m^3/s (à comparer avec le débit centennal du Fresquel sur la zone de 679 m^3/s).

A Villesequelande, l'épanchoir rejette ses eaux dans le ruisseau de Rivairolle, à l'amont de l'écluse, avec un débit maximum de 2 m^3/s. Ce ruisseau déborde fréquemment sur la RD33. Cependant, en l'absence de zone habitée concernée, aucun calcul hydrologique et hydraulique n'a été réalisé sur ce cours d'eau.

La comparaison entre les débits maximums déversés par les épanchoirs du canal du Midi et les débits des cours d'eau récepteurs en crue montre que ces apports sont négligeables en temps de crue et ne peuvent avoir d'impacts significatifs sur les écoulements.

3.4.1.4 Pluviométrie

Malgré une pluviosité globalement faible sur le bassin versant, des évènements brefs et violents, caractéristiques de l'influence méditerranéenne, peuvent se produire sur le bassin versant. Or la connaissance des caractéristiques associées à ces éléments extrêmes est nécessaire à la détermination des débits de crue transitant dans les cours d'eau suite à ces épisodes.

Les ajustements statistiques effectués sur les postes pluviométriques de Saissac, Carcassonne et Castelnaudary où des mesures de pluies journalières sont effectuées, aboutissent aux estimations suivantes quant aux **pluies journalières en mm** :

Période de retour	Castelnaudary (1946-2001)	Carcassonne (1964-2003)	Saissac (1850-1998)
10 ans	74	112	111
100 ans	110	175	172

Ces estimations mettent d'ores et déjà en évidence l'hétérogénéité de la pluviométrie sur le bassin versant.

D'autre part, 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 évènements de 1999. D'après les résultats de cette étude, le bassin versant du Fresquel se partage en trois secteurs en termes de pluies journalières centennales :

- la partie à l'extrême Nord Est : 250 mm ;
- la bande Carcassonne/Saissac : 200 mm ;
- le reste du bassin versant : 150 mm.

Ces données sont cohérentes avec celles citées précédemment tout en étant légèrement plus élevées. Elles montrent à la fois l'hétérogénéité de la pluviométrie extrême sur le bassin versant et l'importance de cette pluviométrie sur certains secteurs.

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 :

	Coefficients de Montana		
Pj 100 (mm)	a_{100}	b_{100} (tc > 1h)	b_{100} (tc < 1h)
150 (Castelnaudary)	51	0,62	0,57
200 (Saissac / Carcassonne)	68		0,48
250	85		0,41

Rappelons que les coefficients de Montana permettent de décrire la pluie de façon analytique selon la formule $I = at^{-b}$ 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 bandes d'application des lois de Montana centennales, et sur la base de la pluie décennale journalière :

Pj 100 (mm)	a10	b10
150 (Castelnaudary)	21	0.60
200 (Saissac / Carcassonne)	31	

3.4.1.5 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 3.4.1.4) et les paramètres de forme du bassin versant.

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

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

Avec :

Q_{100} : débit en m^3/s

Pj_{100} : pluie journalière centennale (mm)

S : Surface (km^2)

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 = 1m/s

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

pour 10% < p : V = 2 m/s

avec :

t_c en minutes

L : chemin hydraulique (m)

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

P : pente pondérée du bassin versant (%)

Avec une fonction de production de type rationnel on obtient :

$$Q_{100} = \frac{C_R}{3.6} \times a_{100} \times \left(\frac{L}{3600 \times V} \right)^{-b100} \times S$$

Avec :

Q_{100} : débit centennal en m^3/s

S : surface (km^2)

C_R : coefficient de ruissellement

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

Les résultats des calculs sont présentés pour quelques points caractéristiques dans le tableau ci-après et pour tous les points de calculs en annexe 1.

Point de calcul	Cours d'eau	Situation		Superficie (km²)	Longueur (km)	Pente (%)	Calcul méthode audoise		
							tc(h)	Q100(m3/s)	Q100 spé
AFFLUENTS RIVE DROITE									
TRE	Tréboul	confluence	station	141	25	0.3	2.9	225	1.6
PRE	Preuille	confluence		58	17	0.7	1.4	147	2.54
REB	Rebenty	confluence		61	23	0.8	1.3	158	2.59
ARN	Arnouse	confluence		25	13	1.0	0.6	138	5.4
AFFLUENTS RIVE GAUCHE									
ARG	Argentouire	confluence		22	17	1.4	0.6	96	4.3
LA1	Lampy	Raissac	station	57	24	1.5	0.8	246	4.3
LAM	Lampy	confluence		158	29	1.0	1.6	416	2.6
VER	Vernassonne	confluence		39	23	1.6	0.7	199	5.1
ROG1	Rougeanne	Moussoulens	station	128	30	1.7	1.0	578	4.5
ROG	Rougeanne	confluence		142	36	1.1	1.4	518	3.6
RON	Rounel	confluence		6	6	1.9	1.6	44	7.7
GAS	Gasel	confluence		3	4	3.2	0.8	35	11.2
BOU	Bouriette	confluence		14	8	2.0	1.9	97	6.9
FRESQUEL									
FR5	Fresquel	Lasbordes aval du Larsou	station	206	30	0.07	7.2	186	0.9
FR7	Fresquel	Villepinte aval Tréboul		352	34	0.08	8.7	285	0.8
FR8	Fresquel	Alzonne aval Rebenty		490	41	0.09	9.6	371	0.8
FR9	Fresquel	Alzonne aval Vernassonne		660	43	0.08	10.7	488	0.7
FR11	Fresquel	Villesequelande aval Rougeanne		832	48	0.08	11.7	620	0.7
FR18	Fresquel	confluence Aude		933	63	0.09	12.8	679	0.7

3.4.1.6 Détermination des débits décennaux

Le débit de pointe décennal est calculé grâce à la méthode rationnelle, avec le temps de concentration de Richards.

Point de calcul	Cours d'eau	Situation		Superficie (km²)	Longueur (km)	Pente (%)	Méthode rationnelle		
							Temps de concentration en heures	Débit décennal en m^3/s	Débit décennal spécifique en $m^3/s/km^2$
AFFLUENTS RIVE DROITE									
TRE	Tréboul	confluence Fresquel	station	141	25	0.3	6.9	78	0.6
PRE	Preuille	confluence		58	17	0.6	4.0	45	0.8
REB	Rebenty	confluence		61	23	0.8	4.4	44	0.7
ARN	Arnouse	confluence		25	13	1.0	2.1	42	1.6
AFFLUENTS RIVE GAUCHE									
ARG	Argentouire	confluence		22	17	1.4	2.7	23	1.0
LA1	Lampy	Raissac	station	57	24	1.5	3.0	70	1.2
LAM	Lampy	confluence		114	29	1.0	4.4	101	0.9
VER	Vernassonne	confluence		39	23	1.6	2.7	54	1.4
ROG1	Rougeanne	Moussoulens	station	128	30	1.7	3.2	164	1.3
ROG	Rougeanne	confluence		142	36	1.1	4.5	151	1.1
RON	Rounel	confluence		6	6	1.9	0.8	17	2.9
GAS	Gasel	confluence		3	4	3.2	0.4	14	4.3
BOU	Bouriette	confluence		14	8	2.0	1.0	38	2.6
FRESQUEL									
FR5	Fresquel	Lasbordes aval du Larsou	station	206	30	0.07	14.0	75	0.4
FR7	Fresquel	Villepinte aval Tréboul		352	34	0.08	15.0	123	0.3
FR8	Fresquel	Alzonne aval Rebenty		490	41	0.09	16.3	163	0.3
FR9	Fresquel	Alzonne aval Vernassonne		660	43	0.08	16.5	232	0.4
FR11	Fresquel	Villesequelande aval Rougeanne		832	48	0.08	17.3	310	0.4
FR18	Fresquel	confluence Aude		933	63	0.09	20.5	323	0.3

3.4.1.7 Débits estimés lors du schéma d'aménagement du Fresquel

Après comparaison avec les débits **décennaux** estimés lors du schéma d'aménagement du Fresquel, on constate que les deux approches sont cohérentes.

Dans le cadre du schéma du Fresquel, les débits centennaux ont été estimés à partir du rapport régional Q100/Q10=2.

Or la méthode PPRi Aude aboutit à des estimations du débit centennal environ 3 fois supérieur au débit décennal sur les affluents et de l'ordre de 2 fois supérieur sur le Fresquel. Cette méthode correspond à une limite haute de la fourchette d'incertitude d'estimation des débits rares.

3.4.1.8 Conclusion

Sur la plupart des cours d'eau étudiés, les simulations du débit centennal calculé par la méthode PPRi Aude, aboutissent à une cartographie des zones inondées cohérente avec l'approche hydrogéomorphologique et avec les PHE disponibles et autres observations de terrain.

On constate que la plus forte crue observée est généralement la crue de 1940, et que les cotes centennales calculées se recalent généralement bien sur les PHE disponibles sur cette crue.

La crue de référence retenue pour le PPRi du Fresquel est la crue centennale.

3.4.2 Modélisation des crues

La modélisation des écoulements de crue (crue décennale et **crue centennale de référence**) a été réalisée en régime permanent et en mode filaire, à l'aide du logiciel ISIS, à l'exception de la zone de Bram, dont la complexité a nécessité la mise en œuvre d'un modèle à casiers en régime transitoire.

Dans cette modélisation, la plupart des **remblais d'infrastructure**, conformément à la politique de l'État, ne peuvent être considérés comme des ouvrages de protection, et restent donc transparents dans la qualification de l'aléa. En effet les zones situées derrière ces remblais sont des zones soumises à un risque d'inondation par rupture brutale ou submersion du remblai, avec des conséquences catastrophiques quelque soit leur degré de protection théorique.

Il en est ainsi notamment pour les digues latérales et transversales du Fresquel, qui présentent des discontinuités, et ne peuvent, par ailleurs, contenir la crue de référence.

Les résultats des simulations hydrauliques sont fournis en annexe 2.

Description des modèles

Les communes d'Alzonne, de Villepinte et de Castelnaudary ont été étudiées grâce à des modèles filaires maillés. A Castelnaudary les écoulements se séparent à l'amont du giratoire de la station d'épuration, (à l'aval du profil PCS11) pour se rejoindre au profil PCS15. A Villepinte, la confluence du Fresquel et du Tréboul en crue a lieu au profil PVI06. A l'amont de cette confluence, l'écoulement du Tréboul est distinct de celui du Fresquel. A Alzonne, la confluence du Fresquel et de la Vernassonne a lieu au profil PAL10.

A Bram, l'ouvrage de franchissement de l'autoroute ne peut évacuer le débit centennal, ce qui provoque un important remous et un stockage des eaux débordées à l'amont du remblai. Le débit centennal de 143 m^3/s est ainsi écrêté à 72 m^3/s à l'aval de l'autoroute. Les écoulements se répartissent ensuite entre différents casiers entre l'autoroute et la voie ferrée, cette dernière constituant également un obstacle transversal avec stockage à l'amont du remblais et écrêtement du débit jusqu'à 50 m^3/s à l'aval de la voie ferrée. Le débit décennal de 43 m^3/s est lui peu écrêté par le franchissement de l'autoroute, mais cause toutefois un important débordement à l'amont de l'ouvrage. Après l'autoroute l'eau est susceptible de s'échapper des digues en rive gauche dans un premier temps ; ce sont cependant les zones urbanisées en rive droite qui subissent une forte inondation en décennal. La crue décennale s'épand ensuite après la voie ferrée : le débit de pointe est alors écrêté à 32 m^3/s. Au vu de ces événements la zone d'aléa fort a été étendue de manière à inclure les zones d'inondations en débit décennal.

Les autres modèles sont de type filaire non maillés traités en permanent.

3.5 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 à :
    - 0,5 m lorsque la crue est « rapide », c'est-à-dire présentant un temps de concentration inférieur à 12h,
    - 1 m lorsque la crue est « lente », c'est-à-dire présentant un temps de concentration supérieur ou égal à 12h,
  - OU les vitesses d'écoulement sont supérieures à 0.5 m/s,
  - OU pour la crue décennale, les terrains sont inondés.
- **L'aléa est considéré comme modéré** lorsqu'aucune des conditions précédentes n'est vérifiée.

Critère de rapidité de propagation des crues

Les crues centennales du Fresquel et de ses affluents sont considérées comme des **crues rapides.**

En effet, les temps de concentration estimés sont inférieurs à 12h pour les affluents et atteignent 12 h à l'amont de Pennautier pour le Fresquel, d'après les calculs hydrologiques (Cf § 2.4.1.4).

Cependant les affluents rive gauche du Fresquel provenant de la Montagne Noire, et notamment la Rougeanne qui conflue environ 7 km à l'amont de Pennautier, connaissent des crues qui se propagent très rapidement et qui sont susceptibles d'engendrer à eux seuls des crues importantes sur le Fresquel. C'est pourquoi les crues du Fresquel sont considérées comme rapides sur tout le cours du Fresquel.

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 inférieurs à 50 cm et celui des hauteurs supérieures à 50 cm correspondent respectivement au zonage aléa modéré et aléa fort (critère pour des crues rapides).

Vitesses d'écoulement

Les affluents rive droite et le Fresquel ne présentent pas de fortes pentes au droit des zones modélisées ; les vitesses d'écoulement moyennes calculées dans les modèles restent inférieures à 0.5 m/s. L'aléa reste donc modéré pour des hauteurs d'eau inférieures à 0.5 m.

En rive gauche, à St Papoul, Alzonne (Lampy), Ventennac et Villemoustaussou, les versants sont fortement pentus et les vitesses dépassent 0.5 m/s, à l'exception du secteur du Pradaniès à Villemoustaussou, situé sur des terrains plus plats. Ces secteurs à fortes vitesses d'écoulement ont donc été classés en aléa fort, que les hauteurs d'eau dépassent ou non 0,5m.

Crues décennales

L'emprise des crues décennales est généralement située dans les zones caractérisées par des hauteurs d'eau ou des vitesses importantes, et donc déjà classées en aléa fort. Au secteur du Pradaniès à Villemoustaussou, la crue décennale reste dans le lit.

A noter quelques cas particuliers de zones à faibles hauteurs d'eau et faibles vitesses, mais inondées en crue décennale, et donc classées en aléa fort (Alzonne, Lasbordes, Bram).

Cas particulier de l'Arnouse à Carcassonne

Les aléas issus de l'étude spécifique en cours sur l'Arnouse à Carcassonne ont été intégrés à la présente cartographie (commune de Carcassonne présentée avec les communes de Pennautier et Villemoustaussou).

Les aléas sont cartographiés sur fond de plan photographique au 1/5000^{e} pour chaque commune au droit des zones modélisées.

3.6 CARTOGRAPHIE DES ENJEUX

Les enjeux sont identifiés sur les territoires communaux, dans l'emprise du champ majeur des cours d'eau, mais aussi en dehors, de manière à disposer d'une vision globale de l'urbanisation et d'un inventaire des enjeux stratégiques (gestion de crise et secours) et des bâtiments refuges éventuels, situés en dehors de la zone inondable.

Les investigations s'appuient sur :

- une analyse détaillée des documents existants :
  - Cartes topographiques SCANS 25 IGN,
  - Mission aérienne photographique de l'IGN,
  - Cadastre numérisé de chaque commune,
  - Recollement des PLU,
  - Documents d'urbanisme des communes concernées : PLU et POS collectés auprès des communes,
- l'enquête menée par BRLi sur place auprès de chacune des 13 communes, en novembre 2007,
- des visites de terrain.

Les enjeux sont représentés par :

- **un zonage de l'occupation des sols** :
  - Zones habitées,
  - Zones à urbaniser (issues des documents d'urbanisme disponibles)
  - Zones d'activités.
- **Des enjeux ponctuels** :
  - Etablissement sensibles (enseignement, soin, santé),
  - Bâtiments stratégiques (secours, gestion de crise),
  - Equipements d'intérêt général vulnérables (station d'épuration, station de pompage, transformateurs, …),
  - Les autres enjeux ponctuels (établissement recevant du public, enjeux économiques,…)
  - Les habitations isolées.

La cartographie des enjeux fait l'objet de cartes communales spécifiques, sur fond photographique au 1/7500e.

Analyse des enjeux exposés

La cartographie des enjeux met en évidence pour les 13 communes :

- 214 ha de zones habitées (50%), dont 53 ha en zone inondable (33 ha en aléa fort)
- 174 ha de zones à urbaniser (40%), dont 101 ha en zone inondable (54 ha en aléa fort)
- 42 ha de zones d'activité (10%), dont 23 ha en zone inondable (7 ha en aléa fort)
- 141 enjeux ponctuels exposés en champ majeur, sur les 259 recensés au total, dont :
  - 9 établissements sensibles,
  - 3 bâtiments stratégiques,
  - 23 équipements d'intérêt général vulnérables,
  - 64 habitations isolées,
  - 42 autres enjeux ponctuels divers.

Parmi les établissements sensibles ou stratégiques exposés, la majeure partie d'entre eux est située en zone d'aléa résiduel, à l'exception du :

- lycée Jean Durand à Castelnaudary, dont la partie basse des terrains est situé en aléa modéré,
- du camp de gens du voyage d'Alzonne, situé en aléa fort,
- des équipements sportifs (stades et vestiaires) du lycée agricole privé de Pézens, situé en aléa fort,
- du camping de Pennautier, en aléa fort.

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 son règlement associé ont vocation à traduire ces priorités en s'imposant aux projets futurs dans une logique essentiellement préventive.

Il consiste à croiser l'aléa de crue et les enjeux d'occupation des sols afin de définir des zones de réglementation notamment en matière d'urbanisme.

Conformément à l'article L 562-1 du code de l'environnement, le territoire couvert par le présent PPR inondation distingue 3 types de zones au regard de l'aléa :

- **Les zones d'aléa fort**

  Ce sont les zones de l'enveloppe hydrogéomorphologique où la hauteur d'eau pour la crue de référence est supérieure à 0,50m ou qui sont inondées par les crues d'occurrence inférieures ou égale à 10 ans ou dans lesquelles les vitesses d'écoulement sont élevées (supérieures à 0.5m/s) (voir caractérisation de l'aléa § 3.5).

- **Les zones d'aléa modéré**

  Ce sont les autres zones de l'enveloppe hydrogéomorphologique où la hauteur d'eau pour la crue de référence présente une hauteur de submersion inférieure à 0,50m.

- **Les zones d'aléa résiduel**

  Ce sont les zones correspondant à l'emprise du lit majeur dont on n'a pas connaissance aujourd'hui qu'elle ait été récemment affectée par une crue mais dont on sait que, par définition, elle pourrait être inondée.

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.

Les principes du zonage sont les suivants :

- Dans les **zones non urbanisées**, 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 les zones actuellement urbanisées ou urbanisables**, en aléa modéré ou résiduel, 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 les zones d'aléa fort**, compte tenu des risques importants liés aux crues, la logique de prévention prédomine. La zone correspond le plus souvent à des zones urbaines relativement denses (coeur de village) à l'intérieur desquelles il est indispensable de laisser vivre l'existant. Seule 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 considérés (selon les deux types d'occupation du sol : zones urbanisées ou urbanisables, zones peu ou pas urbanisées) **conduit à délimiter 5 types de zones pour le règlement du présent PPR** :

- **La zone Ri1** : zone urbanisée ou urbanisable, 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 urbanisée ou urbanisable 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 inondable peu ou pas urbanisée (naturelle ou agricole), d'aléa indifférencié (fort, modéré ou résiduel), dont il convient de préserver les capacités d'écoulement ou de stockage des crues en y interdisant les constructions nouvelles,
- **La zone Ri4** : zone urbanisée ou urbanisable exposée à un aléa résiduel 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).

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

enjeu / aléa	Zones urbanisées ou urbanisables	Secteur peu ou pas urbanisé
Aléa Fort	Ri1	Ri3, Rid
Aléa Modéré	Ri2	
Aléa Résiduel (ou indéterminé)	Ri4	

Les zonages réglementaires ainsi issus du croisement enjeu/aléa sont cartographiés sur fond de plan cadastral. Les plans de zonage communaux sont joints au présent dossier.

4.3 LE REGLEMENT

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

DESCRIPTION DU PROJET		REGLES APPLICABLES	
TYPE DE CONSTRUCTION	**TYPE D'INTERVENTION**	**ZONE RI 2 - - Secteurs urbanisés soumis à un aléa modéré Crue rapide H ≤ 0,50 m**	**ZONE RI1-- Secteurs urbanisés soumis à un aléa fort Crue rapide H > 0,50 m**
Constructions à usage d'habitation et autres que celles visées ci-après 	***Construction nouvelle***	**AUTORISEE** *avec surélévation des planchers de 0,20 m au dessus de la PHEC (avec un minimum de 0,60 m par rapport au terrain naturel)*	**INTERDITE SAUF** en zone densément urbanisée (centres anciens, zones à forte proportion de constructions en mitoyenneté notamment : dents creuses), pour une hauteur de submersion inférieure à 1,50m. SHON limitée à 150m² par unité foncière avec surélévation des planchers de 0,20 m en dessus des PHEC pour les constructions à usage d'habitation
	Extension	**AUTORISEE** *avec surélévation des planchers de 0,20 m au dessus de la PHEC (avec un minimum de 0,60 par rapport au terrain naturel). Adaptation possible à l'existant si intégration d'un espace refuge.*	**AUTORISEE** sans *création de nouveau logement avec mise hors d'eau des planchers au dessus du niveau de la crue de référence* - une seule fois dans la limite de 20 m² pour les constructions à usage d'habitation. ou une seule fois dans la limite de 20% de l'emprise au sol du bâtiment existant pour les autres constructions Cote adaptée à l'existant si intégration d'un espace refuge.
	Autres travaux sur l'existant	**AUTORISEE** avec surélévation des planchers aménagés constitutifs de shon au dessus de la PHEC si augmentation de la vulnérabilité **Réhabilitation** : cote adaptée à l'existant si intégration d'un espace refuge **Rénovation ou changement de destination** : surélévation des planchers aménagés et constitutifs de shon au moins 0,20m au dessus de la PHEC	**AUTORISE** avec niveau des planchers aménagés et constitutifs de shon situés au dessus de la PHEC s'il y a augmentation de la vulnérabilité et sans création de plus d'un logement (une seule fois) **Réhabilitation** : cote adaptée à l'existant si intégration d'un espace refuge **Rénovation ou changement de destination autorisé** : niveau des planchers aménages et constitutifs de shon situé à 0,20m au dessus de la PHEC
Bâtiments à caractère agricole ***(sans habitation associée)*** 	***Construction nouvelle***	**AUTORISEE sans habitation associée** *avec surélévation des planchers créés et des locaux abritant les animaux de 0,20 m au dessus de la PHEC (avec un minimum de 0,60 m par rapport au terrain naturel)*	**AUTORISEE seulement dans le cadre d'exploitations existantes** *avec surélévation de 0,20 m au dessus de la PHEC des planchers créés et des locaux constitutifs de shon*
	Extension	**AUTORISEE** *avec surélévation des planchers créés et des locaux abritant les animaux de 0,20 m au dessus de la PHEC (avec un minimum de 0,60 m par rapport au terrain naturel)*	**AUTORISEE** avec surélévation des planchers créés et des locaux constitutifs de shon au dessus de la PHEC
	Autres travaux sur l'existant	**AUTORISES** *avec surélévation des planchers aménagés et des locaux abritant les animaux au-dessus de la PHEC*	**AUTORISES** sous réserve que le niveau des planchers créés ou aménagés et des locaux constitutifs de SHON soient situés au-dessus de la PHEC
Constructions commerciales, artisanales, industrielles ou tertiaire 	***Construction nouvelle***	**AUTORISEE** *avec surélévation des planchers de 0,20 m au-dessus de la PHEC (avec un minimum de 0,60 par rapport au terrain naturel)*	**INTERDITE SAUF en zone densément urbanisée (centres anciens, zones à forte proportion de constructions en mitoyenneté notamment : dents creuses)** pour une hauteur de submersion inférieure à 1,50m . Une seule activité autorisée et shon limitée à 150 m² par unité foncière, à l'exception des constructions à caractère vulnérable.
	Extension	**AUTORISE** *avec planchers créés situés au dessus du niveau de la crue de référence*	**SOUS RESERVE** *que le niveau des planchers créés soit situé au-dessus de la PHEC et augmentation de l' emprise au sol : une seule fois dans la limite de 20 % de l'emprise au sol du bâtiment existant*
	Autres travaux sur l'existant	**AUTORISE** avec les planchers aménagés et constitutifs de shon situés 0,20m au-dessus du niveau de la crue de référence si augmentation de la vulnérabilité - **Réhabilitation**: côte adaptée à l'existant si espace refuge - **Rénovation ou changement de destination:** niveau des planchers aménagés et constitutifs de shon au moins 0,20 m au-dessus de la PHEC	**SOUS RESERVE** que les planchers aménagés et constitutifs de shon soient situés au-dessus du niveau de la crue de référence s'il y a augmentation de la vulnérabilité. **Réhabilitation** : côte adaptée à l'existant si espace refuge - **Rénovation ou changement de destination:** niveau des planchers aménagés et constitutifs de shon situés au moins 0,20 m au-dessus de la PHEC **INTERDITS** les changements de destination visant à la création d'hébergements collectifs
Campings et parcs résidentiels de loisirs 	***Création***	**INTERDITE**	**INTERDITE**
	Construction, extension et aménagement des locaux à caractère technique	**AUTORISE si directement liés à l'activité avec** mise hors d'eau et contribution du local à la diminution de la vulnérabilité (création espace refuge,...)	**Autorisé** si les locaux sont directement liés à l'activité, avec mise hors d'eau et contribution du local à la diminution de la vulnérabilité (création d'espace refuge)
	Aménagement des campings et PRL	**AUTORISE** s'il n'implique pas une augmentation de la vulnérabilité et notamment de la capacité d'accueil	**AUTORISE** s'il n'implique pas une augmentation de la vulnérabilité, notamment de la capacité d'accueil
Constructions à caractère vulnérable **(écoles, crèches, maisons de retraite, cliniques,...)** 	***Construction nouvelle***	**INTERDITE**	**INTERDITE**
	Extension et aménagement	**Extension autorisée** sans augmentation de leur capacité d'accueil de plus de 20%, une seule fois et avec surélévation des planchers constitutifs de shon de 0,50m au dessus de la PHEC	**AUTORISE sans augmentation de la capacité d'accueil** Augmentation de l'emprise au sol une seule fois dans la limite de 20% de l'emprise au sol du bâtiment existant avec mise hors d'eau des planchers au dessus des PHEC
	Autres travaux sur l'existant	**AUTORISES Changement de destination :** avec niveau des planchers aménagés et constitutifs de shon au dessus de la PHEC – **Réhabilitation :** avec niveau des planchers aménagés et constitutifs de shon au dessus de la PHEC si augmentation de la vulnérabilité, cote adaptée à l'existant si espace refuge – **Rénovation :** avec niveau des planchers 0,50m au dessus de la PHEC (avec minimum de 0,60m par rapport au terrain naturel) – **Augmentation de la capacité d'accueil** : existence ou création d'un espace refuge suffisant avec niveau des planchers au dessus du niveau de la PHEC et sans augmenter la capacité d'accueil de plus de 20% une seule fois.	**AUTORISE s'il n'implique pas une augmentation de la vulnérabilité** Réhabilitation : cote des planchers adaptées à l'existant si intégration d'un espace refus Rénovation/changement de destination : mise hors d'eau des planchers aménagés et constitutifs de shon à 20 cm du dessus des PHEC **INTERDITS** les changements de destination visant à la création d'hébergements collectifs
Constructions, équipements,installations d'intérêt général à fonction collective	***Tous types d'intervention***	**AUTORISE** **Equipements et installations techniques** : construction nouvelle, aménagement, extension avec mise hors d'eau ou protection des parties sensibles et si aucun autre site n'est techniquement possible. **Equipement et locaux de sport et loisirs collectifs** : création, extension, aménagement de terrains de sport et loisirs de plein air. Création, extension et aménagement des locaux avec mise hors d'eau et sans augmentation du risque pour les riverains. **Autres types de constructions** : *construction nouvelle* avec mise hors d'eau des planchers à 0,20m au dessus des PHEC (avec minimum de 0,60m par rapport au terrain naturel). *Extension :* avec planchers créés et constitutifs de shon situés à 0,20m au dessus du niveau de la PHEC. *Changement de destination* avec niveau des planchers aménagés et constitutifs de shon situés au dessus de la PHEC. *Réhabilitation* avec mise hors d'eau des planchers aménagés et constitutifs de shon au dessus des PHEC s'il y a augmentation de la vulnérabilité. *Rénovation* avec planchers à 0,20cm au dessus des PHEC. (avec minimum de 0,60m par rapport au terrain naturel). **Augmentation de la capacité d'accueil** : existence ou création d'un espace refuge suffisant avec niveau des planchers à 0,20m au dessus du niveau de la PHEC et sans augmenter la capacité d'accueil de plus de 20% une seule fois.	**AUTORISE** **Equipements et installations techniques** : construction nouvelle, aménagement, extension avec mise hors d'eau ou protection des parties sensibles et si aucun autre site n'est techniquement possible. **Equipement et locaux de sport et loisirs collectifs** : création, extension, aménagement de terrains de sport et loisirs de plein air, extension et aménagement des locaux avec mise hors d'eau et sans augmentation du risque pour les riverains. **Autres types de constructions** : *extensions* limitées à une seule fois 20% de l'emprise au sol du bâtiment existant, avec mise hors d'eau des planchers créés et constitutifs de shon au dessus des PHEC, existence ou création d'un espace refuge suffisant et sans augmentation une seule fois de la capacité d'accueil au delà de 20%. *Changement de destination* sans augmentation de la vulnérabilité. *Réhabilitation* avec mise hors d'eau des planchers aménagés et constitutifs de shon au dessus des PHEC s'il y a augmentation de la vulnérabilité. Rénovation (démolition/reconstruction) avec planchers aménagés et constitutifs de shon à 20 cm (50 cm pour les constructions à caractère vulnérable) au dessus des PHEC.

		REGLES APPLICABLES	REGLES APPLICABLES
	TYPE D'INTERVENTION	**ZONE RI3 – Secteurs non ou peu urbanisés en zone inondable d' aléa indifférencié qui correspond au champ d'expansion des crues** **crue rapide**	**ZONE RI4 – Secteurs urbanisés ou urbanisables situés dans la zone dite « hydrogéomorphologique potentiellement inondable »** **crue rapide**
Constructions à usage d'habitation et autres **que celles visées ci-après**	***Construction nouvelle***	**INTERDITE**	**AUTORISE** 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 de la cote moyenne du terrain naturel
	Extension	**AUTORISEE: sans création de nouveau logement,** une seule fois dans la limite de 20 m² pour les constructions à usage d'habitation ou dans la limite de 20% de l'emprise au sol du bâtiment existant pour les autres constructions et sous réserve que le niveau des planchers soit 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.	**AUTORISE** 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 Cote adaptable à l'existant.
	Autres travaux sur l'existant	**AUTORISEE, sans création de nouveau logement,** avec niveau des planchers aménagés et constitutifs de shon situé au dessus de la PHEC si augmentation de la vulnérabilité **Réhabilitation** : cote adaptée à l'existant si intégration d'un espace refuge **Rénovation ou changement de destination** : niveau des planchers aménagés et constitutifs de shon à 0,20m au dessus de la PHEC	**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 Cote adaptable à l'existant. **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 Cote adaptable à l'existant.
Bâtiments à caractère a 	***Construction nouvelle***	Dans la mesure où l'exploitant ne dispose pas de terrain hors d'eau **AUTORISEE** si la construction à usage d'habitation est strictement nécessaire à l'exploitation agricole avec planchers habitables situés à 0,20m au dessu de la PHEC (avec minimum 0,60m par rapport au terrain naturel), si présence permanente justifiée par le demandeur, limité à un logement par exploitation **AUTORISE** 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 situé au dessus de la PHEC (avec minimum 0,60m au dessus du terrain naturel)	**AUTORISE** 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.
	Extension	**AUTORISEE sans création de nouveau logement et** avec surélévation des planchers créés et des locaux abritant les animaux au dessus de la PHEC (avec minimum 0,60 m par rapport au terrain naturel)	**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 Cote adaptable à l'existant.
	Autres travaux	**AUTORISES sans création de nouveau logement** avec surélévation des planchers aménagés et des locaux abritant les animaux au-dessus de la PHEC	**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 Cote adaptable à l'existant.
Constructions commerciales, artisanales, industrielles 	***Construction nouvelle***	**INTERDITE**	**AUTORISE** 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 50m ou à 0,60m en moyenne pour les bâtiments supérieurs à 50m, à l'exclusion des constructions liées à l'hébergement, à l'accueil du public et les bâtiments vulnérables)
	Extension	**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-	**AUTORISE** 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 Cote adaptable à l'existant.
	Autres travaux sur l'existant	**AUTORISES sans augmentation de la vulnérabilité** avec niveau des planchers aménagés et constitutifs de SHON situé au-dessus des PHEC – **Réhabilitation** : côte adaptée à l'existant si espace refuge - **Rénovation ou changement de destination:** niveau des planchers aménagés et constitutifs de shon situé au moins 0,20 m au-dessus de la PHEC	**AUTORISE** 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 Cote adaptable à l'existant.
Campings et parcs résidentiels de loisirs	***Création/Extension***	**INTERDITE**	**AUTORISE**
	***Construction, extension, aménagement de locaux techniques***	**AUTORISE** si directement liés à l'activité avec mise hors d'eau et contribution à la diminution de la vulnérabilité	**AUTORISE** pour les locaux techniques, annexes ou non constitutifs de shon, avec unn niveau de plancher situé au moins à 0,20mau dessus du terrain naturel
	Aménagement des campings et PRL	**AUTORISE** sous réserve de ne pas augmenter la vulnérabilité	
Constructions à caractère vulnérable	***Construction nouvelle***	**INTERDITE**	**AUTORISE** 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.
	***Extension***	**AUTORISEE sans augmentation de la capacité d'accueil, avec** surélévation des planchers créés et constitutifs 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.	**AUTORISE** 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
(écoles, crèches, maisons de retraite, cliniques,...)	***Autres travaux sur l'existant***	**AUTORISES Changement de destination :** sans augmentation de la vulnérabilité **Réhabilitation** avec nniveau des planchers aménagés et constitutifs 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	**AUTORISE** 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. En cas de réhabilitation (travaux sur l'existant) n'entrainant 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.
Constructions, équi ns d'int tion colle 	***Tous types d'intervention***	**AUTORISE 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-*** **Autres types de constructions : Extension** :augmentation de l'emprise au sol une seule fois dans la limite de 20% de l'emprise au sol du bâtiment existant, avec planchers créés et constitutifs de shon situés à 0,20m au dessus du niveau de la PHEC, avec existence ou création d'un espace refuge suffisant et sans augmentation de la capacité d'accueil. **Changement de destination sans augmentation de la vulnérabilité** **Réhabilitation** avec mise hors d'eau des planchers aménagés et constitutifs 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.	**AUTORISE** 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. **AUTORISE** les extensions, réhabilitations, rénovations 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 Les locaux techniques, annexes ou non constitutifs de shon sont admis avec un n iveau de plancher situé au moins à 0,20mau dessus du terrain naturel

		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 	***Construction nouvelle***	**INTERDITE**
	Extension	**AUTORISEE, sans création de nouveau logement, dans la limite d'une augmentation unique de l'emprise au sol de 20m².** Le niveau des planchers créés sera situé à 0,50 m au-dessus du niveau de la crue de référence
	Travaux d'entretien et de gestion courants	**AUTORISE** pour les bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du PPRi (aménagements internes, traitements des façades, réfection de toiture), sans augmentation des risques ou création de nouveaux ou sans augmentation significative de la population exposée.
	travaux sur les constructions existantes	**AUTORISE** s'ils ont pour effet de diminuer la vulnérabilité
Bâtiments à caractère agricole *(sans habitation associée)* 	***Construction nouvelle***	**AUTORISEE sans habitation associée sous réserve de:** *- situer la construction à 30 m minimum de la digue* *- surélever le plancher de 0,60 m*
	Extension	**AUTORISEE** sans création de nouveau logement et dans la limite d'une augmentation unique (une seule fois) de l'emprise au sol de 20m². Le niveau des planchers créés sera situé à 0,50 m au-dessus du niveau de la crue de référence
	Autres travaux	**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 (aménagements 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 	***Construction nouvelle***	**INTERDITE**
	Extension	**AUTORISEE, sans création de nouveau logement, dans la limite d'une augmentation unique (une seule fois) de l'emprise au sol de 20m².** Le niveau des planchers créés sera situé à 0,50 m au-dessus du niveau de la crue de référence
	Autres travaux	**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 (aménagements 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 	***Création***	**INTERDITE**
	Extension (augmentation du nombre d'emplacements)	**INTERDITE**
	Autres travaux	**INTERDITE**
Constructions à caractère vulnérable  *(éco… retraite, cliniques,..)*	***Construction nouvelle***	**INTERDITE**
	Extension	**AUTORISEE** sans création de nouveau logement et dans la limite d'une augmentation unique (une seule fois) de l'emprise au sol de 20m². Le niveau des planchers créés sera situé à 0,50 m au-dessus du niveau de la crue de référence
	Autres travaux	**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 (aménagements 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'interêt général à fonction collective	***Tous types d'intervention***	**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 20m². 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

4.4 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 règlementaires 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 règlementaires 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 règlementaires 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.

5. CONCERTATION, CONSULTATION

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 mené, lors de la procédure d'élaboration du PPRi sur le bassin du Fresquel, une phase d'association et de concertation avec les 13 communes concernées, une concertation du public ainsi que la consultation officielle des communes et des personnes et organismes associés.

Ces différentes phases sont explicitées ci-dessous :

5.1 LA CONCERTATION

Dès le démarrage des travaux entrepris dans le cadre de l'élaboration du PPRi, les communes ont été étroitement associées.

En plus des échanges informels et téléphoniques, plusieurs réunions ont été organisées afin de présenter les nouvelles cartes de zonage, de refaire le point sur les enjeux et de tenir compte autant que possible des remarques émises par les communes dans l'élaboration du projet de PPRi.

Etape	Date
Prescription du PPR	3 Septembre 2007
Réunion plénières des personnes associées : lancement (concertation)	4 octobre 2007
Réunions publiques de concertation (présentation objectifs et méthodologie)	Du 6 au 22 novembre 2007
Réunion de présentation aux nouveaux élus	15 avril au 27 mai 2008
Réunion plénière des personnes associées: présentation des cartes d'aléas, des enjeux, remise des cartes aux communes	10 juillet 2008
Collation des remarques des communes	Août 2008 à octobre 2008
Finalisation des cartes aléas-enjeux par BRLi	Mai – juin 2009
Concertation avec le public	Du 24 Août 2009 au 24 septembre 2009
Consultation des personnes associées (commune, conseil général, communauté de communes, ...)	Du 26 janvier 2010 au 26 mars 2010

Dans le cadre de la procédure de concertation avec le public, un dossier de concertation, composé d'un document de synthèse expliquant la démarche PPR et le pourquoi du PPR sur ces communes, a été mis à disposition du public du 24 août au 24 septembre 2009.

Un registre de concertation a également été mis à disposition. Deux remarques ont été faites par les particuliers. Elles ont chacune fait l'objet d'une réponse.

Le bilan de cette concertation a été transmis à chaque commune concernée.

5.2 CONSULTATION OFFICIELLE DES COMMUNES ET DES PERSONNES ET ORGANISMES ASSOCIES

A l'issue de la phase d'élaboration conduite en concertation, et conformément à l'article R562-7 de code de l'environnement, le projet de PPRN a été soumis à la consultation officielle du 26 janvier 2010 au 26 mars 2010. Les documents ont été envoyés aux communes et aux personnes publiques suivantes :

Centre Régional de la Propriété Forestière, Chambre d'Agriculture de l'Aude, Communauté d'Agglomération du Carcassonnais, Syndicat Intercommunal d'Aménagement Hydraulique du bassin versant du Fresquel, Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques et des Rivières, Conseil Général, Communauté de Communes de Castelnaudary et du Bassin Lauragais, Communauté de Communes de la Piège et du Lauragais, Communauté de Communes du Cabardès au Canal du Midi, Communauté de Communes du Lauragais/Montagne Noire.

Le code de l'environnement stipule que les avis demandés doivent être rendus dans un délai de 2 mois à compter de leur réception. Au delà de ce délai, ils sont réputés favorables. Aucun avis défavorable n'a été émis au projet de PPRi. Tous les avis sont répertoriés dans le tableau suivant :

COMMUNE OU SERVICE	*DATE AVIS*	*OBSERVATIONS*
Communes		
Alzonne	Avis tacite	
Bram	15/03/10	Favorable avec observations
Castelnaudary	18/03/10	Favorable avec observations
Lasbordes	25/03/10	Favorable avec observations
Pennautier	02/03/10	Favorable
Pezens	25/03/10	Tacite Favorable
Sainte Eulalie	08/03/10	Favorable avec observations
Saint Martin Lalande	22/03/10	Favorable
Saint Papoul	08/02/10	Favorable
Ventenac Cabardès	09/03/10	Favorable
Villemoustaussou	Avis tacite	
Villepinte	22/02/2010	Favorable
Villesèquelande	11/03/2010	Favorable avec observations
Services		
Centre Régional de la Propriété Forestière	17/03/10	Favorable
Chambre d'Agriculture de l'Aude	Avis tacite	
Communauté d'agglomération du Carcassonnais	Avis tacite	

COMMUNE OU SERVICE	*DATE AVIS*	*OBSERVATIONS*
Syndicat Intercommunal d'Aménagement Hydraulique du bassin versant du Fresquel	05/03/10	Favorable avec observations
Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques et des Rivières	05/03/10	Favorable avec observations
Conseil Général	04/03/10	Favorable avec observations
Communauté de Communes de Castelnaudary et du Bassin Lauragais	18/03/2010	Favorable avec observations
Communauté de Communes de la Piège et du Lauragais	Avis tacite	
Communauté de Communes du Cabardès au Canal du Midi	17/03/10	Favorable
Communauté de Communes du Lauragais – Montagne Noire	Avis tacite	
Syndicat Mixte du SCOT du Lauragais		07/07/2010 (Avis émis en cours d' enquête publique)

A l'issue des études réalisées, des échanges et des évolutions issus de la concertation, les services en charge de son élaboration ont considéré ce projet de PPRi comme abouti et prêt à être soumis à l'enquête publique.

ANNEXES

Annexe 1.

Estimations des débits de crue

Point de calcul	Cours d'eau	Situation		Superficie (km²)	Longueur (km)	Pente (%)	Méthode rationnelle			Méthode audoise			Q100/Q10
							Temps de concentration en heures	Débit décennal en m³/s	Débit décennal spécifique en m³/s/km²	Temps de concentration en heures	Débit centennal en m³/s	Débit centennal spécifique en m³/s/km²	
AFFLUENTS RIVE DROITE													
TR1	Tréboul	amont Castelnaudary		24	8	0.6	2.2	26	1.1	0.8	86	3.6	3.3
RP1	Pech Donnat	amont		0.6	1	3.7	0.3	3	5.9	0.2	13	22.5	3.8
RPD	Pech Donnat	confluence avec Fresquel		2.2	2	3.4	0.3	13	5.9	0.4	33	15.3	2.6
TR2bis	Tréboul	aval du Laval Basse		40	11	0.5	2.9	37	0.9	1.1	114	2.9	3.1
TR2	Tréboul	amont immédiat du Laval Basse		29	11	0.5	2.9	27	0.9	1.0	90	3.1	3.3
TR3	Tréboul	amont du Fendeille		45	13	0.5	3.4	37	0.8	1.3	118	2.6	3.2
TR4	Tréboul	amont Villepinte		102	23	0.3	6.2	60	0.6	2.4	184	1.8	3.0
TRE	Tréboul	confluence Fresquel	station	141	25	0.3	6.9	78	0.6	2.9	225	1.6	2.9
PR1	Preuille	amont de l'autoroute		43	12	0.9	2.6	43	1.0	0.9	143	3.3	3.3
PR2	Preuille	amont Bram		48	14	0.8	3.1	43	0.9	1.0	146	3.0	3.4
PR3	Preuille	aval Bram		50	16	0.8	3.3	43	0.9	1.1	147	2.9	3.4
PRE	Preuille	confluence		58	17	0.6	4.0	45	0.8	1.4	147	2.5	3.3
REB	Rebenty	confluence		61	23	0.8	4.4	44	0.7	1.3	158	2.6	3.6
ARN	Arnouse	confluence		25	13	1.0	2.1	42	1.6	0.6	138	5.4	3.3
AFFLUENTS RIVE GAUCHE													
ARG	Argentouire	confluence		22	17	1.4	2.7	23	1.0	0.6	96	4.3	4.1
LI1	Limbe	amont St Papoul		6	5	1.8	1.0	11	1.8	1.4	32	5.3	3.0
LI2	Limbe	aval St Papoul		7	6	1.5	1.2	11	1.6	1.6	32	4.7	3.0
LIM	Limbe	confluence		9	10	1.2	2.0	11	1.1	2.8	31	3.3	2.9
LA1	Lampy	Raissac	stat	57	24	1.5	3.0	70	1.2	0.8	246	4.3	3.5

Point de calcul	Cours d'eau	Situation		Superficie (km²)	Longueur (km)	Pente (%)	Méthode rationnelle			Méthode audoise			Q100/Q10
							Temps de concentration en heures	Débit décennal en m³/s	Débit décennal spécifique en m³/s/km²	Temps de concentration en heures	Débit centennal en m³/s	Débit centennal spécifique en m³/s/km²	
			ion										
CA1	La Caune	Villemoustaussou		0.7	1	2.0	0.3	4	5.9	0.4	10	16.0	2.7
LAM	Lampy	confluence		114	29	1.0	4.4	101	0.9	1.5	322	2.8	3.2
LAMbis	Lampy	confluence		158	29	1.0	4.4	140	0.9	1.6	416	2.6	3.0
FON	Le Fontorbe	confluence		5	5	0.6	1.5	7	1.3	1.5	24	4.6	3.4
MAR	Martre	Villemoustaussou		0.58	2.0	2.8	0.3	3	5.9	0.5	8	13.9	2.4
VER	Vernassonne	confluence		39	23	1.6	2.7	54	1.4	0.7	199	5.1	3.7
ROG1	Rougeanne	Moussoulens	station	128	30	1.7	3.2	164	1.3	1.0	578	4.5	3.5
ROG	Rougeanne	confluence		142	36	1.1	4.5	151	1.1	1.4	518	3.6	3.4
RON	Rounel	confluence		6	6	1.9	0.8	17	2.9	1.6	44	7.7	2.7
GAS	Gasel	confluence		3	4	3.2	0.4	14	4.3	0.8	35	11.2	2.6
BOU	Bouriette	confluence		14	8	2.0	1.0	38	2.6	1.9	97	6.9	2.6
FRESQUEL													
FR1	Fresquel	aval Glandes		136	22	0.06	11.5	56	0.4	6.0	138	1.0	2.5
FR2	Fresquel	St Martin Lalande		170	27	0.07	13.2	64	0.4	6.8	160	0.9	2.5
FR3	Fresquel	Lasbordes aval du Bassens		187	29	0.07	13.7	69	0.4	7.0	173	0.9	2.5
FR4	Fresquel	Lasbordes aval du Limbe		194	29	0.07	13.8	72	0.4	7.1	178	0.9	2.5
FR5	Fresquel	Lasbordes aval du Larsou	station	206	30	0.07	14.0	75	0.4	7.2	186	0.9	2.5
FR6	Fresquel	amont Villepinte		209	32	0.07	14.4	75	0.4	7.2	189	0.9	2.5
FR7	Fresquel	Villepinte aval Tréboul		352	34	0.08	15.0	123	0.3	8.7	285	0.8	2.3
FR8	Fresquel	Alzonne aval Rebenty		490	41	0.09	16.3	163	0.3	9.6	371	0.8	2.3

Point de calcul	Cours d'eau	Situation		Superficie (km²)	Longueur (km)	Pente (%)	Méthode rationnelle			Méthode audoise			Q100/Q10
							Temps de concentration en heures	Débit décennal en m^3/s	Débit décennal spécifique en $m^3/s/km^2$	Temps de concentration en heures	Débit centennal en m^3/s	Débit centennal spécifique en $m^3/s/km^2$	
FR9	Fresquel	Alzonne aval Vernassonne		660	43	0.08	16.5	232	0.4	10.7	488	0.7	2.1
FR10	Fresquel	Ste Eulalie aval Roquelande		685	44	0.08	17.0	235	0.3	11.0	497	0.7	2.1
FR11	Fresquel	Villesequelande aval Rougeanne		832	48	0.08	17.3	310	0.4	11.7	620	0.7	2.0
FR12	Fresquel	Pezens amont Rounel		848	50	0.08	17.7	313	0.4	11.8	632	0.7	2.0
FR12bis	Fresquel	Pezens aval Rounel		854	50	0.08	17.7	316	0.4	11.8	636	0.7	2.0
FR13	Fresquel	aval Pezens		859	52	0.09	18.0	315	0.4	11.8	639	0.7	2.0
FR14	Fresquel	amont Pennautier		882	55	0.09	18.6	320	0.4	12.0	655	0.7	2.0
FR15	Fresquel	amont Carcassonne		887	58	0.09	19.2	315	0.4	12.2	652	0.7	2.1
FR16	Fresquel	Carcassonne aval Dussaude		927	60	0.09	19.7	328	0.4	12.5	677	0.7	2.1
FR17	Fresquel	Carcassonne aval Caune		931	62	0.09	20.4	323	0.3	12.8	669	0.7	2.1
FR18	Fresquel	confluence Aude		933	63	0.09	20.5	323	0.3	12.8	671	0.7	2.1

Annexe 2.

Résultats des calculs hydrauliques

PCS08	1130	27	154.25	157.60	0.0	1.1	0.2
PCS09	1495	27	153.20	157.33	0.1	0.3	0.1
PCS09b	1685	37	152.73	157.29	0.2	0.9	0.1
PCS10	1895	37	152.24	155.73	0.0	0.9	0.0
PCS11	1905	37	152.24	155.09	0.0	1.3	0.0
PCS12	2415	37	150.56	153.81	0.0	1.8	0.4
PCS13	2890	37	149.13	152.69	0.0	1.0	0.2
PCS14	3015	37	148.51	152.14	0.2	1.3	0.0
PCS16	3515	0	151.12	-	0.0	0.0	0.0
PCS17	3665	0	151.64	-	0.0	0.0	0.0
PCS15	3190	37	147.97	151.29	0.2	1.4	0.2

RESULTATS DES SIMULATIONS HYDRAULIQUES
CRUE DE REFERENCE
CASTELNAUDARY

	linéaire cumulé	débit	cote du fond	cote de l'eau	vitesse (m/s)		
					champ majeur	lit mineur	champ majeur
PROFILS	(m)	(m3/s)	(m)	(m)	gauche		droit
PCS01	0	90	157.39	160.78	0.1	1.0	0.4
PCS02	110	90	157.26	160.56	0.5	1.8	0.5
PCS03	120	90	157.26	160.30	0.2	1.1	0.5
PCS04	305	90	157.05	160.04	0.2	1.0	0.4
PCS05	530	90	156.70	159.68	0.3	1.5	0.5
PCS06	540	90	156.70	159.59	0.7	1.9	0.5
PCS07	790	90	155.23	158.83	0.5	1.2	0.3
PCS08	1130	90	154.25	158.21	0.3	1.5	0.4
PCS09	1495	90	153.20	157.74	0.3	0.5	0.2
PCS09b	1685	114	152.73	157.61	0.5	1.7	0.3
PCS10	1895	114	152.24	157.19	0.1	0.8	0.3
PCS11	1905	114	152.24	156.59	0.1	1.7	0.5
PCS12	2415	114	150.56	155.10	0.6	2.8	0.8
PCS13	2890	82	149.13	153.34	0.3	1.4	0.2
PCS14	3015	82	148.51	152.70	0.6	1.6	0.4
PCS16	3515	42	151.12	152.42	0.2		
PCS17	3665	42	151.64	152.27	0.5		
PCS15	3190	124	147.97	151.79	0.4	1.6	0.5

PT12	50	11	164.01	165.84	0.0	1.8	0.0

RESULTATS DES SIMULATIONS HYDRAULIQUES
CRUE DECENNALE
LASBORDES, VILLEPINTE

PROFILS	linéaire cumulé (m)	débit (m3/s)	cote du fond (m)	cote de l'eau (m)	vitesse (m/s) champ majeur gauche	lit mineur	champ majeur droit
PLA01	0	69	135.92	138.74	0.4	1.8	0.3
PLA02	130	69	134.07	138.59	0.2	1.4	0.0
PLA03	140	69	134.07	138.28	0.0	1.2	0.0
PL04	340	72	133.44	137.96	0.2	1.6	0.1
PLA05	670	72	132.85	137.39	0.1	1.3	0.3
PLA06	1020	72	132.23	136.82	0.0	1.1	0.3
PLA07	1370	75	131.86	136.20	0.0	1.3	0.3
PLA08	1490	75	131.49	135.59	0.4	0.9	0.1
PLA09	2190	75	130.63	135.32	0.3	1.9	0.5
PT19	3205	75	127.04	132.54	0.0	0.7	0.3
PVI01	3385	75	126.29	131.32	0.2	1.3	0.2
PVI02	3575	75	126.25	131.06	0.2	1.4	0.2
PVI04	3695	75	126.21	130.76	0.2	1.4	0.2
PVI05	3815	75	125.41	130.67	0.3	1.2	0.1
PVI06	3935	123	126.01	130.35	0.1	1.0	0.2
PVI07	3955	123	125.73	130.22	0.2	1.3	0.2
PVI07b	4115	123	125.73	130.11	0.2	1.6	0.3
PVI08	4385	123	125.10	129.92	0.0	1.2	0.3
PVI09	4735	123	124.52	129.58	0.3	1.2	0.0
PVI10	5005	123	124.44	129.21	0.2	1.2	0.4
PVI11	5235	123	124.37	128.88	0.2	1.3	0.2
PVI00	0	78	128.07	130.62	0.1	0.7	0.3

PT10	140	32	166.35	168.90	0.8	2.5	0.6
PT11	170	32	165.27	167.68	0.6	2.3	0.0
PT11b	40	32	164.59	167.52	0.2	1.2	0.0
PT12	50	32	164.01	166.43	0.6	2.2	0.3

RESULTATS DES SIMULATIONS HYDRAULIQUES
CRUE DE REFERENCE
LASBORDES, VILLEPINTE

	linéaire cumulé	débit	cote du fond	cote de l'eau	vitesse (m/s)		
					champ majeur	lit mineur	champ majeur
PROFILS	(m)	(m3/s)	(m)	(m)	gauche		droit
PLA01	0	173	135.92	139.70	0.4	1.0	0.3
PLA02	130	173	134.07	139.60	0.5	1.7	0.0
PLA03	140	173	134.07	139.06	0.2	2.3	0.0
PL04	340	178	133.44	138.60	0.4	2.1	0.6
PLA05	670	178	132.85	137.85	0.4	1.5	0.5
PLA06	1020	178	132.23	137.29	0.3	1.1	0.5
PLA07	1370	186	131.86	136.69	0.3	1.6	0.6
PLA08	1490	186	131.49	136.03	0.6	0.8	0.4
PLA09	2190	186	130.63	135.76	0.6	2.0	0.7
PT19	3205	189	127.04	133.57	0.8	1.8	0.4
PVI01	3385	189	126.29	132.23	0.5	1.5	0.2
PVI02	3575	189	126.25	132.07	0.4	1.3	0.4
PVI04	3695	189	126.21	131.90	0.4	1.5	0.3
PVI05	3815	189	125.41	131.82	0.3	1.2	0.3
PVI06	3935	285	126.01	130.87	0.1	1.1	0.3
PVI07	3955	285	125.73	130.75	0.4	1.4	0.4
PVI07b	4115	285	125.73	130.70	0.4	1.5	0.4
PVI08	4385	285	125.10	130.53	0.2	1.2	0.5
PVI09	4735	285	124.52	130.23	0.5	1.3	0.2
PVI10	5005	285	124.44	129.85	0.4	1.4	0.7
PVI11	5235	285	124.37	129.52	0.5	1.5	0.5
PVI00	0	225	128.07	131.18	0.3	0.9	0.5

PAL04	445	163	114.43	118.57	0.3	1.4	0.3
PAL05	605	163	113.15	118.49	0.3	0.8	0.2
PAL06	775	163	113.61	118.43	0.3	0.8	0.2
PAL07	785	163	113.61	117.94	0.5	1.9	0.2
PAL08	885	163	113.10	117.80	0.3	1.4	0.2
PAL09	985	163	112.86	117.60	0.2	1.6	0.4
PAL10	1365	232	112.40	117.14	0.3	1.5	0.2
PAL11	1535	232	112.43	116.89	0.4	1.7	0.2
PT47	3025	235	111.03	115.74	0.2	0.5	0.2
PSE01	4025	235	110.10	115.48	0.2	1.4	0.5
PSE02	4105	235	110.12	115.45	0.4	1.2	0.4
PSE03	4265	235	108.36	115.11	0.4	1.7	0.0
PSE04	4455	235	108.36	114.61	0.2	2.0	0.0
PSE05	4935	235	107.21	113.41	0.3	2.0	0.0
PT50	5945	310	106.40	112.50	0.4	1.0	0.0
PT51	7385	310	105.47	111.16	0.0	2.1	0.4
PPZ00	8450	313	103.75	110.34	0.4	0.9	0.0
PPZ01	8685	313	103.75	110.08	0.3	1.9	0.3
PPZ02	8880	313	104.95	109.99	0.0	1.6	0.0
PPZ03	8890	313	104.95	109.71	0.0	1.7	0.0
PPZ04	9065	316	104.15	109.26	0.0	2.7	0.0
PPZ05	9165	316	103.81	109.57	0.4	0.7	0.3
PPZ06	9380	316	103.70	109.07	0.0	2.8	0.0
PT57	10260	316	102.00	106.72	0.0	3.0	0.0

RESULTATS DES SIMULATIONS HYDRAULIQUES
CRUE DECENNALE
PEZENS (Pech Donnat)

	linéaire cumulé	débit	cote du fond	cote de l'eau	vitesse (m/s)		
					champ majeur	lit mineur	champ majeur
PROFILS	(m)	(m3/s)	(m)	(m)	gauche		droit
PT52	640	20	110.85	111.74	0.3	0.6	0.2
PT53	340	20	109.29	110.09	0.6	2.0	0.9
PT54	0	20	107.14	108.5	0.3	0.5	0.1

PAL04	445	371	114.43	118.75	0.5	2.0	0.5
PAL05	605	371	113.15	118.56	0.5	1.3	0.4
PAL06	775	371	113.61	118.35	0.6	1.8	0.4
PAL07	785	371	113.61	118.11	0.6	1.9	0.5
PAL08	885	371	113.10	117.94	0.4	1.6	0.4
PAL09	985	371	112.86	117.67	0.3	1.9	0.5
PAL10	1365	488	112.40	117.20	0.2	1.1	0.4
PAL11	1535	488	112.43	117.06	0.3	1.4	0.4
PT47	3025	497	111.03	115.26	0.5	1.6	0.4
PSE01	4025	497	110.10	113.96	0.5	1.3	0.2
PSE02	4105	497	110.12	113.87	0.5	1.4	0.1
PSE03	4265	497	108.36	113.63	0.4	1.3	0.4
PSE04	4455	497	108.36	113.34	0.4	1.3	0.3
PSE05	4935	497	107.21	112.86	0.5	1.1	0.4
PT50	5945	620	106.40	111.70	0.5	1.5	0.5
PT51	7385	620	105.47	110.57	0.4	0.8	0.4
PPZ00	8450	632	103.75	110.30	0.4	0.9	0.4
PPZ01	8685	632	103.75	110.23	0.5	1.2	0.5
PPZ02	8880	632	104.95	110.13	0.7	1.5	0.3
PPZ03	8890	632	104.95	109.09	0.9	2.6	0.2
PPZ04	9065	636	104.15	108.43	1.2	4.0	1.2
PPZ05	9165	636	103.81	108.37	0.6	1.6	0.6
PPZ06	9380	636	103.70	108.11	0.8	1.9	0.7
PT57	10260	639	102.00	106.61	0.8	3.0	0.8

RESULTATS DES SIMULATIONS HYDRAULIQUES
CRUE DE REFERENCE
PEZENS (Pech Donnat)

	linéaire cumulé	débit	cote du fond	cote de l'eau	vitesse (m/s)		
					champ majeur	lit mineur	champ majeur
PROFILS	(m)	(m3/s)	(m)	(m)	gauche		droit
PT52	640	13	110.85	111.59	0.4	0.7	0.1
PT53	340	23	109.29	110.34	0.3	0.5	0.3
PT54	0	33	107.14	110.30	0.1	0.1	0.1

PBR08	0		136.47	0.0
PBR09	0		135.14	0.0
PBR10	4		135.14	0.5
PBR11	14		133.93	0.3
PBR12	23		132.83	0.3
PBR13	0		136.87	0.0
PBR14	5		136.87	0.3
PBR15	0		136.60	0.0
PBR16	0		136.04	0.0
PBR17	4		136.04	0.3
PBR18	3		135.599	0.4
PBR19	0		134.593	0.9
PBR20	12		132.94901	1.2
PBR21	0		136.282	0.0
PBR22	1		137.06799	0.2
PBR23	9		136.55901	1.4
PBR24	9		135.09	0.0
PBR26	33	129.70	131.731	2.1
PBR27	33	129.70	130.978	1.4
PBR28	33	128.77	130.80299	1.3

PBR08	0		136.70	0.0
PBR09	0		135.20	0.0
PBR10	8		135.20	0.4
PBR11	38		134.20	0.4
PBR12	70		133.30	0.3
PBR13	0		137.00	0.0
PBR14	7		137.00	0.3
PBR15	0		136.70	0.0
PBR16	0		136.10	0.0
PBR17	7		136.10	0.3
PBR18	5		135.7	0.5
PBR19	1		134.7	0.4
PBR20	21		133.2	0.5
PBR21	5		138.4	0.3
PBR22	8		137.4	0.3
PBR23	30		136.9	1.1
PBR24	29		135.3	0.5
PBR26	55		132.9	2.2
PBR27	55	129.70	131.092	1.4
PBR28	55	128.77	130.918	1.3

PPN08	1070	320	96.05	102.02	0.5	2.7	0.6
PPN09	1680	320	96.05	101.80	0.4	1.5	0.3
PT69	2585	320	95.23	101.33	0.4	1.3	0.0
PCR01	3165	320	94.38	99.03	0.0	4.6	0.0
PCR02	3695	328	94.63	98.94	0.4	1.4	0.3
PCR03	4285	328	93.24	98.43	0.4	1.2	0.4
PCR04	4945	328	93.05	98.05	0.4	1.1	0.3
PCR05	5355	328	93.35	97.60	0.5	1.2	0.4
PCR06	5735	328	93.00	97.38	0.3	0.8	0.3
PC07	6215	328	92.68	97.28	0.3	0.6	0.1
PCR08	6535	328	91.35	97.20	0.3	0.7	0.3
PCR09	6545	328	91.34	97.14	0.1	0.6	0.3
PCR10	6970	328	90.40	96.78	0.2	0.6	0.3
PCR11	7340	328	89.92	96.74	0.2	0.4	0.2
PCR12	7440	328	89.60	96.73	0.1	0.2	0.1
PCR13	100	328	90.35	95.15	0.2	0.4	0.0

PPN08	1070	655	96.05	102.84	0.9	3.0	1.0
PPN09	1680	655	96.05	102.61	0.6	1.6	0.6
PT69	2585	655	95.23	102.12	0.6	1.5	0.2
PCR01	3165	655	94.38	100.69	0.9	3.4	0.9
PCR02	3695	679	94.63	99.65	0.6	1.4	0.5
PCR03	4285	679	93.24	99.25	0.5	1.1	0.5
PCR04	4945	679	93.05	98.92	0.5	1.1	0.4
PCR05	5355	679	93.35	98.50	0.6	1.3	0.6
PCR06	5735	679	93.00	98.30	0.5	0.9	0.5
PC07	6215	679	92.68	98.18	0.4	0.8	0.3
PCR08	6535	679	91.35	98.05	0.5	1.0	0.5
PCR09	6545	679	91.34	97.96	0.2	0.9	0.5
PCR10	6970	679	90.40	97.47	0.4	0.9	0.5
PCR11	7340	679	89.92	97.38	0.4	0.6	0.4
PCR12	7440	679	89.60	97.36	0.2	0.4	0.2
PCR13	100	679	90.35	95.15	0.5	0.7	0.0

RESULTATS DES SIMULATIONS HYDRAULIQUES
CRUE DE REFERENCE
VILLEMOUSTAUSSOU (Limousine)

	linéaire cumulé	débit	cote du fond	cote de l'eau	vitesse (m/s)		
					champ majeur	lit mineur	champ majeur
PROFILS	(m)	(m3/s)	(m)	(m)	gauche		droit
PT70	275	16	130.93	132.52		2.7	
PT71a	165	16	121.51	124.90	0.1	0.2	0.1
PT71	125	16	120.62	122.12	0.3	2.4	0.8
PT72	0	16	116.30	117.81	0.8	2.2	0.3

RESULTATS DES SIMULATIONS HYDRAULIQUES
CRUE DE REFERENCE
VILLEMOUSTAUSSOU (Pradanies)

	linéaire cumulé	débit	cote du fond	cote de l'eau	vitesse (m/s)		
					champ majeur	lit mineur	champ majeur
PROFILS	(m)	(m3/s)	(m)	(m)	gauche		droit
PT73	260	8	106.12	108.83	0.1	0.3	0.1
PT74	150	8	105.86	108.77	0.1	0.7	0.1
PT75	0	8	105.29	108.30	0.2	1.1	0.3

OA37av	540	35	117.53	119.27	1.2	2.5	
PT61	510	35	116.83	118.49	1.5	2.7	
PT62	355	97	112.83	115.01	1.0	3.2	1.4
OA38	305	97	111.24	113.92	0.7	2.0	0.6
PT63	210	97	110.72	113.24	1.0	2.8	0.8
PT64am	70	97	109.31	112.83	0.3	0.6	0.3
PT64av	60	97	109.29	111.66	0.8	2.5	0.9
PT65	0	97	108.61	111.01	0.7	2.4	0.8

Annexe 3.

Carte du bassin versant et des points de calcul

Annexe 4.

Avis des communes et des personnes et organismes associés