

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES (P.P.R.) INONDATION SUR LA COMMUNE DE SENAS

(Article L562-1 du code de
l'Environnement)

- 1 - RAPPORT DE PRESENTATION

SOMMAIRE

1 - RAPPELS SUR LES RISQUES MAJEURS	4
2 - LE PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION : JUSTIFICATION, PROCÉDURE, CONTENU	5
2.1 - Les origines de la démarche	5
2.2 - La politique de prévention des risques et ses fondements	6
2.3 - Qu'est ce qu'un PPR?	9
2.4 - Les effets du PPR	11
2.4.1 - PPR et urbanisme-----	11
2.4.2 - PPR et biens existants-----	11
2.4.3 - PPR et information préventive-----	12
2.4.4 - PPR et Plan communal de sauvegarde (PCS)-----	12
2.4.5 - PPR et assurances-----	12
2.4.6 - PPR et financement des mesures de prévention-----	13
2.5 - La procédure d'élaboration du PPR	14
2.5.1 - Prescription-----	14
2.5.2 - Association et concertation-----	14
2.5.3 - Enquête publique-----	14
2.5.4 - Approbation-----	14
2.5.5 - Révision / Modification-----	15
2.6 - Le PPRi et les autres outils de prévention du risque d'inondation	17
2.6.1 - Maîtrise de l'urbanisation-----	17
2.6.2 - Réduction de la vulnérabilité-----	17
2.6.3 - Entretien et aménagement des cours d'eau-----	19
2.6.4 - SDAGE, SAGE, contrat de rivière-----	19
2.6.5 - Pouvoirs de police du Préfet et du Maire -----	20
3 - LES PPRI DE LA BASSE VALLÉE DE LA DURANCE	21
3.1 - Pourquoi des PPRi sur la basse vallée de Durance	21
3.2 - Présentation générale du bassin versant	24
3.3 - Crues historiques et périmètre de prescription	27
3.3.1 - Descriptions des principales crues historiques de la Durance-----	27
3.3.1.a - Crue des 1er et 2 novembre 1843	28
3.3.1.b - Crues d'octobre-novembre 1886	28
3.3.1.c - Crues de janvier 1994 dans le bassin de la Durance	29
3.3.2 - Communes concernées par la prescription d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la Durance-----	30

3.4 - Eléments de connaissance et études	31
3.5 - Principes de définition de la zone inondable	33
3.5.1 - Approche hydrogéomorphologique-----	33
3.5.2 - Approche hydraulique -----	34
3.5.2.a - Notion de période de retour / généralités	35
3.5.2.b - Crue de référence retenue dans les PPRi de la basse vallée de Durance	36
3.6 - Principes de prise en compte des ouvrages en remblai	36
3.6.1 - Pourquoi envisager un scénario de transparence des ouvrages?-----	36
3.6.2 - Exemple simple : un lit endigué sur ses deux rives-----	39
3.6.3 - Travaux de confortement des ouvrages de protection de la basse vallée de la Durance-----	41
3.6.4 - La perspective d'une qualification « Résistant à la crue de Référence »(RCR)-----	41
3.7 - Modélisation hydraulique de la crue de référence et identification de l'enveloppe de la crue exceptionnelle	42
3.7.1 - Topographie et incertitudes des modèles-----	43
3.7.2 - Etude hydraulique entre Cadarache et Mallemort / étude SCP, 2007-----	43
3.7.3 - Etude Hydraulique entre Mallemort et Avignon / étude Hydratec, 2010-----	44
3.8 - Définition et représentation cartographique de l'aléa	45
3.8.1 - Définition de l'aléa inondation Durance-----	45
3.8.2 - Représentation cartographique de l'aléa-----	46
4 - DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES : ZONAGE ET RÈGLEMENT	48
4.1 - Le principe du zonage réglementaire	48
4.2 - Rappels sur la définition de l'aléa visé dans les PPRi de la basse vallée de la Durance	48
4.3 - Identification des enjeux	49
4.4 - Zonage réglementaire des PPRi de la basse vallée de la Durance	50
4.5 - Principes généraux du règlement des PPRi de la basse vallée de la Durance	51
5 - ASSOCIATION ET CONCERTATION	52

1 - Rappels sur les risques majeurs

Le risque majeur est la possibilité qu'un événement, d'origine naturelle ou anthropique (c'est-à-dire liée à l'activité humaine), survienne, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

L'existence d'un risque majeur est liée :

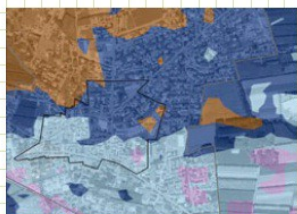
- à la survenue d'un événement, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique : c'est ce que l'on nomme l'aléa,
- à la présence de personnes et de biens, qui peuvent être affectés par un événement : c'est ce que l'on nomme les enjeux.

Le niveau de risque est issu du croisement entre la force de l'aléa et le degré des enjeux.

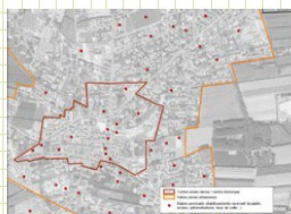
Deux critères peuvent caractériser un événement :

- sa fréquence : l'homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à ignorer les catastrophes qu'elles sont peu fréquentes,
- sa gravité : un événement sera d'autant plus marquant qu'il fera de nombreuses victimes et causera des dommages importants aux biens.

LE CROISEMENT DE L'ALÉA ET DES ENJEUX



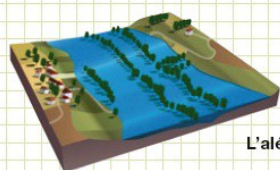
Carte d'aléa



Carte des enjeux



Carte de zonage



L'aléa



L'enjeu



Le risque

2 - Le Plan de Prévention du Risque Inondation : justification, procédure, contenu

2.1 - Les origines de la démarche

Au cours de ces 25 dernières années, des catastrophes d'ampleur nationale sont venues rappeler les conséquences dramatiques des inondations et des ruptures d'ouvrages de protection :

- Le Grand-Bornand, juillet 1987, 23 victimes dans un terrain de camping,
- Nîmes, octobre 1988, 9 morts, 625 millions d'euros de dégâts,
- Vaison-la-Romaine, septembre 1992, 46 morts, 450 millions d'euros de dommages,
- Inondations de 1993-1994 touchant 40 départements et 2750 communes, ayant entraîné la mort de 43 personnes et occasionné 1,15 milliard d'euros de dégâts,
- Sud-ouest, novembre 1999, 36 victimes,
- Sud-est, septembre 2002, 23 victimes et 1,2 milliard d'euros de dégâts,
- Rhône moyen et aval, décembre 2003 1 milliard d'euros de dégâts.
- Tempête Xynthia, février 2010, 50 morts.
- Sud-est, juin 2010, inondation sur l'Argens et ses affluents dans le Var, 25 morts.

Les dernières crues survenues dans le Var ont rappelé que ces événements peuvent être mortels et entraîner des dégâts matériels considérables. Érosion des talus, rupture de digues, phénomènes d'embâcle sont autant de facteurs aggravants face à une propagation rapide des eaux, y compris sur des terrains que l'on croyait hors de danger.

Au-delà du risque pour les personnes et les biens, les inondations ont des conséquences moins directes mais également lourdes pour la société : économie paralysée, exploitations agricoles détruites, voiries endommagées, pollutions par débordements des réseaux d'assainissement, rupture d'alimentation en eau potable, relogement temporaire...

Il ne s'agit pas d'un phénomène nouveau et les crues font partie du fonctionnement naturel des fleuves et cours d'eau. Les exemples historiques d'inondations dévastatrices sont nombreux. Pourtant l'accélération de l'expansion urbaine qui caractérise les modes de développement des dernières décennies rend les conséquences de ces phénomènes naturels de plus en plus dramatiques.

En matière de sécurité, face au risque naturel, l'action de la collectivité se décline selon 3 volets principaux : l'alerte, la protection et la prévention.

- L'alerte consiste, pour les phénomènes qui le permettent, à prévenir à temps la population et les responsables de la sécurité pour que des dispositions de sauvegarde soient prises.
- La protection est une démarche plus active. Elle met en place un dispositif qui vise à réduire, à maîtriser, à supprimer les effets d'un aléa.
- La prévention est une démarche fondamentale à moyen et long terme. La prévention consiste essentiellement à éviter d'exposer les personnes et les biens par la prise en compte du risque dans la vie locale et notamment dans l'aménagement du territoire. Elle vise à ne pas exposer les personnes, et aussi à limiter les coûts engendrés par un aléa en limitant les dégâts qu'il produit.

Au titre de la prévention, la loi n°95-101 du 2 février 1995 a créé les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN) : ils sont élaborés par l'Etat sur le fondement des articles L.562-1 et suivants, et R.562-1 et suivants du Code de l'Environnement.

Ces plans ont pour objets :

1° De délimiter les zones exposées aux risques, en tenant compte de la nature et de l'intensité du phénomène encouru, et d'y réglementer tous types de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle. Le cas échéant, lorsque des constructions y sont autorisées, ils visent à prescrire les conditions dans lesquelles les projets doivent être réalisés, utilisés ou exploités notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines ;

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

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

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

Un PPRN doit contenir des informations sur les risques potentiels et les techniques de prévention, mais aussi sur la réglementation et l'utilisation du sol. Il vise à limiter les dommages résultants des catastrophes naturelles et à améliorer la sécurité des personnes et des biens.

2.2 - La politique de prévention des risques et ses fondements

- **Loi du 28 mai 1858 relative à l'exécution des travaux destinés à mettre les villes à l'abri des inondations** : elle précise que la zone inondable doit être identifiée par levée d'ouvrage, c'est-à-dire en considérant de l'effet de leur transparence.

- **Loi n°82-600 du 13 juillet 1982 relative à « l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles »** : elle fixe pour objectif d'indemniser les victimes en se fondant sur le principe de solidarité nationale. Ainsi, un sinistre est couvert au titre de garantie de « catastrophes naturelles » à partir du moment où l'agent naturel en est la cause déterminante et qu'il présente une intensité anormale. Cette garantie n'est mise en œuvre que si les biens atteints sont couverts par un contrat d'assurance « dommage » et si l'état de catastrophe naturelle est constaté par un arrêté interministériel.

- **Loi n°87-565 du 22 juillet 1987 (modifiée par la loi n°95-101 du 2 février 1995 - article 16) relative à « l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs »** (articles L.562-1 et suivants du Code de l'Environnement) : elle stipule que tous les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis ainsi que sur les mesures de sauvegarde (moyens de s'en protéger). Cette loi crée pour cela trois types de documents à caractère informatif (non opposable aux tiers), qui relèvent de la compétence de l'Etat et de la commune :

- les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM) qui ont pour but de recenser dans chaque département, les risques par commune. Ils expliquent les phénomènes et présentent les mesures générales de sauvegarde.
 - les Dossiers Communaux Synthétiques (DCS), réalisés sous l'autorité du préfet, qui permettent d'apprécier à l'échelle communale les risques susceptibles d'advenir. Des porter à connaissance de l'Etat se substituent aujourd'hui à ces DCS (article R125-11 du Code de l'environnement).
 - le Document d'Information Communal sur le Risque Majeur (DICRIM) qui est, quant à lui, élaboré par le maire. Ce document informatif vise à compléter les informations acquises dans les deux dossiers précédents par des mesures particulières prises sur la commune en vertu du pouvoir de police du maire.
- **Loi du 3 janvier 1992 dite aussi « Loi sur l'eau »** (article L.562-8 du Code de l'Environnement) relative à la préservation des écosystèmes aquatiques, à la gestion des ressources en eau : elle tend à promouvoir une volonté politique de gestion globale de la ressource (SDAGE, SAGE) et notamment, la mise en place de mesures compensatoires à l'urbanisation afin de limiter les effets de l'imperméabilisation des sols.
- **Circulaire du 24 janvier 1994 relative à la « prévention des inondations et à la gestion des zones inondables »** : elle désigne les moyens à mettre en œuvre en matière de risques majeurs et d'urbanisme. Et notamment :
- interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses où, quels que soient les aménagements, la sécurité des personnes ne peut être garantie intégralement ;
 - les limiter dans les autres zones inondables ;
 - mieux informer les populations exposées ainsi que diminuer la vulnérabilité des biens situés dans les zones inondables ;
 - préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques dans les zones situées en amont et en aval ;
- **Loi n°95-101 du 2 février 1995 dite aussi « Loi Barnier »** relative au « renforcement de la protection de l'environnement » : elle incite les collectivités publiques, et en particulier les communes, à préciser leurs projets de développement pour éviter une extension non maîtrisée de l'urbanisation. Ce texte met aussi en avant la nécessité d'entretenir les cours d'eaux et les milieux aquatiques et vise à développer davantage la consultation publique (concertation). La loi Barnier est à l'origine de la création d'un fond de financement spécial : le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM). Ce dernier permet de financer, dans la limite de ses ressources, la protection des lieux densément urbanisés et, éventuellement, l'expropriation de biens fortement exposés. Ce fonds est alimenté par un prélèvement sur le produit des primes ou cotisations additionnelles relatives à la garantie contre le risque de catastrophes naturelles, prévues à l'article L. 125-2 du Code des Assurances. Cette loi a également initiée la mise en place des Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN), rendue effective par un décret d'application datant du 5 octobre 1995. Ce texte est désormais codifié aux articles L.562-1 et suivants et R.562-1 et suivants du Code de l'environnement.
- **Circulaire interministérielle du 24 avril 1996 relative « aux dispositions applicables au bâti et aux ouvrages existants en zone inondable »** : elle vient conforter la politique déjà fixée dans la circulaire du 24 janvier 1994 en imposant :
- la préservation des zones d'expansion des crues,
 - l'interdiction de toutes constructions nouvelles dans les zones d'aléas les plus forts (ne pas aggraver les risques),
 - la réduction de la vulnérabilité des enjeux existant.

- **Circulaire du 30 avril 2002 relative « à la politique de l'État en matière de risques naturels prévisibles et de gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations »** : elle a pour objectif de préciser la politique de l'État en matière d'information sur les risques naturels prévisibles et d'aménagement dans les espaces situés derrière les digues fluviales. Ces objectifs imposent de mettre en œuvre les principes suivants :
 - veiller à interdire toute construction et saisir les opportunités pour réduire le nombre des constructions exposées dans les zones d'aléas les plus forts ;
 - éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés ;
 - contrôler l'urbanisation dans les zones à proximité immédiate des digues ;
 - tenir compte du risque de défaillance ou de dysfonctionnement des ouvrages de protection.

- **Loi du 30 juillet 2003 dite aussi « Loi Bachelot » ou « Loi Risques » relative « à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages »** : elle comprend des dispositions relatives à la prévention des risques technologiques suite à l'explosion de l'usine AZF à Toulouse et un volet « risques naturels » pour répondre aux insuffisances constatées en matière de prévention des risques naturels à l'occasion des inondations de septembre 2002. Cette loi s'articule autour de cinq principes directeurs :
 - le renforcement de l'information et de la concertation autour des risques majeurs (les maires des communes couvertes par un PPRN prescrit ou approuvé doivent délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information périodique sur les risques naturels et sur les mesures de prévention mises en œuvre pour y faire face) ;
 - le développement d'une conscience, d'une mémoire et d'une appropriation du risque (obligation depuis le décret du 14 mars 2005 d'inventorier et de matérialiser les repères de crues, dans un objectif essentiel de visibilité et de sensibilisation du public quant au niveau atteint par les plus hautes eaux connues) ;
 - la maîtrise de l'urbanisation dans les zones à risques ;
 - l'information sur les risques (suite au décret du 15 février 2005, les vendeurs et bailleurs ont l'obligation de mentionner aux acquéreurs et locataires le caractère inondable d'un bien) ;
 - l'amélioration des conditions d'indemnisation des sinistrés (élargissement des possibilités de recourir aux ressources du FPRNM pour financer l'expropriation des biens exposés à certains risques naturels menaçant gravement des vies humaines).

- **Loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la « modernisation de la sécurité civile »** : elle a pour but d'élargir l'action conduite par le gouvernement en matière de prévention des risques naturels. Les objectifs prioritaires sont notamment de :
 - faire de la sécurité civile l'affaire de tous (nécessité de sensibiliser les enfants dès leur plus jeune âge à la prévention des risques de la vie courante) ;
 - donner la priorité à l'échelon local (l'objectif est de donner à la population toutes les consignes utiles en cas d'accident majeur et de permettre à chaque commune de soutenir pleinement l'action des services de secours. Le projet de loi organise la simplification des plans d'urgence et de secours et la création de Plans Communaux de Sauvegarde). Ces derniers sont d'ailleurs reconnus juridiquement depuis le décret d'application du 13 septembre 2005 ;
 - stabiliser l'institution des services d'incendie et de secours dans le cadre du département ;
 - encourager les solidarités (dès que la situation imposera le renfort de moyens extérieurs au département sinistré, l'État fera jouer la solidarité nationale).

- **Circulaire interministérielle du 21 janvier 2004 relative à la maîtrise de l'urbanisme et de l'adaptation des constructions en zone inondable** : elle fait suite aux crues de 2002 et 2003 dans le grand Sud-Est de la France. Elle rappelle 4 priorités nationales pour les 9 départements concernés : Bouches du Rhône, Hérault, Ardèche, Aude, Drôme, Gard, Lozère, Pyrénées Orientales et Vaucluse :
 - la maîtrise du développement urbain, tant à travers les PPRi que grâce aux documents et décisions d'urbanisme ; la circulaire appelle à une vigilance particulière vis-à-vis des lieux d'hébergement collectifs et des bâtiments utiles à la sécurité civile ;
 - l'adaptation des constructions existantes, afin de favoriser la mise en œuvre de mesures de réduction de leur vulnérabilité,
 - la gestion des ouvrages de protection, en rappelant les principes de précaution à l'arrière des digues portés par la circulaire du 30 avril 2002 ;
 - l'organisation des actions et des moyens.
- **Décret 2005-3 du 4 janvier 2005 modifiant le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles et portant application de la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003** : en matière de PPRN, il précise les conditions de mise en œuvre des dispositions nouvelles introduites par la loi Risques, notamment en matière de concertation et de consultation des personnes publiques et de la population.
- **Circulaire du 3 juillet 2007 relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN)** : tout en rappelant que l'élaboration des PPRN relève de l'entière compétence des Préfet, elle souligne l'importance de l'association et de la concertation avec les collectivités compétentes et les populations concernées, dans le double objectif de sensibiliser aux risques l'ensemble des populations concernées et de favoriser la construction d'une démarche globale de prévention des risques, utile à la mise en cohérence notamment des politiques d'aménagement du territoire et des principes de prévention des risques.
- **Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement** : elle introduit un délai de 3 ans pour élaborer les PPR et définit les procédures de révisions et/ou de modifications de ces documents.

2.3 - Qu'est ce qu'un PPR?

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles est un document réalisé par l'État dans les territoires les plus exposés aux risques naturels, dont l'objet est d'étudier et de réglementer les zones de risques.

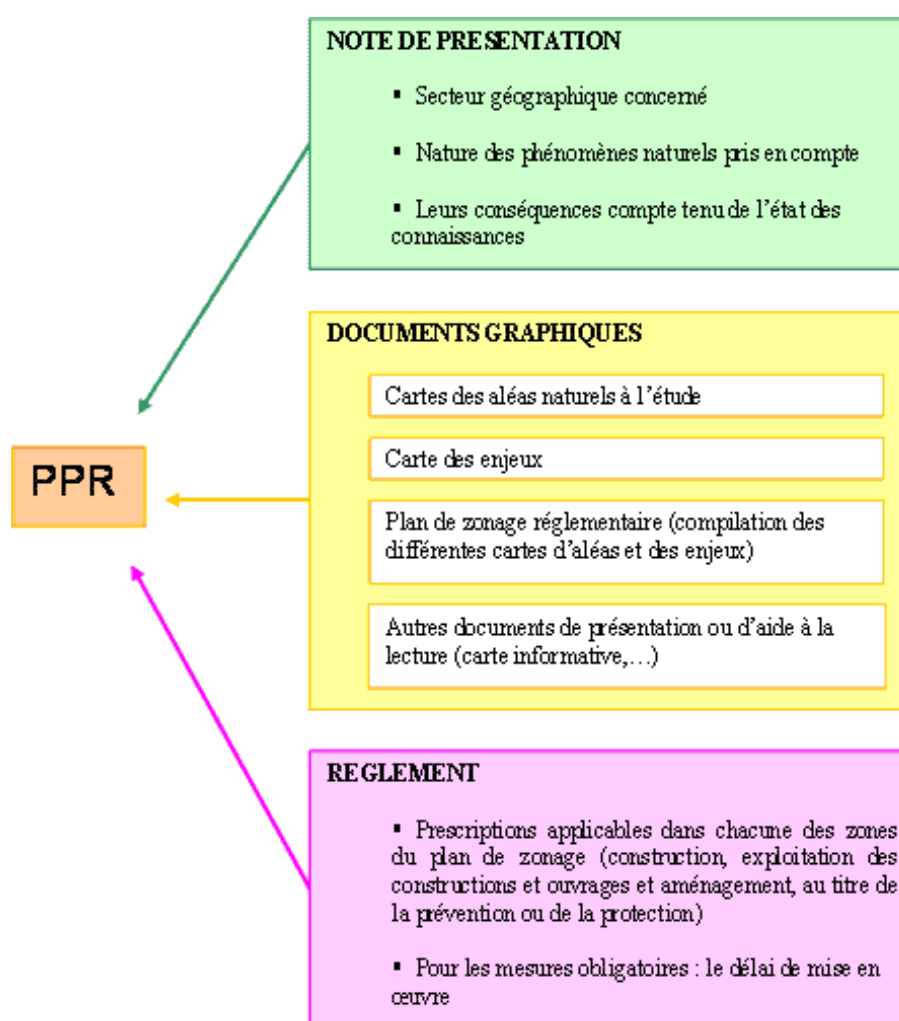
Le PPR réglemente l'utilisation des sols, dans l'objectif de garantir la sécurité des **personnes**, de prévenir les dommages aux **biens** et de ne pas aggraver les risques.

Il instaure une réglementation graduée qui s'étend de la possibilité de construire sous certaines conditions jusqu'à l'interdiction de construire. Cette interdiction se justifie dans le cas où l'intensité prévisible du risque est trop forte ou lorsque l'objectif de non-aggravation du risque existant n'est pas garanti. Le PPR vise ainsi à orienter les choix d'aménagement des territoires en cohérence avec une bonne prise en compte des risques.

Le PPR a également pour objectif de contribuer à réduire la vulnérabilité des personnes et des biens déjà implantés en zone inondable. A cet effet, il définit des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux collectivités publiques compétentes, ou aux propriétaires, exploitants et utilisateurs concernés.

Le dossier de PPR comprend :

- un **rapport de présentation**, qui présente l'analyse des phénomènes pris en compte, ainsi que leur impact sur les personnes et sur les biens, existants et futurs. Il justifie les choix retenus en matière de prévention en indiquant les principes d'élaboration du PPR et en commentant la réglementation mise en place ;
- une ou des **carte(s) de zonage réglementaire**, qui délimitent les zones réglementées par le PPR ;
- un **règlement** qui précise les règles s'appliquant à chacune de ces zones. Le règlement définit ainsi les conditions de réalisation de tout projet, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers ou aux collectivités, ainsi que les mesures de réduction de vulnérabilité applicables aux biens et activités existants.
- des **annexes** qui présentent l'ensemble des documents non réglementaires utiles à la bonne compréhension du dossier.



Le présent document constitue le rapport de présentation qui expose la démarche d'élaboration des Plans de Prévention du Risque Inondation PPRi de la basse vallée de la Durance et justifie les choix retenus.

2.4 - Les effets du PPR

2.4.1 - PPR et urbanisme

Le Code de l'urbanisme (articles L110 et L121-1) impose la prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme : Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT), Plans Locaux d'Urbanisme (PLU, ou anciennement Plans d'Occupation des Sols POS), cartes communales.

Ainsi, les PLU permettent de refuser ou de fixer les conditions d'acceptation d'un permis de construire, notamment dans des zones inondables.

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 POS ou au PLU 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, en application de l'article L.126-1 du Code de l'urbanisme.

Le PPR s'applique indépendamment des autres dispositions législatives ou réglementaires, qui continuent de s'appliquer par ailleurs dès lors qu'elles ne sont pas en contradiction avec le PPR. C'est le texte le plus contraignant qui prévaut.

Il appartient également aux communes et Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) 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 PPR, s'il était en vigueur lors de leur mise en place.

Le règlement du PPR comporte des dispositions relatives :

- aux projets nouveaux, 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.

2.4.2 - PPR et biens existants

Les biens et activités existants, régulièrement édifiés antérieurement à la publication du plan de prévention des risques naturels, continuent de bénéficier du régime général de garantie contre les catastrophes naturelles prévu par la loi.

Pour les biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du Code de l'urbanisme et avant l'approbation du PPR, le règlement du PPR impose des mesures visant à la réduction de la vulnérabilité des bâtiments existants et de leurs occupants. Ces dispositions, à réaliser dans un délai maximum de 5 ans après l'approbation du PPR, ne s'imposent que dans la limite de 10% de la valeur vénale du bien considéré à la date d'approbation du plan (en application de l'article R.562-5 du Code de l'environnement).

Ces travaux peuvent ouvrir droit à un financement de l'Etat au titre du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (*FPRNM voir ci-après*).

2.4.3 - PPR et information préventive

Depuis la loi «Risques» du 30 juillet 2003 (renforcement de l'information et de la concertation autour des risques majeurs), les Maires dont les communes sont couvertes par un PPRN prescrit ou approuvé doivent délivrer auprès de la population une information périodique sur les risques naturels, au minimum une fois tous les deux ans (article L.125-2 du Code de l'environnement).

2.4.4 - PPR et Plan communal de sauvegarde (PCS)

L'approbation du PPR rend obligatoire l'élaboration dans 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.

Le plan communal de sauvegarde (PCS) détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien des populations.

Le plan communal de sauvegarde est arrêté et mis en œuvre par le Maire.

2.4.5 - PPR et assurances

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 septembre 2000 modifié en 2003).

Le non respect du PPR pourrait faire l'objet de sanctions au titre de la garantie contre les catastrophes naturelles.

L'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles

Par la loi du 13 juillet 1982, le législateur a voulu apporter une réponse efficace aux problèmes posés par l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles.

Cette loi repose sur deux principes fondamentaux :

➤ La solidarité :

Il s'agit d'une garantie obligatoire figurant automatiquement dans les contrats d'assurance garantissant les dommages directs aux biens, aux véhicules terrestres à moteurs ainsi que les pertes d'exploitation couvertes par ces contrats.

L'adjonction de cette couverture aux contrats d'assurance est accompagnée de la perception d'une prime ou cotisation additionnelle individualisée dans l'avis d'échéance du contrat et calculée à partir d'un taux unique défini par l'article A.125-2 du Code des Assurances pour chaque catégorie de contrat.

➤ La prévention des dommages par la responsabilisation des intéressés

En contrepartie de la garantie offerte au titre de la solidarité, les personnes concernées par l'éventualité d'une catastrophe naturelle ont la responsabilité de mettre en œuvre certaines mesures de prévention.

Sujétions applicables aux particuliers:

Les particuliers sont soumis à différentes sujétions:

- ils doivent d'abord se conformer aux règles de prévention exposées notamment dans le règlement du P.P.R.
- ils doivent ensuite s'assurer, auprès de leur compagnie d'assurance, de la couverture des risques naturels potentiels dont ils peuvent être victimes. Ce contrat d'assurance permet, dès lors que l'état de catastrophe naturelle est constaté, de bénéficier de l'indemnisation prévue par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 modifiée, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles (articles L.125-1 à L.125-6 du code des assurances).
- la déclaration de catastrophe naturelle est prononcée par arrêté interministériel au vu de dossiers établis par les communes selon des modèles types et après avis des services compétents (notamment service de la météo) et celui d'une commission interministérielle.
- à compter de la date de publication de cet arrêté au Journal Officiel, les particuliers disposent de 10 jours pour saisir leur compagnie d'assurance.
- enfin, ils ont la charge, en tant que citoyen, d'informer les autorités administratives territorialement compétentes (Maire, Préfet) des risques dont ils ont connaissance.

2.4.6 - PPR et financement des mesures de prévention

L'existence d'un PPR prescrit ou approuvé sur une commune peut ouvrir le droit à des financements de l'Etat au titre du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM – circulaire du 23 avril 2007), 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. Il bénéficie aux collectivités et aux personnes qui ont assuré leurs biens et qui sont donc elles-mêmes engagées dans une démarche de prévention (sauf cas particulier des expropriations). 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 de garantie contre les catastrophes naturelles.

Ces financements concernent :

- les études et travaux de prévention des collectivités locales ;
- les études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un PPR aux personnes physiques ou morales ;
- 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 vise également à soutenir l'élaboration d'une politique locale volontaire de prévention des risques, allant au-delà de la seule mise en oeuvre de la servitude PPR.

Les conditions de financement et les procédures de demande d'aides sont décrites dans les annexes des règlements des PPRi de la basse vallée de la Durance.

2.5 - La procédure d'élaboration du PPR

La procédure d'élaboration est codifiée aux articles R. 562-1 et suivant du Code de l'Environnement. Elle comprend quatre phases successives.

Les PPR approuvés peuvent évoluer selon des procédures de modification ou de révision.

2.5.1 - Prescription

Le Préfet du département prescrit par arrêté l'établissement du PPR (art. R.562-1 du Code de l'environnement).

Cet arrêté détermine le périmètre et la nature des risques pris en compte et désigne le service déconcentré de l'Etat chargé d'instruire le projet. Cet arrêté définit les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet. Il fait l'objet d'une notification aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus en tout ou partie dans le périmètre du projet de plan. Cet arrêté est en outre affiché pendant un mois dans les mairies des communes et aux sièges des établissements publics concernés. Il est en outre publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le Département. Mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé dans le département (art. R.562-2 du Code de l'environnement).

2.5.2 - Association et concertation

Le projet de PPR est transmis pour avis aux conseils municipaux des communes concernées, aux organes délibérant des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert en tout ou partie par le plan, aux organes délibérant du département et de la région et, selon la nature du territoire et des enjeux, à la Chambre d'agriculture et au Centre régional de la propriété forestière.

Le projet de PPR fait l'objet d'une concertation avec le public dont les modalités sont définies dans l'arrêté de prescription.

2.5.3 - Enquête publique

Le projet de PPR est soumis par le Préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R.123-6 à R.123-23 du Code de l'environnement. En particulier, l'arrêté de mise à l'enquête est publié en caractères apparents quinze jours au moins avant le début de l'enquête et rappelé dans les huit premiers jours de celle-ci dans deux journaux régionaux ou locaux diffusés dans le département.

Le projet de PPR, éventuellement modifié au vu des résultats de l'enquête publique et des avis recueillis, est adressé par le Préfet au Maire (article R.562-8 du Code de l'environnement).

2.5.4 - Approbation

Le projet de P.P.R., éventuellement modifié comme indiqué ci-dessus, est approuvé par arrêté préfectoral (article R.562-9 du Code de l'environnement).

Cet arrêté fait l'objet d'une mention au recueil des Actes Administratifs de l'Etat dans le département ainsi que dans un journal diffusé dans le département.

Une copie de l'arrêté est affichée en mairie pendant un mois au minimum et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert en tout ou partie par le plan.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public en préfecture, à la mairie et au siège de l'établissement public de coopération intercommunale compétent. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus aux alinéas précédents.

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique. Il est annexé au PLU conformément à l'article L.126-1 du Code de l'urbanisme.

2.5.5 - Révision / Modification

Conformément à l'article L. 562-4-1 du Code de l'environnement, le PPR peut être révisé ou modifié dans les termes suivants :

« I. – Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être révisé selon les formes de son élaboration. Toutefois, lorsque la révision ne porte que sur une partie du territoire couvert par le plan, la concertation, les consultations et l'enquête publique mentionnées à l'article L. 562-3 sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la révision est prescrite.

II. – Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut également être modifié. La procédure de modification est utilisée à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. Le dernier alinéa de l'article L. 562-3 n'est pas applicable à la modification. Aux lieu et place de l'enquête publique, le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont portés à la connaissance du public en vue de permettre à ce dernier de formuler des observations pendant le délai d'un mois précédant l'approbation par le préfet de la modification. ».

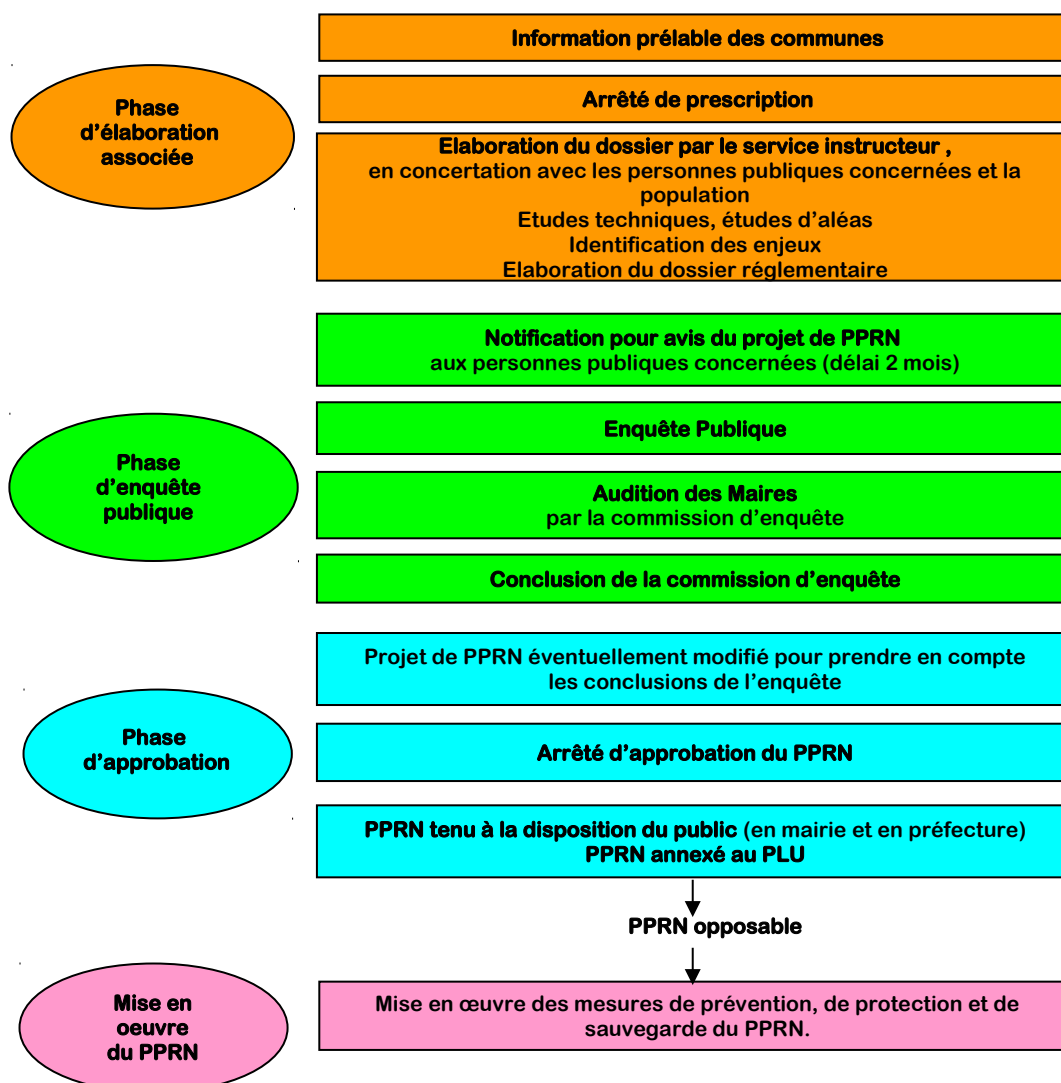


Schéma type de la procédure d'élaboration d'un PPR

2.6 - Le PPRi et les autres outils de prévention du risque d'inondation

La prévention des risques naturels regroupe l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour réduire l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

En matière d'inondation, il est nécessaire d'agir sur l'occupation et l'aménagement du territoire au travers notamment des actions suivantes : la maîtrise de l'urbanisation, la réduction de vulnérabilité des constructions existantes en zone inondable (ou « mitigation »), l'entretien ou l'aménagement des cours d'eau. Elles sont explicitées ci-après.

Pour mener une démarche de prévention globale il est nécessaire d'intégrer des actions complémentaires : la prévision des crues et l'alerte, l'information préventive des citoyens, la préparation et la gestion de crise...

Toutes ces actions sont pour l'essentiel de la compétence de l'Etat et des collectivités territoriales, mais les propriétaires riverains des cours d'eau et les administrés ont également un rôle important à jouer.

Enfin, ces dispositions ne relèvent pas toutes du PPRi, qui n'est qu'un maillon de la chaîne de prévention du risque. Les principaux leviers d'action du PPRi sont la maîtrise de l'urbanisation et les travaux de réduction de la vulnérabilité des constructions existantes.

2.6.1 - Maîtrise de l'urbanisation

Les PPRN, établis par l'État, définissent des zones d'interdiction et des zones de prescriptions, constructibles sous conditions. Ils peuvent en outre réglementer l'installation d'ouvrages susceptibles de provoquer une gêne à l'écoulement des eaux en période d'inondation.

L'objectif est double : maîtriser le développement en zone inondable, et en particulier dans les zones d'aléas les plus forts susceptibles de porter atteinte à la sécurité des personnes, et préserver les capacités d'écoulement des cours d'eau et les champs naturels d'expansion des crues qui, en stockant d'importantes quantités d'eau, contribuent à réduire l'aléa en amont ou en aval.

Le PPR prescrit ou recommande des dispositions constructives pour les nouvelles constructions admises (rehaussement des planchers habitables créés, mise hors d'eau des équipements sensibles...), ainsi que des dispositions relatives à l'usage du sol. Ces mesures simples, si elles sont appliquées, permettent de réduire considérablement les dommages causés par les crues.

Les communes et les EPCI compétents se doivent de traduire l'ensemble de ces règles et dispositions dans leurs documents et orientations d'urbanisme, dans les conditions précisées au paragraphe 2.4.1.

2.6.2 - Réduction de la vulnérabilité

Réduire la vulnérabilité des enjeux déjà présents au sein de la zone inondable consiste à prévenir les atteintes aux personnes, à limiter les éventuels dommages aux biens, et à faciliter le retour à la normale : on parle de mesures de mitigation.

Les propriétaires ou locataires peuvent contribuer à se protéger efficacement et diminuer leur propre vulnérabilité.

Les PPR ont, entre autres, pour objectif de définir les prescriptions ou recommandations qui permettent de réduire la vulnérabilité des personnes, des biens et des activités par la

réalisation de mesures simples telles que création d'un espace refuge hors d'eau, le rehaussement des équipements sensibles...

Lorsqu'elles sont rendues obligatoires, ces mesures peuvent être financées par le FPRNM dans les conditions précisées par le Code de l'Environnement notamment à l'article L-561-3. Le règlement du PPR précise les mesures dont la réalisation est rendue obligatoire. Il fixe également les délais dans lesquels elles doivent être réalisées.

ries, selon leur mode, leur lieu, ou leur présence occasionnelle d'eau.

TECHNIQUES « SÈCHES »

L'objectif de ces techniques est de maintenir temporairement l'eau à l'extérieur de l'habitation. En complément de ces techniques, l'installation d'un pompage est généralement nécessaire.

Ouvertures.

Les ouvertures de portes ou fenêtres peuvent être closes par des dispositifs amovibles (batardeaux) en partie basse. Les aérations basses peuvent être fermées temporairement par des caches spécialement prévus. Il est très important de ré-ouvrir toutes les aérations après l'inondation pour permettre un séchage efficace.

Murs.

L'étanchéité des murs extérieurs peut être augmentée en bouchant les fissures et en entretenant le joint. De manière temporaire, une bâche étanche peut être fixée, lestée et drainée en partie basse des murs.

Barrières temporaires.

Sacs de sable, parpaings... Des techniques alternatives ou complémentaires existent sur le marché : murs de batardeaux (barrières amovibles), boudins gonflés d'air ou d'eau...

Réseaux.

Un clapet anti-retour posé sur la canalisation de sortie des eaux usées (en amont du réseau ou du premier regard) permet d'éviter le reflux de l'eau par l'intérieur. L'étanchéité autour des passages de réseau (gaz, eau potable) à travers les murs peut également être améliorée grâce à un simple mastic.

TECHNIQUES « EN EAU »

Contrairement aux techniques précédentes, celles-ci cherchent à adapter de manière permanente l'intérieur du bâti à la présence occasionnelle d'eau.

Ré-hausse - Étage.

La ré-hausse du plancher ou la création d'une pièce « refuge » hors d'eau à l'étage, permet de réduire la vulnérabilité humaine et matérielle aux inondations.

Mobilier.

Les meubles sensibles seront placés si possible hors d'atteinte de l'eau. Dans les pièces inondables seront privilégiés les meubles démontables, le bois plein. Les portes, fenêtres, chambranles et encadrements en PVC ou aluminium seront moins sensibles à la présence de l'eau.

Murs.

Il s'agit d'utiliser des matériaux qui ne s'imbibent pas et d'éviter le piégeage de l'eau entre deux couches imperméables. Seront privilégiés les murs pleins, des isolants rigides (polystyrène ou polyuréthane plutôt que laine de verre) et si nécessaire un coulage intérieur démontable et hydrofugé. Pour le revêtement, des peintures et enduits à la chaux, carrelages (mortiers et joints au ciment et à la chaux - matériel de salle de bain), crépis sable-ciment, seront indiqués.

Électricité.

Le relèvement des prises et interrupteurs à 90 cm au moins du sol est conseillé. Le réseau peut courir en haut des murs plutôt qu'au sol et être muni d'un tableau séparé pour le rez-de-chaussée inondable et de disjoncteurs différentiels à haute sensibilité (50 mA). Dans les murs, les fils pourront être placés dans des gaines plastique pour faciliter leur séchage ou leur changement. La ré-hausse des compteurs (gaz - électricité) peut être effectuée avec l'accord du fournisseur.

Chauffage.

Une des priorités est de fixer, lester ou arrimer solidement la chaudière et la cuve à fîoul. Beaucoup de dégâts sont provoqués par leur arrachement et leur déplacement. Des vannes automatiques peuvent également être prévues pour couper automatiquement les arrivées et départs en cas de choc, réduisant le risque de déversement et la souillure des murs et meubles.

Cloisons.

Les cloisons pleines maçonnées (en briques) sont préférables à du placoplâtre. Si nécessaire, le placoplâtre sera néanmoins choisi hydrofugé (plaques bleues) et si possible monté sur une ossature en métal inoxydable plutôt qu'en bois.

Sols.

Les carrelages sur chape béton seront les sols les moins sensibles à la présence d'eau. Si un plancher en bois doit malgré tout être conservé, on pourra privilégier des couvertures de sol facilement retirables pour le séchage (tapis, lino...).

Vide sanitaire.

Le rehaussement du rez-de-chaussée peut être l'occasion de créer un vide sanitaire. Pour faciliter son drainage, celui-ci peut être aménagé avec un sol incliné vers une fosse munie d'une pompe (1kW, générateur hors d'eau, clapet en sortie) et d'un accès (60x60 cm) pour l'intervention et l'aération.

Il est important de noter que, pour les techniques « sèches » :

- dans le cas de crues lentes assorties de remontées de nappe, ces aménagements peuvent se révéler inefficaces ;
- la structure du bâtiment n'est jamais conçue pour soutenir les fortes pressions exercées par l'eau. En règle générale, on ne cherchera pas à entretenir une différence de niveau de plus de 90 cm entre l'intérieur et l'extérieur ;
- du fait de leur aspect temporaire, ces techniques doivent être testées et vérifiées régulièrement (mise en place des batardeaux, démarrage de la pompe, entretien du clapet, vérification des fissures extérieures...).

Les matériaux conseillés	... et déconseillés
Il ne s'imbibent pas, ne régissent pas à l'eau et séchent plus rapidement : - Matériaux hydrofugés - Enduits et peintures à la chaux - Briques hydrofugées, béton plein - Céramiques, carrelages - Bois massif, PVC - Acier inoxydable - Polystyrène, polyuréthane	Les matériaux qui s'imbibent, qui régissent à la présence d'eau : - Pierre - Moquettes - Parquets - Papiers peints - Bois plaqué ou aggloméré - Laine de verre, laine de roche

Fiche d'information du Programme d'Actions de Prévention des Inondations du Val de Saône - Décembre 2004

Exemples de mesures de réduction de vulnérabilité – Extrait d'un Programme d'Actions de Prévention des Inondations

2.6.3 - **Entretien et aménagement des cours d'eau**

Les cours d'eau sont classés en deux catégories :

- les cours d'eau du domaine public fluvial, dont le lit et l'usage de l'eau appartiennent à l'État ;
- les cours d'eau non domaniaux, qui appartiennent aux riverains, sous condition de préserver la sécurité et la salubrité publique, ainsi que les droits et usages détenus sur l'eau elle-même par certains utilisateurs.

La Durance est un cours d'eau domanial.

L'obligation d'entretien des cours d'eau non domaniaux et de leurs berges est réglementée par le Code de l'environnement (article L. 215-14). Indépendamment du fait qu'un propriétaire riverain dispose d'un droit d'eau ou de puisage, le Code de l'environnement le rend responsable de l'entretien régulier du cours d'eau bordant son terrain.

Toutefois, les dispositions de l'article L. 211-7 du Code de l'environnement permettent aux collectivités locales, à leurs groupements et aux syndicats mixtes compétents, d'assurer, à la place des riverains, l'entretien des cours d'eau : ils « *sont habilités à utiliser les articles L. 151-36 à L. 151-40 du code rural pour entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, actions, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, dans le cadre du schéma d'aménagement et de gestion des eaux s'il existe* ».

Cette compétence des collectivités locales doit être obligatoirement précédée d'une enquête publique, préalable à la reconnaissance de l'intérêt général ou de l'urgence de l'intervention. Il convient de souligner que ces dispositions ne contraignent nullement les collectivités territoriales à intervenir. Elles leur confèrent simplement une habilitation à agir si elles le jugent opportun.

En outre, les collectivités locales peuvent entreprendre des opérations d'aménagement des cours d'eau, toujours en application de l'article L. 211-7 du Code de l'environnement, et sous les mêmes conditions d'intérêt général ou d'urgence. Ces opérations peuvent recouvrir notamment :

- la maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement ou la lutte contre l'érosion des sols ;
- la défense contre les inondations et contre la mer ;
- les aménagements hydrauliques concourant à la sécurité civile ;
- l'exploitation, l'entretien et l'aménagement d'ouvrages hydrauliques existants.

2.6.4 - **SDAGE, SAGE, contrat de rivière**

En fixant l'objectif d'une « gestion équilibrée de la ressource en eau », le Code de l'environnement (article L211-1) vise à satisfaire à plusieurs exigences dont : la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; la protection des eaux et la lutte contre toute pollution... La protection contre les inondations figure également parmi ces enjeux.

L'article L212-1 du Code de l'environnement prévoit deux instruments de planification de la gestion de la ressource en eau : le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).

Le SDAGE fixe pour chaque bassin, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau devant permettre notamment « de satisfaire ou concilier [...] les exigences [...] de la protection contre les inondations ».

C'est le cas du SDAGE Rhône Méditerranée approuvé le 20 novembre 2009.

Le SDAGE détermine les sous-bassins pour lesquels l'élaboration d'un SAGE est nécessaire.

Les décisions administratives prises dans le domaine de l'eau doivent être compatibles avec les dispositions du SDAGE et du SAGE s'il existe. Il en est de même, depuis la transposition de la Directive Européenne 2000/60/CE du 23 octobre 2000 par la Loi n°2004-338 du 21 avril 2004, pour les documents d'urbanisme : les SCOT, les PLU et les cartes communales doivent être compatibles ou rendues compatibles dans un délai de trois ans, avec les orientations fondamentales de la gestion équilibrée de la ressource en eau définies par le SDAGE.

Un contrat de rivière est un instrument d'intervention à l'échelle de bassin versant. Comme le SAGE, il fixe pour cette rivière des objectifs de qualité des eaux, de valorisation du milieu aquatique et de gestion équilibrée des ressources en eau et prévoit de manière opérationnelle (programme d'action sur 5 ans, désignation des maîtres d'ouvrage, du mode de financement, des échéances des travaux, etc.) les modalités de réalisation des études et des travaux nécessaires pour atteindre ces objectifs. Contrairement au SAGE, les objectifs du contrat de rivière n'ont pas de portée juridique.

Ces contrats sont signés entre les partenaires concernés : préfet(s) de département(s), agence de l'eau et collectivités locales (conseil général, conseil régional, communes, syndicats intercommunaux ...).

Le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD) anime et porte le contrat de rivière sur la Durance en s'appuyant notamment sur le Comité de Rivière de la Vallée de la Durance qui est composé d'environ 80 personnes morales réparties en trois collèges : Elus, Administrations, Usagers. L'étude globale de la Basse et de la Moyenne Durance, achevée en 2001 apporte des propositions qui constituent le socle du **Contrat de Rivière** signé en 2008.

2.6.5 - **Pouvoirs de police du Préfet et du Maire**

- Le pouvoir de police du Préfet

Le Préfet est l'autorité chargée de la conservation et de la police des cours d'eau non domaniaux, conformément à l'article L215-7 du Code de l'environnement. Il prend ainsi toute disposition pour assurer le libre écoulement des eaux.

L'exécution des travaux ou la réalisation d'ouvrage dans le lit ou sur les berges des cours d'eau est subordonnée à une autorisation de l'administration ou à une déclaration préalable (article L214-3 du code de l'environnement). Ce régime d'autorisation et de déclaration relève de la responsabilité de l'Etat (police de l'eau).

Lorsqu'il délivre les autorisations, le Préfet doit donc vérifier que les ouvrages et travaux n'aggravent pas le risque d'inondations, ne modifient pas les conditions de sécurité des zones habitées ou ne perturbent pas le libre écoulement des eaux.

- Le pouvoir de police du Maire

Le Maire exerce ses pouvoirs de police municipale prévus aux articles L.2212-1, L.2212-2 et L.2212-4 du Code des collectivités territoriales : « *La police municipale (...) comprend notamment : le soin de prévenir, par des précautions convenables, et de faire cesser, par la distribution des secours nécessaires, les accidents et les fléaux calamiteux ainsi que les pollutions de toute nature, tels que les incendies, les inondations, les ruptures de digues(...) et, s'il y a lieu, de provoquer l'intervention de l'administration supérieure* ». Ce pouvoir du Maire doit s'exercer en cas de danger pour la sécurité publique. Dans ce cas, il peut

intervenir en urgence à la place des propriétaires privés ou des collectivités ayant normalement compétence. S'il ne le fait pas, le Préfet peut se substituer à lui. La prévention du risque d'inondation constitue donc une compétence largement partagée, qui nécessite l'implication de l'ensemble des acteurs locaux, jusqu'aux citoyens eux-mêmes. Elle relève de nombreux outils complémentaires de planification et de gestion.

Au sein de ce dispositif, le PPRi a pour principal objet la qualification de l'aléa pour la crue de référence, la maîtrise de l'urbanisation, et la réduction de vulnérabilité des constructions existantes

3 - Les PPRi de la basse vallée de la Durance

3.1 - Pourquoi des PPRi sur la basse vallée de Durance

La dernière crue importante observée sur la basse vallée de la Durance date de 1994. Son débit a été estimé à 2830 m³/s au droit de Mirabeau, ce qui correspond à un phénomène de période de retour d'environ 30 ans. Cette crue a eu des conséquences significatives sur les secteurs de Pertuis (rupture d'ouvrage), Saint-Paul-les-Durance (inondation à l'arrière de l'autoroute A51), La Roque D'Anthéron (rupture d'ouvrage), et Cavaillon.

Néanmoins cette crue reste bien moins importante que les événements de la fin du 19^{ème} siècle qui servent aujourd'hui de référence dans le cadre de la politique de prévention des risques sur la Durance.

Et bien que les aménagements hydroélectriques réalisés au début des années 1960 aient une influence notable sur les crues courantes venant du haut bassin, ils n'ont en revanche pas d'effet significatif, dans la basse et moyenne vallée de la Durance, en cas de crue rare de très forte intensité.

C'est pourquoi, dans le but de prévenir et de limiter l'impact des crues de forte intensité sur le fonctionnement du territoire concerné, mais aussi dans la continuité des PPRi réalisés sur les territoires riverains du Rhône, un Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles pour le risque d'inondation a été prescrit pour 32 communes de la basse vallée de Durance, toutes riveraines du cours d'eau, dans le Vaucluse et les Bouches-du-Rhône.

Initialement prescrit par un arrêté inter-préfectoral unique visant les 32 communes daté du 21 janvier 2002, il a fait l'objet d'une nouvelle prescription par 32 arrêtés préfectoraux visant chacun une commune et simultanément signés le 6 décembre 2011.

La doctrine commune pour l'élaboration des PPRi du Rhône et de ses affluents à crue lente, validée par la commission administrative de bassin en juillet 2006, s'applique à la Durance.

Ce document réaffirme les orientations nationales en matière de prévention du risque inondation, et explicite les modalités d'application des guides méthodologiques nationaux dans le contexte du fleuve Rhône et de ses affluents à crue lente.

Elle vise aussi à établir une cohérence technique et une équité territoriale dans les actions de prévention contre les inondations.

L'aire d'étude du PPRi se limite aux zones inondables de la Durance comprises entre Cadarache et Avignon, par identification des phénomènes d'inondation liés à la crue de référence centennale, d'un débit estimé à 5000m³/s au droit de Mirabeau, et aux crues supérieures dites exceptionnelles.

L'élaboration de ce PPRi se justifie également par la présence de nombreux enjeux dans la basse vallée de la Durance et par une forte dynamique démographique. Ainsi, comme l'illustre le tableau ci -après, la densité moyenne d'habitants dans la zone d'étude est

environ deux fois plus élevée que la densité moyenne observée en France métropolitaine, et reste également au-dessus de celle observée en région Provence Alpes Cote d'Azur.

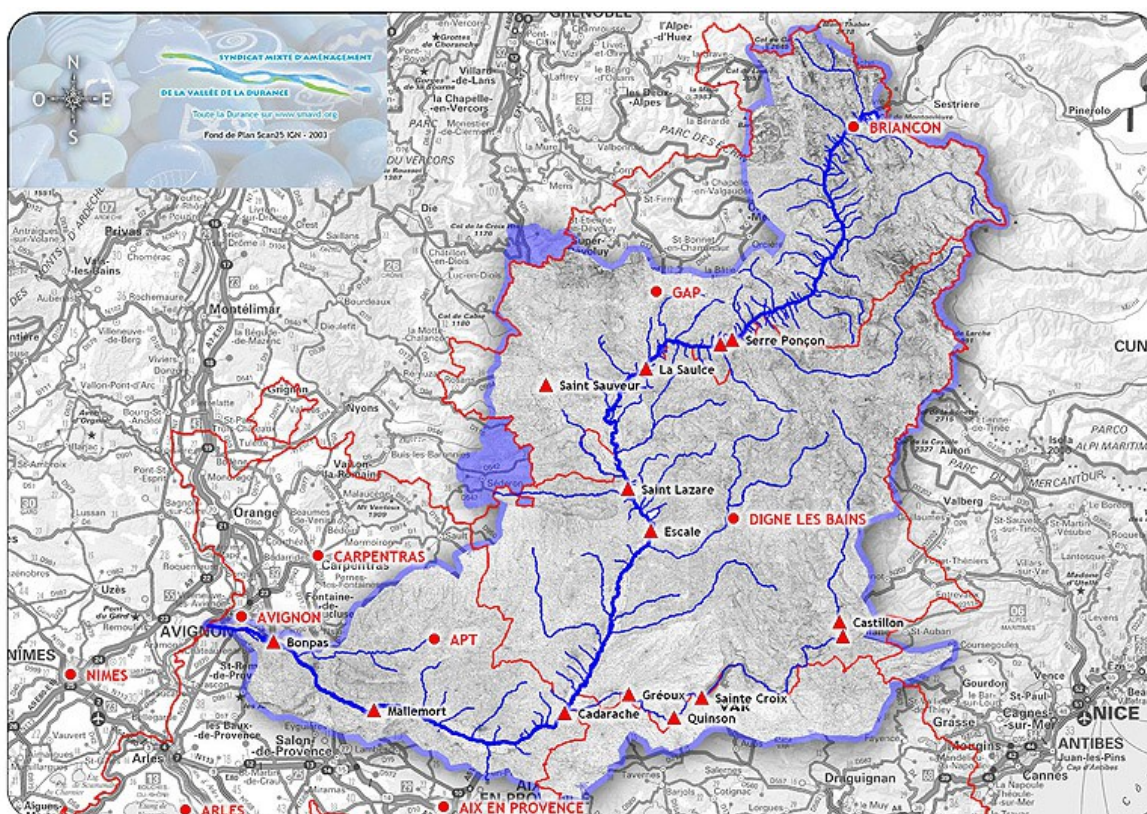
Sur le plan économique, le territoire se structure principalement autour d'une activité agricole importante, d'une forte activité touristique, d'une activité industrielle et commerciale moyenne et de la production hydroélectrique. En outre le site de Cadarache, sur la commune de Saint-Paul-Les-Durance, a été sélectionné pour accueillir le projet ITER. 34 pays sont associés, dans le cadre d'un accord international, pour construire et exploiter un réacteur expérimental dédié à la maîtrise de la fusion thermonucléaire à des fins de production d'électricité.

Communes	Superficie (km ²)	Population (hab)	Densité (hab/km ²)
Avignon	65	90109	1388
Caumont-sur-Durance	18	4584	252
Cavaillon	46	25417	553
Cheval Blanc	59	4104	70
Mérindol	27	1939	73
Puget	18	663	37
Lauris	22	3420	157
Cadenet	25	4014	160
Puyvert	10	731	75
Villelaure	18	3130	172
Pertuis	66	18872	285
Mirabeau	31	1097	35
Beaumont de Pertuis	57	1021	18
Total	461	159101	345
Barbentane	27	3763	139
Rognonas	9	4122	438
Chateaurenard	35	14817	424
Graveson	24	3875	165
Noves	28	5106	183
Cabannes	21	4314	206
Saint-Andiol	16	3193	200
Plan d'Orgon	15	2774	186
Orgon	35	3030	87
Sénas	31	6317	206
Mallemort	28	5809	206
Charleval	14	2397	166
La Roque d'Anthéron	26	5078	199
ST Esteve Janson	9	339	39,2
Le Puy Ste Réparate	46	5276	114
Meyrargues	42	3473	83
Peyrolles en Provence	35	4477	128
Jouques	80	4089	51
ST Paul lès Durance	46	973	21
Total	567	83222	147
Total Zone d'étude	1028	242323	236
Comparaison PACA	31400	4 889 000	156
Comparaison France	643 801	67 395 000	105

3.2 - Présentation générale du bassin versant

(inspirée du rapport de l'étude hydrogéomorphologique GEOSPHAIR, 2002)

Principale rivière des Alpes du Sud et de la Haute-Provence, la Durance naît près du col du Montgenèvre, vers 1800m d'altitude. Elle dispose d'un bassin-versant de 14.800 km² environ et s'écoule sur 350 km (et même 380 si l'on considère la Clarée comme branche-mère). Ce faisant, elle traverse ou longe 5 départements : Hautes-Alpes, Alpes de Haute-Provence, Var, Bouches-du-Rhône, Vaucluse. Celui de la Drôme n'est que très partiellement concerné par le bassin-versant d'un affluent, le Buëch.



En termes de débit, la Durance constitue le second affluent du Rhône après la Saône.

Jusqu'à la confluence de l'Ubaye au niveau du Lac de Serre-Ponçon, la Durance est un cours d'eau montagnard au débit torrentiel et à pente forte (3,5 ‰ environ jusqu'à Sisteron), avec de surcroît un lit encaissé.

A l'aval du barrage de Serre-Ponçon, la Durance reçoit ses affluents principaux dans son cours médian : elle reçoit sur sa rive droite le Buëch, qui conflue à Sisteron, le Jabron de Noyers,. Sur la rive gauche, elle est alimentée par la Bléone, rivière de Digne-les-Bains, l'Asse et surtout le Verdon, descendu du col d'Allos.

Après sa confluence avec le Verdon, au pied du massif du Luberon, la Durance reçoit en rive droite l'Eze (confluence à Pertuis), le Marderic (Villelaure) et l'Aigue Brun (Puget), et surtout le Coulon/Calavon, qui traverse Apt et conflue à Cavaillon. Son cours prend alors une orientation est-ouest, puis s'infléchit vers le nord-ouest : la Durance rejoint alors la vallée du Rhône en limite sud d'Avignon.

Cette anomalie dans le cours général du fleuve traduit un changement de cours : au quaternaire, la Durance était indépendante du Rhône et se jetait directement dans le golfe de Fos, la mer s'avancant alors jusque dans le secteur de Beaucaire. Par rapport au tracé actuel, la Durance déviait sur sa gauche (sud) dans le secteur de Mallemort en allant chercher le passage dans la « cluse » de Lamanon, mais aussi – vers l'aval - dans le secteur de Châteaurenard-Rognonas. Le Rhône lui-même avait un tracé plus oriental, et la confluence avait sûrement lieu dans ce secteur, avant la descente commune vers le sud (Maillane – Gravezon – St-Etienne-du-Grès). Les traces de ces anciens passages sont encore perceptibles par les géomorphologues. Du fait de l'épaisseur grandissante des dépôts alluviaux dans cette région, encombrant le cours inférieur de la Durance tout en le surélevant, il semble que celui-ci ait été capturé par la suite, au nord d'Aix, en direction du Nord-Ouest, par un affluent du Coulon, qui l'a conduite vers le Rhône, plus ou moins stabilisé sur son tracé actuel.

S'agissant du profil en travers de la Durance (topographie selon une coupe perpendiculaire à l'écoulement), ce n'est qu'au-delà de l'étranglement rocheux (moins de 150m de largeur) de Mirabeau que la vallée s'élargit franchement (5 km) et définitivement, et que se dessinent de vastes plaines inondables, fruit des divagations et des recharges alluviales anciennes.

Le territoire de la Basse-Durance, en aval du barrage de Serre-Ponçon, est composé sur sa partie amont de cours d'eau méditerranéens à caractère torrentiel (notamment le Buëch, l'Asse et le Jabron) et de plaines alluviales urbanisées sur l'aval (notamment la plaine de la Bléone, la vallée de la Durance et la plaine du Calavon). Il dispose également d'un réseau de canaux de transfert d'eau brute très développé destiné à l'irrigation et à l'alimentation en eau potable d'une partie de la région PACA (dont certains sont en relation avec la nappe de la Crau).

Un bassin très aménagé au XXe siècle

La régulation du cours de la Durance et la surveillance de ses crues ont été envisagées dès le milieu du XIXe siècle, faisant suite notamment à la grande inondation de mai 1856. Des barrages régulateurs furent envisagés à Saint-Clément, Serre-Ponçon, Arambre (confluence des deux Buech), Saléon, Sisteron, de même qu'à Sainte-Croix et Montpezat en vue d'augmenter la capacité d'écêtement des aménagements. Aucun de ces ouvrages ne fut réalisé, cependant c'est à cette époque que fut créé le Service spécial de la Durance chargé d'encadrer les études et les travaux d'endiguement, et d'assurer la surveillance des crues de la rivière.



Barrage de Mallemort



Photos du lit de la Durance et des aménagements à proximité

Crédit photo : DDTM13/DDT84/Magellan-Marseille, 2011

En 1955, le choix d'aménagement hydroélectrique Durance-Verdon, confie trois missions à EDF : la production d'électricité, l'alimentation en eau (agriculture, eau potable) et la régulation des crues. En un peu moins de 40 ans, ce sont 23 barrages et prises d'eau qui ont été créés le long de la Durance ou de ses affluents, depuis la prise d'eau des Claux sur l'Argentièrre jusqu'à celle de Mallemort en passant par la retenue de Serre-Ponçon.

L'aménagement de la rivière s'est achevé en 1992 par la création des ouvrages sur le Buëch.

Le canal EDF de la Durance alimente aujourd'hui 33 centrales hydroélectriques.

La fonction d'écêtement des grands réservoirs est significative sur les crues moyennes, inférieures aux crues de période de retour centennale. Pour les événements plus importants et les crues exceptionnelles, leur rôle est très aléatoire et souvent limité. Les grandes crues de la basse vallée de la Durance se forment en général sur la section moyenne de la rivière et ne peuvent bénéficier de la retenue de Serre-Ponçon (ce fut le cas de la crue de janvier 1994). Par ailleurs, la capacité d'écêtement d'un ouvrage est dépendante de son niveau de remplissage : le volume retiré à la crue est d'autant plus réduit que le volume de retenu disponible est faible. Enfin, les volumes générés par des événements pluvieux exceptionnels sont très nettement supérieurs aux capacités de stockage des barrages. Ainsi, sur la Durance, l'ensemble des barrages permet au maximum de stocker durant quelques heures 200 à 300 m³/s du débit de pointe des grandes crues du XIX^e siècle, soit environ 5 % du débit total.



Photos du canal EDF



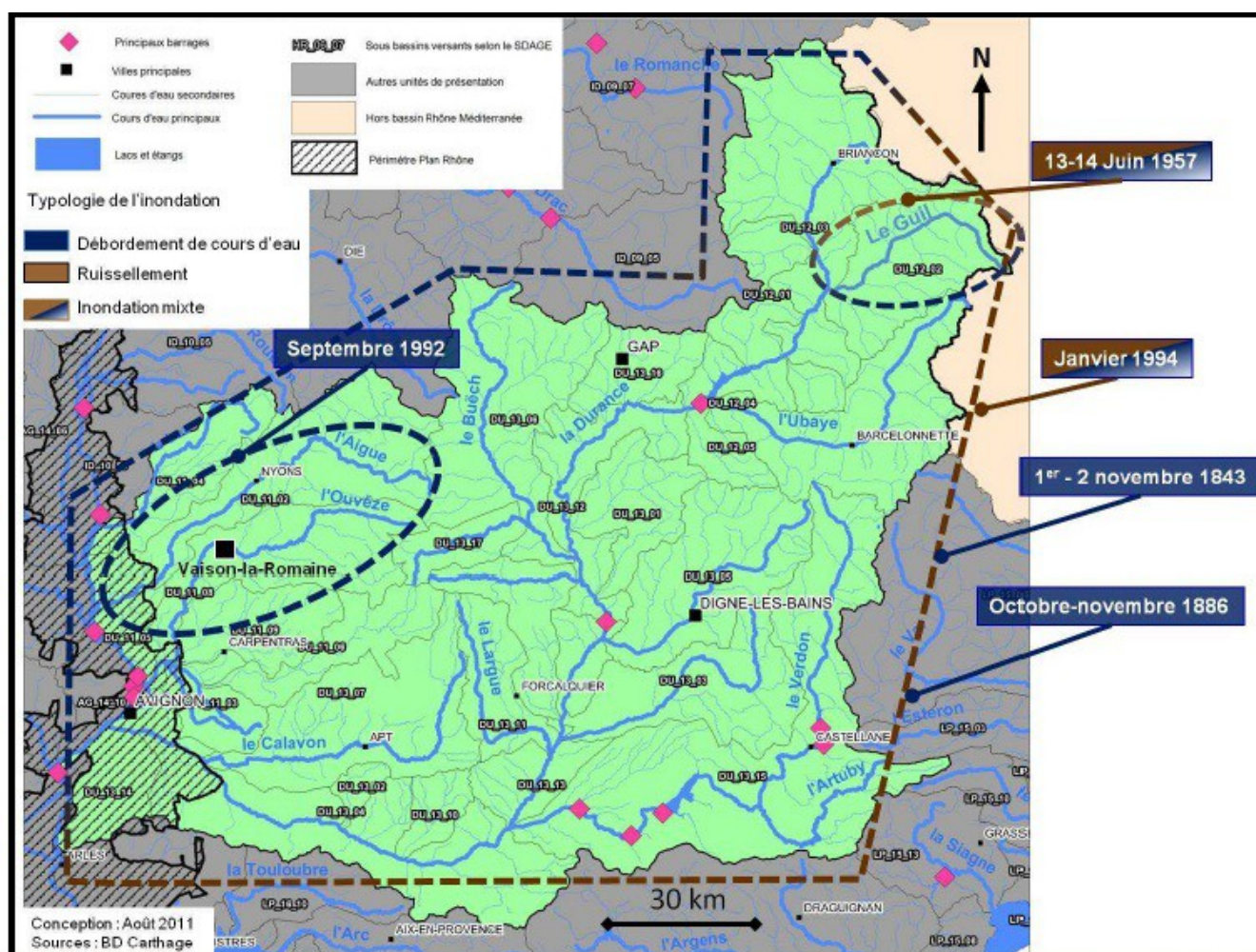
Photos du lit de la Durance

Crédit photo : DDTM13/DDT84/Magellan-Marseille, 2011

3.3 - Crues historiques et périmètre de prescription

3.3.1 - Descriptions des principales crues historiques de la Durance

L'histoire de la Durance apparaît comme une longue énumération d'événements graves : des fortes crues du XIXe siècle (1843, 1882, 1886) aux débits proches de 5000m³/s, jusqu'aux crues plus récentes (1993, 1994, 2000, 2008) dont les débits ont pu atteindre 3000m³/s.



Liste des événements marquants sur le bassin versant de la Durance, source EAIP DREAL PACA

3.3.1.a - *Crue des 1er et 2 novembre 1843*

Le 1er et 2 novembre 1843, à la suite de cinq journées de pluies, une crue subite devaste la vallée entre Sisteron et Avignon. « *En 1843, la terrible rivière a démoli presque tous ses ponts... submergé toute la plaine en aval de Mirabeau.* » (Pardé, 1925).

Cette crue automnale est exceptionnelle. La documentation disponible ne donne pas d'information sur la genèse météorologique de l'événement. Sur le plan hydrologique, on relève des hauteurs d'eau de 6.10 m à Mirabeau, 3.70 m à Bonpas, et des débits de 1 675 m³/s à Serre-Ponçon et 3 000 m³/s à Sisteron, dont 1 200 m³/s apportés par le Buëch (données Gibelin, 1990). Plus à l'aval, les apports de la Bléone (1 150 m³/s au confluent), de l'Asse (900 m³/s), et du Verdon (1 400 m³/s à Sainte-Croix) permettent aux débits de la Durance d'atteindre 4 000 m³/s aux Mées, 4 800 m³/s à Manosque, et 5 500 m³/s à Mirabeau.

Les dégâts sont colossaux et à ce jour encore difficilement appréciables : les témoignages mentionnent des terrains submergés, des digues rompues, des chaussées détruites, des routes coupées, et des riverains ruinés. De la ville d'Embrun jusqu'à sa confluence avec le Rhône, la Durance emporte les six ponts qui jalonnent son parcours. Certains de ces ouvrages, de conception monumentale, sont pourtant de construction récente : le pont suspendu des Mées, le pont de Manosque (où cinq hommes périssent), le pont de Remollon construit en 1829 (en partie détruit), le pont de Mirabeau construit en 1835, le pont de Rognonas. D'autres ponts (Pertuis, Cadenet) sont endommagés et une partie des digues est submergée.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
5 jours de pluies- Crue millénale de la Basse-Durance	Vallée de la Durance principalement	Au moins 5 victimes, nombreux ponts détruits. Cinq millions de francs or de dégâts

3.3.1.b - *Crues d'octobre-novembre 1886*

La vallée de la Durance subit en octobre et novembre 1886 trois crues successives en moins de 15 jours : du 26 au 28 octobre, du 8 au 10 novembre, puis le 12 novembre. La Durance, la Blanche, la Bléone, le Verdon et l'Asse sont alors en crue. Les crues d'octobre-novembre 1886 sont des crues à pics multiples, qui font suite à une averse durable et généralisée dans le temps et dans l'espace, donnant deux maximums de débit soutenus jusqu'au Rhône.

« *Le cumul des précipitations est conséquent (Figure 4). Les valeurs cumulées sur le bassin du Verdon atteignent 450 mm en 29 jours, soit près de la moitié des précipitations annuelles normales. A Castellane, on relève 315 mm entre le 16 et le 29 octobre, puis 319 mm entre le 2 et le 13 novembre. Tout le haut bassin du Verdon connaît des valeurs semblables, avec un accroissement net avec l'altitude. Le Verdon aval reçoit environ 200 mm pour chacun des 2 épisodes.* » (Blanchard, Coeur, Ravanat, 2007).

Les 27 et 28 octobre 1886, la crue se produit sur la moyenne et basse Durance. Les eaux quittent le lit mineur et dérivent en rive gauche (sud). Elles reprennent un ancien lit du cours d'eau et atteignent Rognonas (quelques maisons touchées), elles rompent les digues et se dirigent vers Graveson et Eyragues. La rivière atteint la cote de 6m à Sisteron et de 5.75 m à Mirabeau. On estime de 4000 à 5 000 m³/s le débit de pointe à Mirabeau.

Le 11 novembre 1886, alors que le niveau des eaux est à peine redescendu, une nouvelle crue se manifeste, plus forte encore que la précédente à Mirabeau.

Les témoignages font état de nombreux dégâts : d'importantes superficies de terres agricoles sont submergées, engravées ou érodées, et l'activité agricole est durement atteinte ; des digues sont fragilisées et détruites ; des routes sont dégradées et des ponts sont emportés comme celui de Cavaillon ; des glissements de terrains se produisent. Le canal de Manosque est endommagé à hauteur de Château-Arnoux. Certains secteurs déjà fragilisés par la crue de 1882 sont particulièrement impactés : c'est le cas par exemple de Castellane, où l'eau envahit le village par des brèches non réparées sur les digues.

	Octobre 1886	Novembre 1886	Janvier 1994
Serre-Ponçon	800	1 300	60
Sisteron	2 000	2 900	1 600
L'Escale	2 200	3 000	2 000
Manosque	3 600	4 500	2 800
Mirabeau	4 000	5 000	2 900
Orgon	-	4 850	2 800
Bonpas	4 100	5 100	3 000

Synthèse des débits estimés (en m³/s) lors des crues de 1886

3.3.1.c - Crues de janvier 1994 dans le bassin de la Durance



Vue de la Durance durant la crue de 1994



La Durance à l'étiage

Crédit photo : DDTM13/DDT84/Magellan-Marseille, 2011

En janvier 1994, le bassin de la Durance connaît ses plus fortes crues depuis la réalisation des grands aménagements hydroélectriques de la vallée (1959). Ces crues surviennent dans un contexte nouveau de gestion des rivières (issu de la Loi sur l'eau de 1992) qui a

abouti notamment à l'abandon de l'extraction de granulats dans le lit de la Durance.

Une partie des sous-bassins versants de la Durance, en aval des retenues de Serre-Ponçon et du Verdon, reçoivent en 36 heures entre 150 et 250 mm de pluie, voire jusqu'à 300 mm sur le plateau d'Albion et la montagne de Lure. A Apt par exemple, on relève 214 mm de pluie tombés durant les 6 et 7 janvier 1994.

Le Calavon, à Coste-Raste, atteint un maximum de 1.92 m d'eau avec un débit d'environ 130 m³/s. Environ 260 personnes sont évacuées dans la nuit. En aval, au pont de Lacoste, une digue protégeant la rive gauche est effacée, des terrains sont submergés ou décapés, une maison est inondée. Sur la commune de Lauris, plus de cent habitations regroupant 250 personnes sont envahies par les eaux qui s'engouffrent par les brèches provoquées sur près de 200 mètres dans la digue de protection de la rive nord de la rivière.

Le 10 janvier, un nouvel épisode pluvieux, affecte le Sud-est de la France et provoque une nouvelle crue de la Durance (470 m³/s à Sisteron, 1 000 m³/s à Cadarache). A la mi-janvier, des milliers d'hectares de terres sont encore sous les eaux en région PACA .

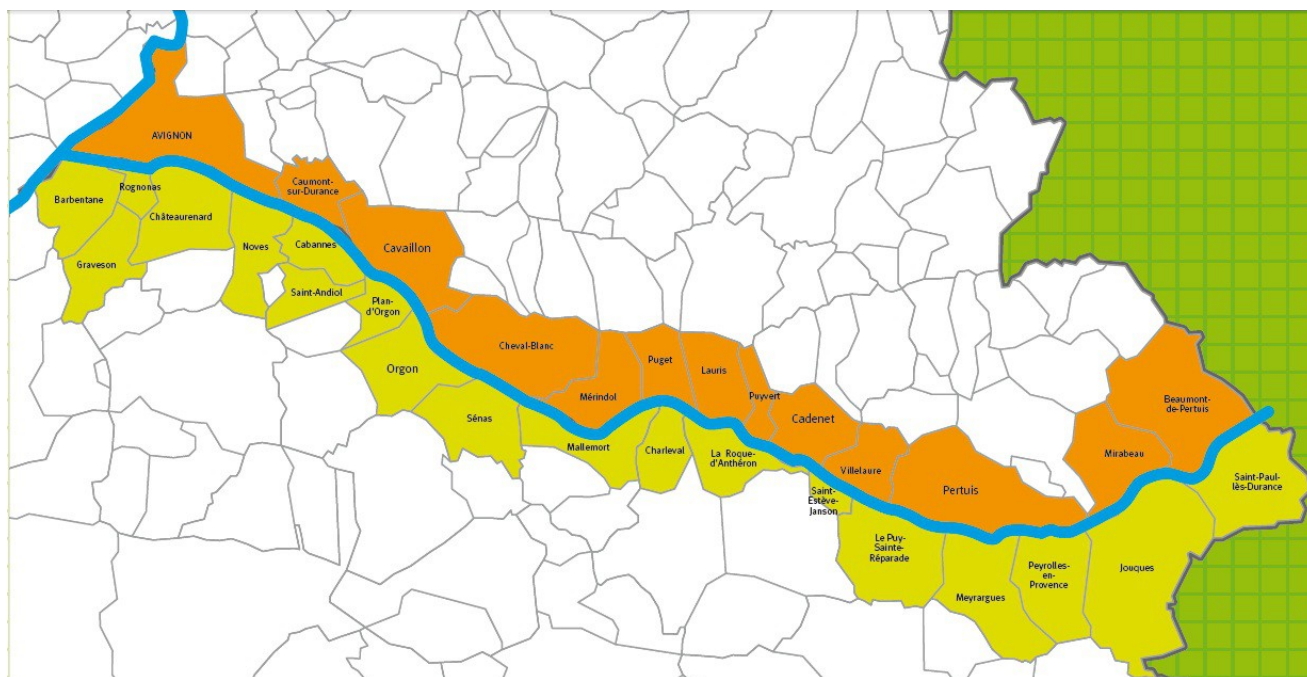
Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
150 à 250 mm en 36 heures à partir du 6 janvier.	Bassin versant de la Durance	Evacuation de la population, milliers d'hectares inondés, centaines d'habitations touchées par les eaux

3.3.2 - Communes concernées par la prescription d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la Durance

Ces données historiques, complétées des études morphologiques, ont permis de définir le périmètre inondable par les crues de la Durance, sur lequel le PPRi devait être prescrit.

Le PPRi concerne la basse vallée de la Durance entre Cadarache et la confluence de la Durance avec le Rhône au sud d'Avignon : il couvre 19 communes des Bouches du Rhône et 13 communes de Vaucluse.

Initialement prescrit en 2002 par un arrêté interdépartemental unique , il est re-prescrit depuis le 6 décembre 2011 selon 32 arrêtés préfectoraux visant chacun une seule commune. Cette procédure a notamment permis de préciser le déroulement de la phase d'association, de concertation et d'information menée autour de ce PPR. Elle a en outre permis de redéfinir le périmètre de prescription en y intégrant la commune de Graveson, et en excluant la commune de Rognes initialement visée.



Communes sur lesquelles est prescrit un PPRi de la Durance

3.4 - Éléments de connaissance et études

Depuis la première prescription, en 2002, la méthode retenue et les études menées pour caractériser les inondations de la Durance, ont été définies conjointement par les départements de Vaucluse et des Bouches-du-Rhône, dans le cadre d'un comité de pilotage associant la DREAL PACA, la DDT84, et la DDTM 13. Cette collaboration a permis de travailler sur un bassin hydraulique cohérent qui s'étend du barrage de Cadarache jusqu'à la confluence avec le Rhône et couvre les deux rives.

Avancement des études	Type d'analyse	Cadre de l'utilisation pour le PPRi
juillet 2002 : Etude des zones inondables par approche hydrogéomorphologique et recherche historique – GEOSPHAIR (maîtrise d'ouvrage DIREN PACA)	>analyses historiques (repères de crues, crues historiques, recherches documentaires (archives, bibliographie, journaux...), enquêtes terrain) >hydrogéomorphologie de la vallée (définition du lit mineur, du lit moyen et du lit majeur)	Définition de la crue exceptionnelle du PPRi, zone non directement exposée à la crue de référence du PPRi
novembre 2002 : Evaluation de la vulnérabilité des zones inondables de la Durance entre Sisteron et Avignon – IPSEAU (maîtrise d'ouvrage DIREN PACA)	> recensement du bâti en fonction de sa vulnérabilité au risque d'inondation > estimation des dommages et estimation financière des dégâts > évaluation de l'intérêt économique de la mise en place de plans de mise en sécurité des biens et des personnes	Identification des secteurs les plus vulnérables Estimation des dommages Définition des enjeux Définition des hypothèses de rupture et/ou d'effacement des ouvrages dans les modélisations
janvier 2004 : Diagnostic des ouvrages protégeant des espaces habités – ISL (maîtrise d'ouvrage DIREN PACA)	>états des lieux et diagnostic des ouvrages gérés par le SMAVD (cadre contrat de rivière)	Identification des secteurs les plus vulnérables Définition des hypothèses de rupture et/ou d'effacement des ouvrages dans les modélisations
février 2007 : Diagnostic sur les remblais et ouvrages structurants la plaine – SAFEGE (maîtrise d'ouvrage DIREN PACA)	>états des lieux et diagnostic des remblais structurants (autoroutes A7 et A51, remblais ferroviaires) et des ouvrages particuliers (canal EDF...)	Identification des secteurs les plus vulnérables des ouvrages dont la vocation première n'est pas d'assurer la protection Définition des hypothèses de rupture et/ou d'effacement des ouvrages dans les modélisations
août 2007 : Cartographie des zones inondables par modélisation entre Cadarache et Mallemort – SCP Id (maîtrise d'ouvrage DIREN PACA)	>modélisations mathématiques des écoulements ▲ pour la crue de référence du PPRi et pour une crue supérieure de 6500 m³/s (exemple de crue exceptionnelle) ▲ selon différents scénarii de défaillance	Analyse croisée des différents scénarii Construction des cartes d'aléa du Porter à Connaissance (PAC) du Préfet du 23 mai 2011.
juillet 2010 : Etude de l'aléa inondation entre Mallemort et Avignon – HYDRATEC (maîtrise d'ouvrage DDT 84)	>modélisations mathématiques des écoulements ▲ pour la crue de référence du PPRi et pour une crue supérieure de 6500 m³/s (exemple de crue exceptionnelle) ▲ selon différents scénarii de défaillance	Analyse croisée des différents scénarii Construction des cartes d'aléa du Porter à Connaissance (PAC) du Préfet du 23 mai 2011.

3.5 - Principes de définition de la zone inondable

3.5.1 - Approche hydrogéomorphologique

C'est une approche qualifiée de « naturaliste » car elle se fonde principalement sur l'observation et l'interprétation du terrain naturel (morphologie, sédimentologie, traces d'inondation, occupation du sol, présence d'eau à faible profondeur).

Une plaine alluviale est composée de plusieurs unités hydrogéomorphologiques : ce sont les différents lits topographiques que la rivière a façonnés dans le fond de vallée au fil des siècles, au fur et à mesure des crues successives. Ces lits résultent d'une combinaison entre les phénomènes d'érosion et d'accumulation des sédiments. En effet, chaque crue dépose des matériaux dans certains secteurs, tandis qu'elle érode ailleurs. C'est la coexistence de ces deux phénomènes qui préside au façonnement progressif des différentes unités morphologiques. Le mouvement (transport, dépôt...) dans le temps des sédiments construit les lits hydrogéomorphologiques, tandis que l'érosion marque leurs limites (talus) et modèle leur surface.

L'étude des unités hydrogéomorphologiques ainsi dessinées constitue la base de l'approche hydrogéomorphologique. En témoignant des crues passées et récentes dont elles traduisent le déroulement et l'étendue, cette étude permet d'identifier les zones inondables, dans un fonctionnement naturel du cours d'eau et en l'absence de tout aménagement anthropique.

L'étude hydrogéomorphologique de la basse vallée de la Durance a été réalisée en 2002 par le bureau d'études Géosphair. Elle est disponible en annexe du PPRi.

CARTE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE

VALLEE DE LA DURANCE

1/ Limites morphologiques

Versant



Falaise



Talus



Indication de hauteur



2/ Plaine alluviale fonctionnelle

- Unités hydrogéomorphologiques

-  Lit mineur (lit ordinaire et crue très fréquente d'ordre annuel)
-  Lit moyen (crue fréquente retour de 5 à 15 ans)
-  Lit majeur (crue exceptionnelle - limite PHEC)

- Limite plaine alluviale fonctionnelle-encaissant

-  nette
-  peu nette

- structure secondaire

-  Bras de décharge-annexe fluviale

3/ Terrains encaissants

-  Versant
-  Terrasse alluviale
-  Zone intermédiaire
-  Colluvions
-  Cône alluvial

4/ Informations historiques

-  06/11/1994
e : 4.45 m Hauteur à l'échelle
-  7/12/1996
Z : 188.50 m Point noir connu
-  28/10/1962
Z : 191.065 m PHEC

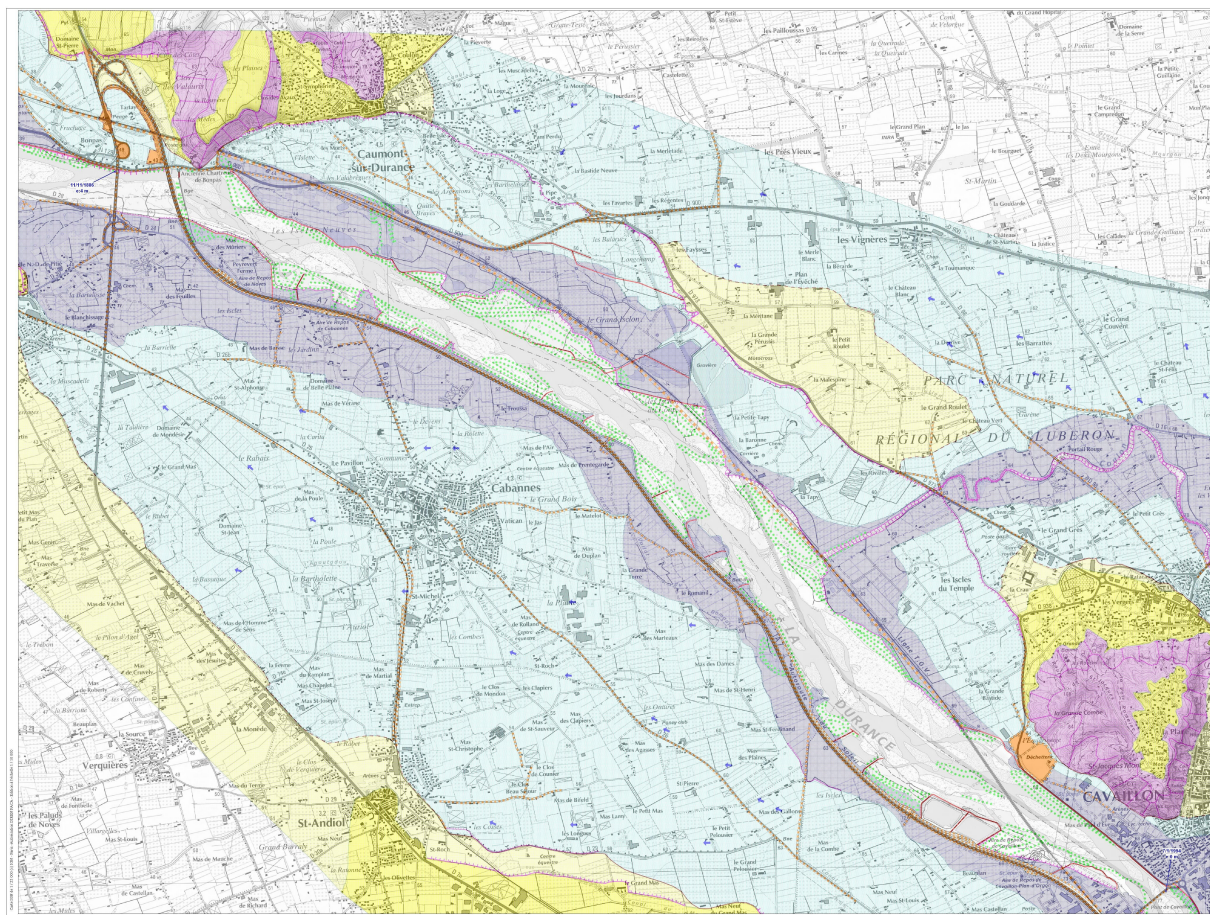
5/ Eléments d'occupation du sol à rôle hydrodynamique

- structures linéaires :

-  Digues, épis
-  Remblais d'infrastructures (route, voie ferrée, canal)
-  Lit rectifié, recalibré
-  Forêt riveraine

- Eléments isolés :

-  Ouvrage d'art
-  Seuil-barrage
-  Camping
-  Carrière



Exemple de zones inondables identifiées par hydrogéomorphologie sur la basse vallée de la Durance : la plaine de Cabannes / GEOSPHAIR 2002

La méthode hydrogéomorphologique fournit essentiellement des informations sur le fonctionnement naturel du cours d'eau. Elle est basée sur l'observation des marqueurs de l'histoire et des événements passés de la vallée .
Afin de préciser la qualification et de quantifier le phénomène d'inondation, il est nécessaire de la compléter par une approche hydraulique.

3.5.2 - Approche hydraulique

L'approche hydraulique permet de quantifier un phénomène donné en simulant une crue de grande importance désignée comme la crue de référence du PPRi.
La crue de référence correspond soit à la crue d'occurrence centennale, soit à la plus forte crue connue si elle lui est supérieure¹. Pour définir une crue de référence, il est nécessaire d'étudier les différentes crues historiques répertoriées sur le bassin versant et d'en déterminer la période de retour.

¹

D'après les circulaires du 24 janvier 1994, 30 avril 2002 et 21 janvier 2004.

En l'occurrence, les plus fortes crues observées sur la basse Durance sont celles du XIX^{ème} siècle décrites auparavant (débits au pont de Mirabeau) :

- novembre 1843 : 5500 m³/s (rapport Imbaux), 5200 m³/s (rapport Pardé)
- novembre 1882 : 5750 m³/s (rapport Imbaux), 5100 m³/s (rapport Pardé)
- novembre 1886 : 6700 m³/s (rapport Imbaux), 5000 m³/s (rapport Pardé)

Des crues plus récentes, quoique de plus faible ampleur, permettent d'ajuster le calage des modèles mathématiques, car leurs caractéristiques ont été mesurées plus précisément en des points particuliers localisés. Ce sont les crues de :

- janvier 1194 : 2850 m³/s (rapport Lefort) à Cadarache
- novembre 2000 : 2220 m³/s à Mallemort
- mai-juin : 1400 m³/s à Mallemort

3.5.2.a - Notion de période de retour / généralités

Le caractère aléatoire des crues et des pluies impose une analyse de leur probabilité d'occurrence (ou de fréquence d'apparition).

A chaque débit de projet est associée une fréquence d'apparition f ou une période de retour T , définie comme l'inverse de la fréquence: $T = 1/f$

La période de retour permet d'apprécier le caractère plus ou moins exceptionnel d'un événement.

Une crue de fréquence décennale (période de retour $T = 10$ ans) est par définition une crue qui a une chance sur 10 d'être atteinte ou dépassée une année donnée. En effet, une telle crue est dépassée en moyenne une fois tous les 10 ans sur une longue période d'observation.

De la même façon, une crue de fréquence centennale (période de retour de 100 ans) est une crue qui a une chance sur 100 d'être observée une année donnée.

La période de retour d'un événement correspond à une durée moyenne, c'est à dire à une durée statistique ou théorique sans jamais et en aucun cas faire référence à un quelconque cycle.

En effet, une pluie ou une crue de fréquence décennale peut se produire plusieurs fois au cours d'une décennie comme il peut ne pas s'en produire pendant plusieurs décennies.

Probabilité de voir une crue de fréquence donnée atteinte ou dépassée au moins une fois sur une période donnée

(Source : guide méthodologique des PPR inondation)

	Sur 1 an	Sur 30 ans (continus)	Sur 100 ans (continus)
Crue décennale (fréquente)	10% ou 1 «chance» sur 10	96% ou presque sûrement 1 fois	99.997% soit sûrement une fois
Crue centennale (rare)	1% ou 1 «chance» sur 100	26% ou 1 «chance» sur 4	63% ou 2 «chance» sur 3
Crue millénale (exceptionnelle)	0.1% ou 1 «chance» sur 1000	3% ou 1 «chance» sur 33	10% ou 1 «chance» sur 10

3.5.2.b - *Crue de référence retenue dans les PPRi de la basse vallée de Durance*

Par analyse comparative des crues historiques et des débits définis par analyse statistique, et au vu des définitions précisées ci-dessus, il apparaît qu'une crue d'un débit de 5000m³/s à Cadarache peut être retenue comme crue de référence pour la réalisation des études hydrauliques menées dans le cadre des PPRi de la Durance.

En effet, ce débit correspond à la fois au débit estimé :

- des plus fortes crues historiques connues,
- de la crue statistique d'occurrence centennale.

Dans le cadre du PPRi, la zone inondable de la basse vallée de la Durance est définie par une analyse croisée entre l'approche hydrogéomorphologique, qui caractérise l'enveloppe maximale de la zone inondable, appelée crue exceptionnelle, et l'approche hydraulique, qui caractérise quantitativement les vitesses et les hauteurs d'eau en chacun des points du territoire étudié. Les chapitres suivants s'attachent à expliquer quels principes ont été adoptés pour réaliser ces études hydrauliques, notamment pour ce qui concerne la prise en compte des ouvrages de protection contre les inondations et les ouvrages en remblai.

3.6 - Principes de prise en compte des ouvrages en remblai

En France, on peut considérer que 15000 km² de zones inondables sont sous l'influence de 7 700 km de digues gérées par 1 500 maîtres d'ouvrages différents. Un tiers de ces ouvrages intéressent la sécurité de 2 millions de personnes (données du CEPRI, 2010).

Aujourd'hui encore, la présence de digues (anciennes comme récentes) est souvent admise comme une protection quasi-absolue contre l'inondation. Mais, force est de constater que les crues récentes, y compris lorsqu'elles ne présentaient pas de caractère exceptionnel, ont pu provoquer des ruptures dans les ouvrages.

Le long de la Durance, en bordure ou dans la plaine, de nombreux ouvrages ont été construits au fil des années et modifient le fonctionnement naturel du cours d'eau. Il s'agit d'ouvrages spécifiques de protection contre les crues (digues), mais aussi d'ouvrages transversaux utiles à l'enrichissement des terres agricoles (épis) ou encore de remblais d'infrastructures, routières, ferroviaires ou canaux, qui ne sont pas initialement conçus pour protéger mais qui de fait font barrage aux crues.

Les études hydrauliques, au travers de différents scénarii de modélisation, permettent d'évaluer l'incidence de ces ouvrages sur le fonctionnement de la crue et d'analyser les conséquences de leurs dysfonctionnements ou défaillances.

3.6.1 - *Pourquoi envisager un scénario de transparence des ouvrages?*

La rupture d'une digue ou d'un ouvrages en remblai est un événement violent.

A l'arrière d'un ouvrage qui rompt, l'aléa inondation est souvent plus fort que ce qu'il serait en l'absence d'ouvrage, c'est-à-dire si le site était inondé progressivement.

La survenue d'une brèche dans une digue provoque des phénomènes d'accélération et d'exhaussement des flux, ainsi que des mécanismes de dissipation d'énergie, sur des distances parfois importantes, qui représentent des dangers pour la vie humaine et des menaces pour les biens, de surcroît dans des secteurs supposés hors de danger.



Maison du garde-digue, Fouques, décembre 2003



Rupture de l'Epi de Basse Plaine à la Roque d'Antheron, crue de Janvier 1994

La présence d'un ouvrage, digue de protection ou remblai structurant constitue un risque spécifique, dont la probabilité ne doit pas être négligée.

En effet, la probabilité de rupture d'un ouvrage est d'autant plus grande que les causes en sont multiples :

- Les digues de protection sont réalisées pour résister à une crue déterminée dite crue de dimensionnement ou de projet de l'ouvrage, qui est en général de moindre ampleur que la crue centennale. En outre, cette résistance théorique ne peut être garantie que dans le cadre d'un suivi et d'un entretien correct et adapté de l'ouvrage. Si le débit de projet pour lequel l'ouvrage a été dimensionné est dépassé, ou si les conditions d'écoulement réelles sont significativement différentes de celles prévues, alors l'ouvrage devient fragile.
- Les garanties d'entretien et de surveillance des systèmes de protection contre les crues ne sont pas toujours pérennes, car conditionnées à la capacité des propriétaires ou gestionnaires, souvent multiples, sans vision ou maîtrise globale de l'aménagement, et sans forcément les capacités financières adaptées.

C'est pourquoi le risque de rupture des ouvrages doit être pris en compte dans la définition des aléas inondation.

Au-delà d'une justification technique, la réglementation constante dans ce domaine:

La loi du 28 mai 1858 relative à l'exécution des travaux destinés à mettre les villes à l'abri des inondations précise que "dans les vallées protégées par des digues, sont considérées comme submersibles les surfaces qui seraient atteintes par les eaux si les levées venaient à être rompues ou supprimées".

Le décret-loi du 30 octobre 1935 a étendu le régime de la déclaration préalable (loi de 1858) à tout ouvrage susceptible [...] de restreindre de manière nuisible le champ des inondations sur les parties submersibles des vallées ; il précise que, "pour les vallées protégées par des digues ou des levées de toute nature, les plans des surfaces submersibles (PSS) ne tiennent pas compte de l'existence de ces ouvrages".

Dans ce contexte, l'État a énoncé, depuis plus de 15 ans, une position cohérente et constante dans les circulaires successives du 24 janvier et du 16 août 1994, du 24 avril 1996, du 30 avril 2002 et du 21 janvier 2004.

La circulaire du 30 avril 2002 précise la position de l'État en matière d'urbanisation dans les zones endiguées soumises à un risque d'inondation et souligne la nécessité de rechercher à assurer l'urbanisation hors des zones soumises aux risques d'inondation et hors des zones endiguées, car celles-ci demeurent potentiellement des zones à risques.

Pour les terrains protégés, elle affirme l'exigence d'afficher l'aléa et le risque liés à un possible dépassement de l'inondation pour laquelle la digue a été conçue, mais aussi aux éventuels dysfonctionnements de l'ouvrage (rupture ou autres dysfonctionnements liés à la conception de l'ouvrage ou à son entretien..) et de ne pas « considérer comme des digues de protection les remblais des ouvrages conçus pour d'autres objectifs (infrastructures de transport...) hormis s'ils ont été également conçus à cet effet »

Accompagnant cette réglementation, certaines recommandations sont présentées dans les guides méthodologiques nationaux. En particuliers le guide national PPR Inondation de 1999 [8] indique que "les terrains protégés par des ouvrages (digue) sont considérés comme potentiellement exposés aux inondations dans la mesure où il n'est pas possible de garantir totalement et définitivement l'efficacité des ouvrages. En clair, les digues restent transparentes pour qualifier les aléas."

Enfin, il indique que "des prescriptions minimales seront prévues dans l'hypothèse d'une défaillance de l'ouvrage de protection. En particulier, l'expérience montre que la submersion d'une digue ou sa rupture entraîne des phénomènes violents en arrière de celle-ci et qu'il est nécessaire d'y maintenir une bande inconstructible. La largeur de cette dernière est

variable en fonction des circonstances locales. et peut être estimée à partir d'événements similaires connus, de simulations sommaires ou de dires d'experts."

En partant du constat qu'une zone endiguée demeure potentiellement inondable car soumise aux conséquences d'une éventuelle rupture ou surverse, la cartographie de l'aléa doit donc s'attacher à :

- évaluer l'aléa en l'absence d'ouvrages de protection,
- évaluer les conséquences des dysfonctionnements possibles de l'ouvrage parmi lesquels la rupture (brèche, surverse, etc...),
- identifier et localiser les axes d'écoulements préférentiels.

Les ouvrages visés dans le cadre de l'élaboration des cartes d'aléa et leurs particularités sont présentés dans les annexes des règlements des PPRi de la basse vallée de la Durance.

3.6.2 - Exemple simple : un lit endigué sur ses deux rives

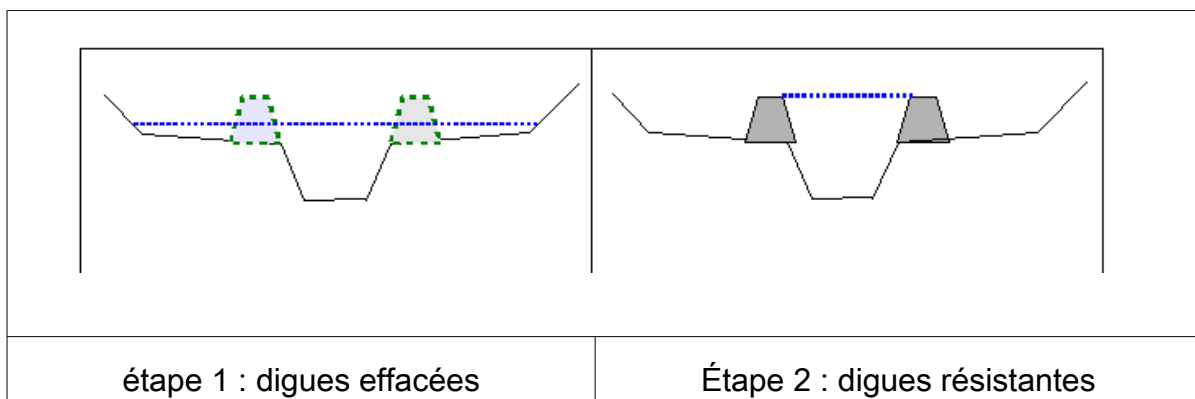
L'exemple présenté est celui d'un tronçon de vallée complètement endigué sur ses deux rives. Précisons que le fonctionnement hydraulique du système doit être suffisamment déconnecté des conditions d'écoulement amont et aval du tronçon. Par exemple, la limite amont du tronçon correspond à un rétrécissement significatif du lit majeur et la limite aval correspond à une confluence pour laquelle les conditions hydrauliques peuvent être approchées.

L'élaboration de la carte des aléas peut alors se décomposer en deux étapes :

- *étape 1* : définition d'une première carte d'aléa, représentant les secteurs inondés par la crue de référence, en supposant un effacement total et simultané de l'ensemble des digues recensées.
- *étape 2* : définition d'une seconde carte d'aléa, en supposant que l'ensemble des digues résistent sans défaillance à la crue de référence.

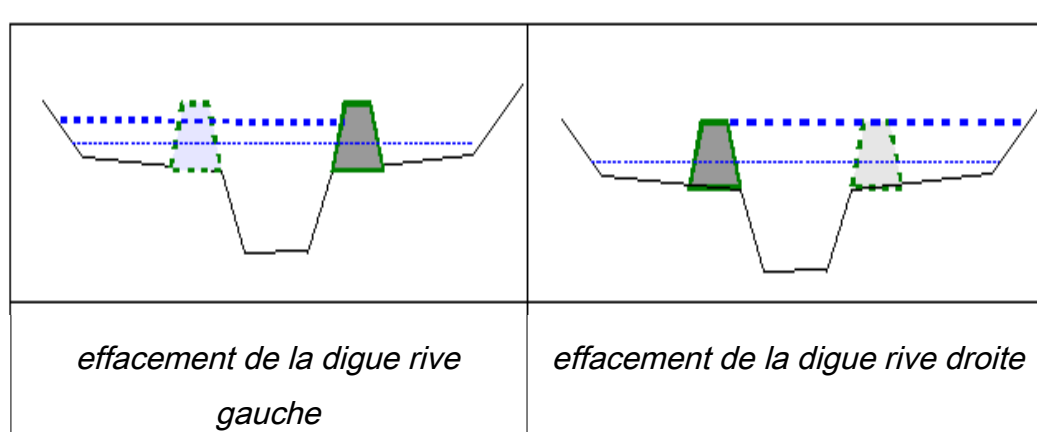
L'étape 1 correspond aux scénarii 3 et 5 de l'étude SCP. Elle correspond au scénario TVIII de l'étude HYDRATEC .

L'étape 2 correspond au scénario 0 de l'étude SCP. Elle correspond au scénario RF de l'étude HYDRATEC. (voir chapitre 3.7)



Profil en travers type de la vallée étudiée

Une variante possible de l'étape 1 est de considérer que, durant la crue, la digue de l'une des deux rives cède et que la diminution des sollicitations hydrauliques résultantes sur la digue de la rive opposée suffit à assurer son maintien. Ceci revient à considérer un scénario d'effacement d'un seul tronçon de digues. C'est l'une des hypothèses privilégiées pour la réalisation de la cartographie de l'aléa du PPRi de la basse vallée de la Durance.



Variante de l'étape 1

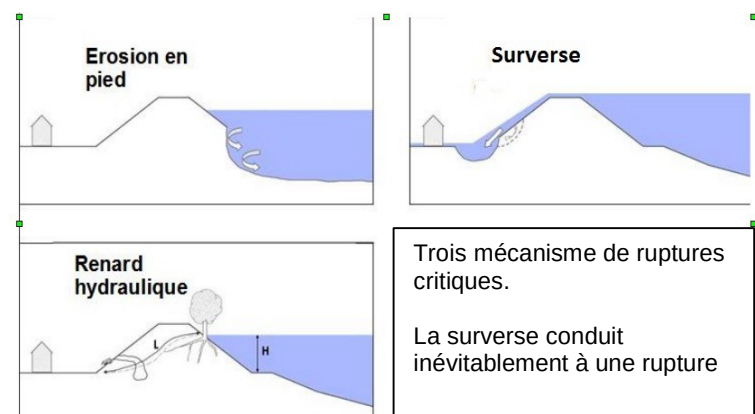
Cette variante correspond aux scénarii TI à TVI de l'étude HYDRATEC.

Dans le cas de la Durance, compte tenu du nombre important d'ouvrages en remblais présents dans le lit majeur, plusieurs hypothèses de ruptures et de transparences ont été testées :

- ⤴ résistance de l'ensemble des ouvrages,
- ⤴ transparence simultanée de l'ensemble des ouvrages,
- ⤴ transparence par tronçons homogènes d'ouvrages,
- ⤴ ruptures localisées

La carte d'aléa a été construite par analyse et superposition de ces scénarii, en considérant les digues de protection et les épis présents dans le lit majeur, mais aussi en considérant les autres remblais structurants de types remblais d'autoroute (A51, A7), remblais RFF, ... Cette dernière hypothèse est renforcée par les résultats des diagnostics réalisés entre 2004 et 2007 sur les digues et les remblais structurants qui ont révélé de nombreux points de fragilité des ouvrages.

Les études de diagnostics sont disponibles en annexe du PPRi.



Exemples de pathologies d'ouvrages de protection conduisant à étudier des scénarios de brèche

3.6.3 - Travaux de confortement des ouvrages de protection de la basse vallée de la Durance

Créé en 1976, le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance regroupe aujourd'hui :

- 78 communes riveraines de la Durance,
- les départements de Vaucluse, des Bouches du Rhône, des Alpes de Haute Provence et des Hautes Alpes,
- la Région PACA.

Il intervient par convention pour le compte de collectivités gestionnaires du cours d'eau. Depuis 1982, il est également concessionnaire de la gestion du Domaine Public Fluvial de la Durance pour le compte de l'Etat.

Le SMAVD oeuvre essentiellement dans les domaines suivants : la gestion des crues, l'amélioration de la sécurité, le transport solide, la préservation et la gestion du patrimoine naturel, la gestion des différents usages.

Face aux nombreuses problématiques et aux enjeux importants concernés par la rivière, le SMAVD s'est engagé dans une démarche de gestion globale concertée prenant en compte les usages et les aménagements existants, dans le cadre d'un Contrat de rivière signé en 2008.

Dans ce cadre, plusieurs travaux de confortement de système d'ouvrages de protection sont programmés ou en cours de réalisation dans la basse vallée de la Durance, parmi lesquels:

- la restructuration des ouvrages entre Mallemort et Charleval (Paisses, Pradelles, Royères)
- le renforcement de la digue palière d'Avignon
- la restructuration et le confortement de la digue de Lauris
- le programme de confortement du système de protection entre Noves et Rognonas



Les principes d'aménagement prévus dans le programme de travaux du SMAVD sur l'ensemble des ouvrages de la basse vallée visent à définir :

- les sections d'ouvrages à abaisser ou raser
- les sections d'ouvrages devant être confortées et renforcées pour résister au déversement
- les sections d'ouvrages devant être confortées et réhaussées
- les sections d'ouvrages abandonnées en l'état.

L'ensemble des travaux fait l'objet d'une programmation pluriannuelle, inachevée à ce jour. C'est pourquoi il reste nécessaire d'étudier les conséquences de la défaillance de ces ouvrages.

3.6.4 - La perspective d'une qualification « Résistant à la crue de Référence »(RCR)

Cette qualification est introduite et décrite par la Doctrine commune d'élaboration des PPRi du Rhône et de ses affluents.

Pour bénéficier de la qualification RCR, un ouvrage doit répondre à des critères de conception, d'entretien et de surveillance très stricts (décrit ci-après), auxquels aucun des systèmes de protection de la vallée de la Durance ne répond à ce jour. Les travaux engagés par le SMAVD visent une telle qualification pour les ouvrages renforcés.

Les critères de qualification (détaillés dans la doctrine Rhône) sont les suivants:

- résistance sans rupture à la crue de référence (soit $5000\text{m}^3/\text{s}$),
- résistance à la surverse et maîtrise des écoulements pour une crue exceptionnelle.

L'analyse de la résistance à la rupture est menée au regard des pathologies usuelles de ce type d'ouvrages (érosion interne, externe; renard hydraulique, etc.).

La demande de qualification RCR est à l'initiative du maître d'ouvrage et elle est instruite par les services de l'Etat (DREAL), sur la base d'un dossier formalisé. La qualification relève de la compétence du Préfet.

A ce stade, compte tenu de la programmation et de l'avancement des travaux du SMAVD, pourraient être concernées par cette procédure :

- en rive droite, les communes de Pertuis, Cavaillon-Cheval Blanc, Avignon.
- en rive gauche, les communes comprises entre Noves et Rognonas.

Après achèvement des travaux et validation des dossiers de qualification, la prise en compte de la résistance des ouvrages pourrait être intégrée dans le PPRi, au travers d'une procédure de révision, par modification de la carte de zonage réglementaire puisque certaines zones ne seraient alors plus considérées comme inondées par la crue de référence.

Il est utile de préciser que la doctrine Rhône prévoit que, après qualification les zones exonérées demeurent tributaires de la tenue des digues en cas de crue supérieure à leur crue de dimensionnement : le caractère inconstructible des zones peu ou pas urbanisées devra donc être maintenu, à l'exception éventuelles des zones préalablement identifiées comme zone de transition en extension de l'urbanisation existante.

Le cas échéant, les zones constructibles après qualification pourront également inclure des secteurs dont l'urbanisation future revêt un caractère stratégique reconnu pour la commune, ainsi que des zones dont l'aménagement est déjà largement engagé.

3.7 - Modélisation hydraulique de la crue de référence et identification de l'enveloppe de la crue exceptionnelle

L'ensemble des études est consultable dans les annexes des Plans de Prévention des Risques Inondation de Basse Vallée de Durance. Le présent chapitre ne s'attache donc qu'à livrer une synthèse des études conduites et à préciser comment les cartes d'aléa ont été construites sur l'ensemble du territoire.

Le modèle construit par la société SCP Id couvre le linéaire de la Durance compris entre Cadarache et Mallemort, dite «Durance amont ».

Le modèle construit par la société Hydratec couvre le linéaire compris entre Mallemort et le Rhône, dite « Durance aval ».

Ce découpage correspond à un découpage hydrauliquement cohérent, entre deux secteurs régulés par des barrages. Les études hydrauliques menées dans le cadre du PPR ont confirmé ce fonctionnement.

Ainsi lorsque la Durance présente un débit de 5000 m³/s (crue centennale) au barrage de Cadarache, la configuration morphologique du lit de la Durance fait que cette même valeur de débit est mesurée au barrage de Mallemort.

Les études amont et aval ont été menées successivement, suivant le même cahier des charge, et dans le cadre d'un comité de pilotage garant de leur cohérence.

3.7.1 - Topographie et incertitudes des modèles

La topographie utilisée pour construire les modèles mathématiques de la Durance a été réalisée en deux étapes successives, selon le même découpage amont/aval que présenté ci-dessus.

L'emprise totale des levés topographiques couvre l'ensemble de la zone hydrogéomorphologique, considérée comme limite maximale de la zone inondable. Dans les deux cas, amont et aval, le même procédé technique (la photogrammétrie²) a été utilisé pour estimer l'altitude des terrains avec une précision de l'ordre de 10cm.

Au final, au vu de l'ensemble des précisions et incertitudes des données de construction, on peut considérer que les résultats des modèles sont donnés avec une précision d'environ 30 cm, ce qui est compatible avec un affichage de l'aléa et du zonage réglementaire au 1/5000ème sur les zones à enjeux.

Cette échelle est l'échelle couramment retenue pour cartographier l'aléa sur les communes concernées par un risque inondation.

3.7.2 - Etude hydraulique entre Cadarache et Mallemort / étude SCP, 2007

Le calage³ du modèle est essentiellement basé sur les observations faites lors de la crue de janvier 1994.

Pour reproduire au mieux la crue constatée en 1994, le modèle a été construit en faisant varier les paramètres suivant : la topologie du modèle, les conditions de rupture des ouvrages, les coefficients de rugosité. Au final, la moyenne des écarts entre les laisses de crues observées et les calculs du modèle construit est de 12 cm (compatible avec l'échelle du rendu et les données topographiques).

La phase d'étude consacrée à la dynamique des écoulements, a permis de réaliser plusieurs scénarii de ruptures d'ouvrages, permettant de mieux appréhender le mécanisme d'inondation et l'impact des ouvrages sur le champ d'inondation pour une crue centennale (Q=5000 m³/s) entre Cadarache et Mallemort.

2

Les levés photogrammétriques utilisent des photographies prises à bord d'un aéronef pour mesurer indirectement les éléments au sol afin de déterminer les coordonnées de points ou de réaliser des cartes. La photogrammétrie est un moyen d'obtenir des renseignements précis sur des régions auxquelles les équipes de levés basées au sol n'ont pas accès.

3

Le calage est une opération relativement longue consistant à renseigner convenablement les données numériques initiales du modèle pour s'assurer de leur cohérence, ainsi que celle des paramètres initiaux retenus dans les équations.

Il est important de noter que, pour un débit donné, l'hydrogramme en sortie de modèle (au barrage de Mallemort) demeure quasiment inchangé quel que soit le scénario considéré (les débits de pointe ne varient pas, et les temps de propagation demeurent proches).

Liste des scénarii modélisés pour une crue de 5000 m³/s :

- scénario 0 : sans rupture d'ouvrage
- scénario 1: rupture des ouvrages de protection dégradés (d'après les études de diagnostic ISL 2004) ou subissant des surverses
- scénario 2 : rupture des ouvrages protégeant des zones à forts enjeux, quelque soit l'état de l'ouvrage
- scénario 3 : simulation d'une transparence simultanée de tous les ouvrages modélisés
- scénario 4 : ruptures du scénario 1 complétées de la rupture des ouvrages structurants autres que digues (canal, remblai d' autoroute, remblai ferroviaire, etc...) visés dans l'étude SAFEGE 2007
- scénario 5 : simulation de transparence simultanée de tous les ouvrages du scénario 3 complété des ouvrages structurants autres que digues (canal, remblai d' autoroute, remblai ferroviaire, etc...) visés dans l'étude SAFEGE 2007

Construction de la carte d'aléa pour la crue centennale

Compte tenu du contexte méthodologique et réglementaire exposé aux chapitres précédents, la cartographie de l'aléa a été construite en considérant le risque de défaillance de tous les ouvrages en remblai qui ne présentent pas de résistance suffisante, c'est-à-dire par transparence de tous les ouvrages, digues de protection, et ouvrages structurants :

Dans le lit endigué (à l'avant des digues) :

La qualification de l'aléa est basée sur le scénario donnant la ligne d'eau la plus caractéristique des écoulements dans le lit mineur endigué, c'est-à-dire le scénario sans rupture d'ouvrage (scénario 0).

Dans le lit majeur (à l'arrière des digues) :

La qualification de l'aléa à 5000 m³/s entre fort (zone rouge) et modéré (zones bleues) est définie en considérant une transparence des ouvrages en remblai (scénario 5).

On vérifie que la cartographie est cohérente avec les autres scénarios de ruptures modélisés (scénario 1, 2 et 4)

3.7.3 - Etude Hydraulique entre Mallemort et Avignon / étude Hydratec, 2010

Dans cette étude, les apports amont de la Durance, considérés au niveau du barrage de Mallemort, sont issus de la modélisation réalisée antérieurement par le bureau SCP.

Les crues de calages sont celles de janvier 1994, le modèle a ensuite été réglé sur la base des observations des crues de novembre 2000 et de mai-juin 2008.

Entre Mallemort et Avignon, la Durance présente quelques affluents suffisamment importants pour avoir été pris en compte dans la construction du modèle : le Coulon (également nommé Calavon sur sa partie amont), le Mourgon et l'Anguillon.

Le rapport réalisé par Hydratec présente toutes les hypothèses qui ont permis de construire un modèle mathématique dont la précision est estimée à environ 30 cm.

Comme sur la partie amont, le modèle a ensuite permis de simuler différents scénarii de défaillance d'ouvrages afin de mieux appréhender le fonctionnement hydraulique et l'impact de tous les ouvrages en remblai présents dans le lit du cours d'eau.

Liste des scénarios modélisés pour une crue de 5000 m³/s:

- scénario RF : sans défaillance d'ouvrage
- scénario TVIII : transparence globale et simultanée de tous les ouvrages en remblai, digue de protection et ouvrages structurants
- scénario TI à TVI : transparence totale d'ouvrages par tronçons homogènes de système de protection
- scénarios R1 à R9 : ruptures localisées d'ouvrages

Construction de la carte d'aléa pour la crue centennale

Les principes sont les mêmes que sur la partie amont : Compte tenu du contexte méthodologique et réglementaire exposé aux chapitres précédents, la cartographie de l'aléa a été construite en considérant le risque de défaillance de tous les ouvrages en remblai qui ne présentent pas de résistance suffisante, c'est-à-dire par transparence de tous les ouvrages, digues de protection, et ouvrages structurants :

Dans le lit endigué (à l'avant des digues) :

La qualification de l'aléa est basée sur le scénario donnant la ligne d'eau la plus caractéristique des écoulements dans le lit mineur endigué, c'est-à-dire le scénario sans rupture d'ouvrage (scénario RF).

Dans le lit majeur (à l'arrière des digues) :

La qualification de l'aléa à 5000 m³/s entre fort (zone rouge) et modéré (zones bleues) est définie en considérant une transparence des ouvrages en remblai : par application des principes expliqués dans le chapitre 3.6, la carte d'aléa est construite par juxtaposition des scénarii de transparence par tronçon (scénarios TI à TVI)

On vérifie que la cartographie est cohérente avec les scénarios de ruptures ponctuelles modélisés (scénarios R1 à R9)

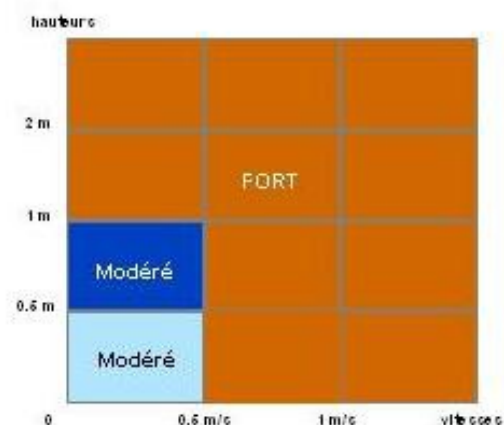
3.8 - Définition et représentation cartographique de l'aléa

3.8.1 - Définition de l'aléa inondation Durance

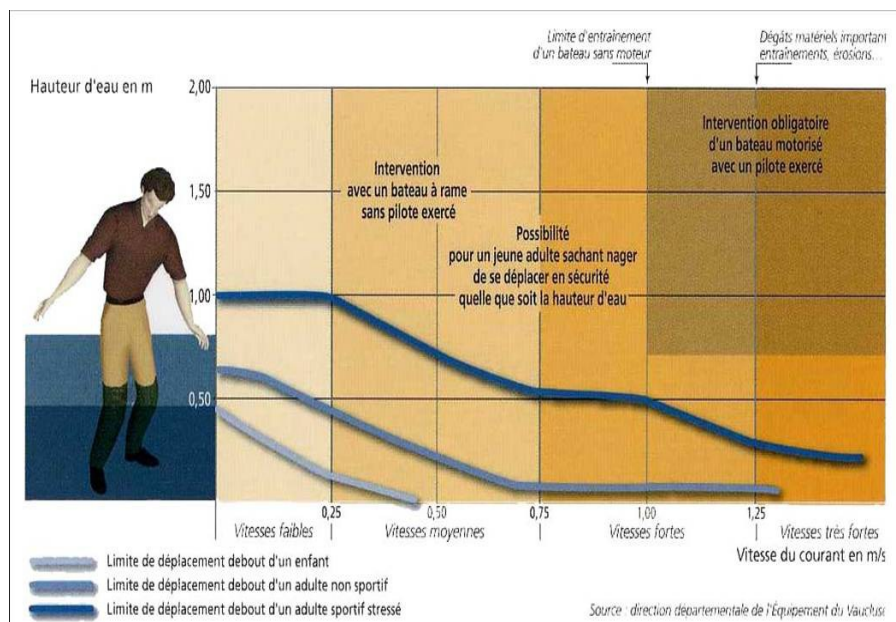
L'aléa traduit la manifestation physique, ou encore l'intensité d'un phénomène naturel (potentiellement dommageable) d'occurrence donnée.

La qualification de l'aléa, de modéré ou de fort, est fonction de la hauteur d'eau de submersion et de la vitesse d'écoulement de l'eau : plus la hauteur d'eau ou la vitesse d'écoulement est élevée, plus le danger est important.

Dans le cadre des PPRi de la basse vallée de la Durance, le croisement hauteur/vitesse est réalisé selon la grille suivante :



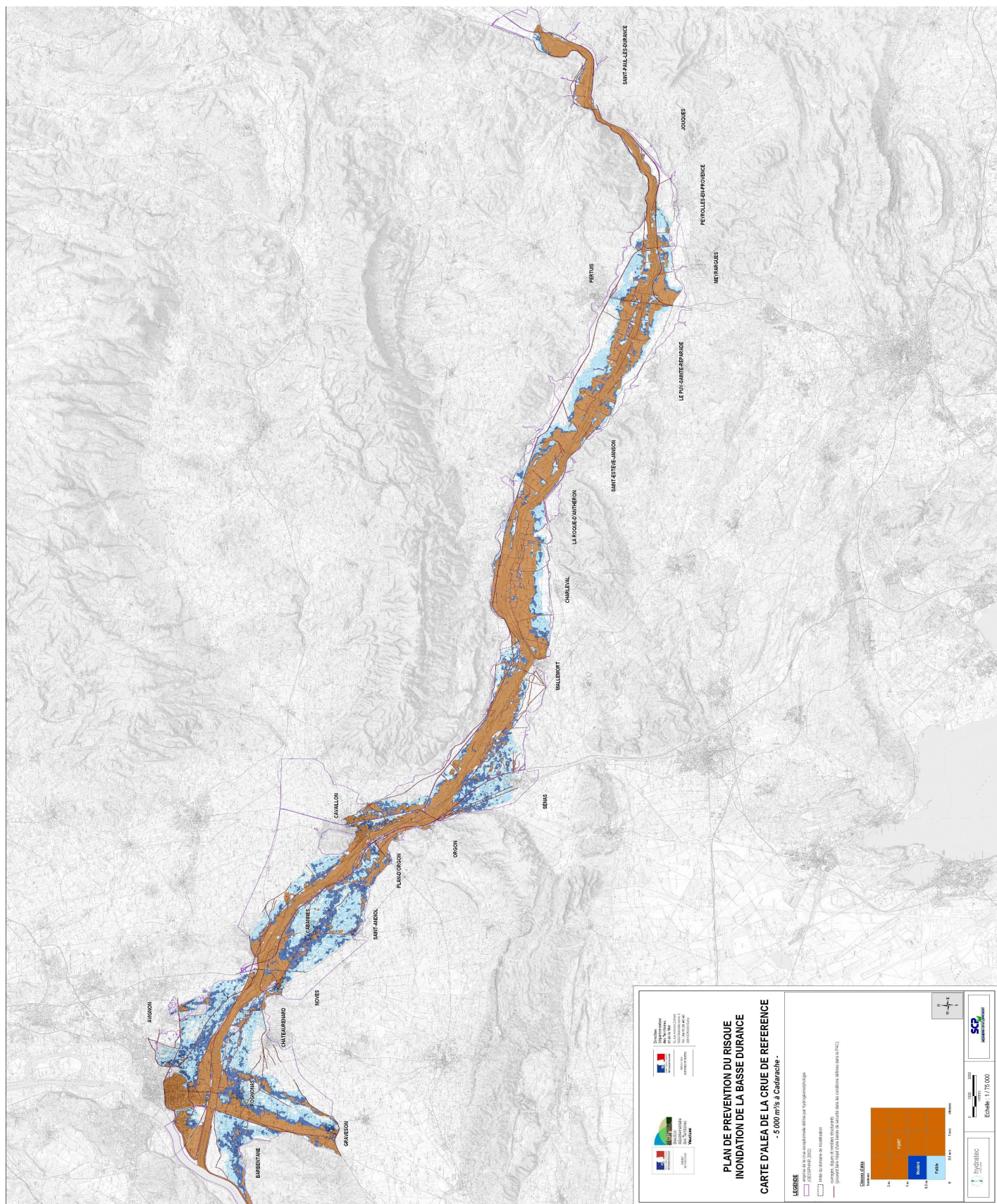
Cette grille à deux paramètres est conforme aux règles nationales. Son élaboration est entre autre basée sur le retour d'expérience des événements passés qui a permis aux services en charge des secours d'élaborer la matrice suivante (possibilités et limites de déplacement et d'intervention en fonction de l'importance de la crue) :



3.8.2 - Représentation cartographique de l'aléa

La carte d'aléa est donc issue :

- de la juxtaposition des scénarios de modélisation présentés précédemment,
- de la définition de l'aléa en fonction de la hauteur d'eau et de la vitesse d'écoulement,
- du choix de récurrence des crues visées : crue centennale de 5000 m³/s fixée comme crue de référence et lit hydrogéomorphologique fixé comme enveloppe de crue exceptionnelle.



4 - Dispositions réglementaires : zonage et règlement

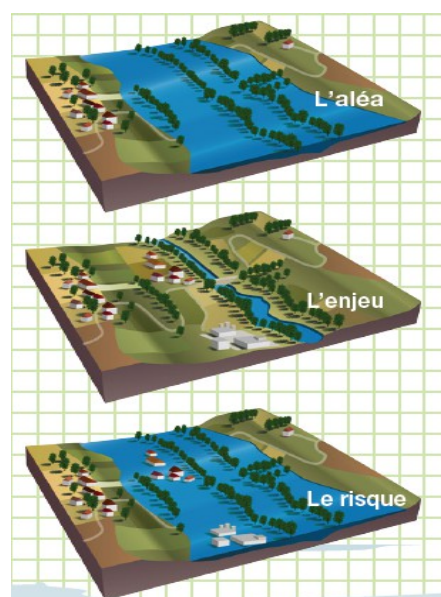
4.1 - Le principe du zonage réglementaire

Le zonage réglementaire des PPRi de la basse vallée de la Durance est élaboré, d'une part, en application des textes et des principes précédemment évoqués et, d'autre part, par analyse du contexte local. Il résulte de la superposition de deux variables principales que sont :

- la caractérisation de l'aléa
- l'identification des enjeux du territoire.

Le risque résulte de la concomitance des aléas et des enjeux. Il se caractérise, entre autres, par le nombre de victimes et le coût des dégâts matériels et des impacts sur l'activité et sur l'environnement.

La vulnérabilité mesure ses conséquences.



4.2 - Rappels sur la définition de l'aléa visé dans les PPRi de la basse vallée de la Durance

Comme évoqué précédemment, le PPRi a pour objectif de diminuer la vulnérabilité des personnes et des biens, face à une crue dont la période de retour, c'est-à-dire la probabilité de se produire chaque année, est choisie : c'est la « crue de référence ». Selon les textes nationaux⁴, la crue de référence correspond soit à la crue d'occurrence centennale, soit à la plus forte crue connue si elle lui est supérieure.

La crue de référence des PPRi de la basse vallée de la Durance est la crue centennale, d'un débit estimé à 5.000 m³/s à Cadarache.

4

Circulaires du 24 janvier 1994, 30 avril 2002 et 21 janvier 2004 (voir partie I.3. Chronologie de la législation concernant la prévention des risques).

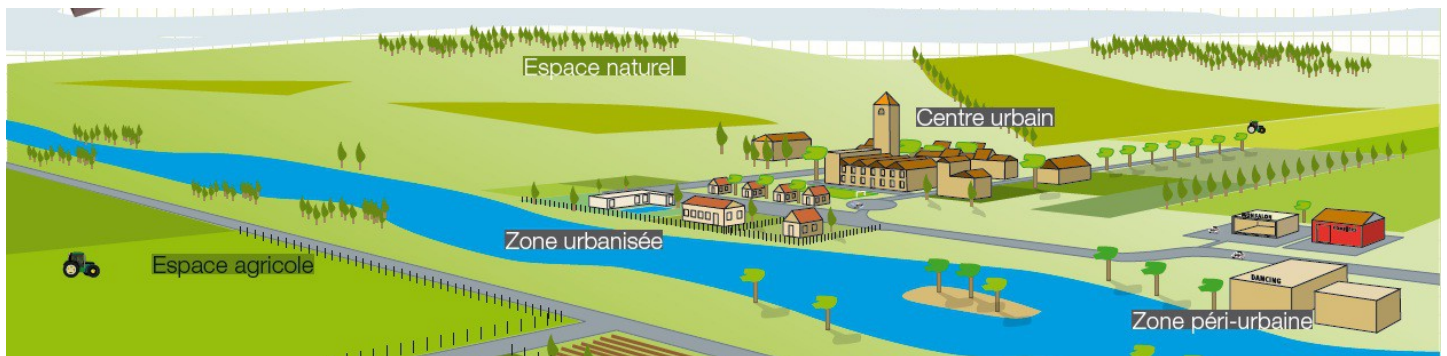
Les principes nationaux rappellent aussi la nécessité de prendre en compte des inondations supérieures à la crue de référence⁵. C'est pourquoi, au-delà des secteurs inondables par la crue de référence, le PPRi réglemente l'enveloppe hydrogéomorphologique. L'espace situé entre l'enveloppe de la crue de référence et l'enveloppe hydrogéomorphologique est exposé à un aléa dit « exceptionnel ». Toutefois, au sein de ces espaces, les prescriptions du PPRi sont peu contraignantes, compte-tenu de la moindre probabilité d'occurrence de l'inondation.

4.3 - Identification des enjeux

L'identification des enjeux d'un territoire se base sur l'analyse du mode d'occupation du sol existant mais aussi selon les potentialités de vie et de développement de ce territoire.

Les cartes d'enjeux distinguent :

- les espaces urbanisés au sein desquels on trouve :
 - les centres urbains denses qui se caractérisent notamment par leur histoire, une occupation du sol dense, une continuité du bâti et une mixité des usages (logements, commerces et services...),
 - les autres zones urbanisées, résidentielles, industrielles, commerciales ou mixtes, qui, bien qu'urbanisées, ne présentent pas les mêmes caractéristiques d'historicité, de densité, de continuité de bâti et de mixité d'usage que le centre urbain ;
- les espaces peu ou pas urbanisés constitués entre autres de zones naturelles, de terres agricoles, d'espaces verts et forêt, de zones humides, d'espaces protégés....



Représentation schématique des zones à identifier pour caractériser les enjeux dans un PPR

Un espace urbanisé s'apprécie en fonction de la réalité physique des lieux (terrains, photos aériennes, cartes, bases de donnée, cadastres...). La délimitation de ces secteurs se limite au « strictement urbanisé », c'est-à-dire à l'urbanisation existante au moment de l'élaboration du PPRi.

Circulaire du 21 janvier 2004 : « Les événements les plus récents, qui se sont produits dans certains de vos départements en 1999, 2002 et 2003, ont montré qu'au-delà de toute notion de période de retour, les inondations pouvaient fréquemment réoccuper l'ensemble de la plaine alluviale des cours d'eau. Il vous faut donc intégrer dans vos réflexions les conséquences d'une crue plus forte, notamment sur la base de la **crue exceptionnelle de référence "hydrogéomorphologique"**, pour pouvoir, après la délimitation des niveaux d'aléas, traiter les choix d'urbanisation, l'information de la population et la préparation de la gestion de crise ».

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux est effectué par :

- visite sur le terrain,
- identification de la nature et de l'occupation du sol,
- analyse du contexte humain et économique,
- examen des documents d'urbanisme (POS, Bd Bâti, Ortho photo, actes d'urbanisme...).

En outre, la démarche engagée permet également de recenser les enjeux dits ponctuels, c'est-à-dire les établissements et constructions qui, de part leur nature ou leur usage, nécessitent un intérêt particulier vis à vis du risque inondation. On peut citer :

- les établissements recevant du public en général (ERP),
- les établissements recevant du public sensible (hôpitaux, écoles, maisons de retraite, etc.) dont l'évacuation sera très délicate en cas de crise,
- les équipements utiles à la gestion de crise (centre de secours, gendarmerie, lieu de rassemblement et/ou d'hébergement durant la crise, etc.),
- les activités stratégiques, industrielles, économiques, culturelles,
- les équipements à valeur patrimoniale...

4.4 - Zonage réglementaire des PPRi de la basse vallée de la Durance

Dans les PPRi de la basse vallée de la Durance, le croisement aléa/enjeux est réalisé selon le tableau suivant :

		CRUE DE REFERENCE		CRUE EXCEPTIONNELLE
ENJEUX \ ALEAS		Fort	Modéré	Exceptionnel
Centres urbains		B2	B1	BE
Autres zones urbanisées		R2	B1	BE
Zones peu ou pas urbanisées		R2	R1	BE
Bande de sécurité		RH	RH	RH

La zone **rouge hachurée (RH)** correspond aux secteurs situés à l'arrière immédiat des ouvrages d'endiguement (digues de protection, remblais routiers ou autoroutiers, remblais ferroviaires) pour lesquels, en cas de défaillance de l'ouvrage (rupture ou surverse), l'aléa serait plus fort que l'inondation naturelle.

La zone **rouge (R2)** correspond aux secteurs d'écoulement des crues soumis à un aléa fort du fait des hauteurs de submersion ou des vitesses d'écoulement, dans les zones urbanisées ou non, à l'exclusion des centres urbains.

La zone **orange (R1)** correspond aux secteurs d'écoulement des crues soumis à un aléa modéré dans les zones peu ou pas urbanisées.

La zone **bleu foncé (B2)** correspond aux secteurs d'écoulement des crues soumis à un aléa fort dans les centres urbains.

La zone **bleu (B1)** correspond aux secteurs d'écoulement des crues soumis à un aléa modéré dans les centres urbains et les autres zones urbanisées.

La zone **violet (BE)** correspond aux zones situées entre l'enveloppe de la crue de référence et l'enveloppe de la crue exceptionnelle, sans distinction de l'intensité de l'aléa.

4.5 - Principes généraux du règlement des PPRi de la basse vallée de la Durance

Le règlement détaillé constitue la pièce -3- du dossier de PPRi.
Seuls les grands principes sont rappelés ci-dessous.

Dans la zone rouge hachurée (RH), le principe est d'interdire toute nouvelle construction et de n'autoriser que des adaptations limitées des constructions existantes visant à réduire leur vulnérabilité.

Dans la zone rouge (R2), le principe est d'interdire toute nouvelle construction et de veiller à ne pas augmenter la population exposée au risque.

Dans la zone orange (R1), le principe est de permettre des extensions limitées et des aménagements prenant en compte la diminution de vulnérabilité des personnes et des biens exposés.

Ce principe s'articule avec la nécessaire prise en compte du maintien de l'activité agricole et de sa pérennisation à long terme

Dans la zone bleu foncé (B2), le principe est d'assurer la continuité de vie et de permettre le renouvellement urbain en intégrant les mesures de réduction de vulnérabilité globale des personnes et des biens.

Dans la zone bleu (B1), le principe est de permettre un développement compatible avec l'exposition au risque.

Dans la zone violet (BE), le principe est de préserver les espaces nécessaires à l'expansion des crues et de prendre en compte l'exposition au risque dans le développement des territoires concernés, en évitant d'aggraver la vulnérabilité et en assurant une protection des espaces naturels et agricoles.

Cette prise en compte doit notamment être intégrée aux réflexions menées dans le cadre de l'élaboration des documents d'urbanisme communaux et intercommunaux (Plan Local d'Urbanisme, Schéma de Cohérence Territoriale).

5 - Association et Concertation

Les arrêtés de prescription des PPRi Durance datés du 6 décembre 2011 fixent les modalités à respecter pour mener la concertation avec le public et l'association des Personnes et Organismes Associés (POA).

Les POA associés à l'élaboration des PPRi de la basse vallée de la Durance sont :

- Les Communes et Etablissements Publics de Compétences Intercommunales (EPCI)
- Le Conseil Régional Provence Alpes Côtes d'Azur
- Le Conseil Général des Bouches-du-Rhône
- La chambre d'agriculture
- Les chambres de commerce et d'industrie
- Le centre national de la propriété forestière
- Le Service Départemental d'Incendie et de Secours
- Le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD)

La démarche d'association vise à intégrer les POA dans l'élaboration du PPRi en assurant leur information et en recueillant leurs avis aux différentes phases d'élaboration du document :

- caractérisation de l'aléa inondation,
- identification des enjeux des territoires,
- définition des zonages réglementaires et rédaction du règlement,
- élaboration du projet de PPRi.

La phase de concertation publique vise, pour sa part, à informer le public sur la démarche et le contenu d'un PPR, ainsi qu'à lui présenter le projet de PPRi. Elle offre aux populations l'occasion de formuler ses remarques sur les éléments présentés au moyen de différents supports d'expression.

Dans le cadre du PPRi Durance, ont été mises en place les actions suivantes : des expositions de panneaux pédagogiques et informatifs, des réunions publiques de présentation et d'échanges, des registres d'observations, un site Internet dédié et une Foire aux Questions, des permanences techniques.