

Vu pour être annexé à mon
arrêté
en date de ce jour

Avignon, le

Le Préfet

Thierry SUQUET



**PRÉFET
DE VAUCLUSE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE
D'INONDATION DU RHÔNE**

MODIFICATION N°1

COMMUNE DE CADEROUSSE

RAPPORT DE PRÉSENTATION

DOSSIER APPROUVÉ

Le présent document comporte 77 pages.

Service instructeur : *Direction Départementale des Territoires de Vaucluse*

SOMMAIRE

I. LE PPRI, UN OUTIL DE PRÉVENTION DES RISQUES MAJEURS D'INONDATION	5
Préambule – Le Sud-Est de la France exposé aux risques majeurs d'inondation	5
I.1. La politique nationale de prévention des risques.....	6
a – Des actions complémentaires pour prévenir les risques.....	6
b – L'évolution de la législation en matière de prévention des risques.....	7
I.2. Qu'est-ce qu'un PPRN ?.....	11
I.3. Les effets du PPRN.....	13
I.4. Le PPRI et les autres outils de prévention des risques d'inondation.....	15
a – La maîtrise de l'urbanisation.....	16
b – La réduction de la vulnérabilité.....	16
c – L'entretien ou l'aménagement des cours d'eau.....	17
II. LA DÉMARCHE DE REVISION DES PPRI DU RHÔNE.....	20
II.1. Présentation du cadre d'études.....	20
a – Le bassin versant du Rhône.....	20
b – Les crues historiques du Rhône.....	24
c – L'exposition de la commune de Caderousse au risque d'inondation par le Rhône.....	29
II.2. Les phases d'élaboration du PPRI.....	30
a – Le PPRI du Rhône du 20 janvier 2000.....	30
b – La prescription de la révision des PPRI du Rhône du 20 janvier 2000 et de l'élaboration des PPRI de Mornas et de Piolenc.....	31
c – La phase d'élaboration technique associée.....	33
d – La consultation et l'enquête publique.....	33
e – L'approbation du PPRI.....	36
II.3. La mise en œuvre de l'association et de la concertation dans le PPRI du Rhône.....	37
a – L'association des communes et des autres personnes et organismes concernés.....	37
b – La concertation avec la population.....	39
III. LES ÉTUDES TECHNIQUES DE RISQUE.....	42
III.1. Les notions utiles.....	43
a – La crue de référence.....	43
b – Caractérisation de l'aléa.....	43

c – La crue exceptionnelle.....	44
III.2. Les études conduites pour déterminer l'aléa.....	45
III.3. Définition et principes de la cartographie des enjeux.....	47
IV. LE ZONAGE ET LE RÈGLEMENT DU PPRI.....	48
IV.1. Les principes de prévention de la Doctrine Rhône.....	48
IV.2. Le zonage réglementaire.....	50
a – La méthode de zonage.....	50
b – la crue exceptionnelle.....	52
c – Le zonage réglementaire de la commune de Caderousse.....	52
IV.3. Les principes du règlement.....	55
IV.4. Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.....	58
ANNEXE 1 – LA DETERMINATION DE L'ALEA.....	59

I. LE PPRI, UN OUTIL DE PRÉVENTION DES RISQUES MAJEURS D'INONDATION

Préambule – Le Sud-Est de la France exposé aux risques majeurs d'inondation

On parle de « risque majeur » lorsque les effets d'un événement, d'origine naturelle ou anthropique (c'est-à-dire liée à l'activité humaine), peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société et des pouvoirs publics.

Le risque d'inondation par débordement d'un cours d'eau se caractérise par l'ampleur des surfaces impactées et le nombre souvent important de victimes.

En effet, des catastrophes d'ampleur nationale sont venues rappeler au cours des 25 dernières années les conséquences dramatiques des inondations :

- Le Grand-Bornand (Haute Savoie), juillet 1987, 23 victimes dans un terrain de camping,
- Nîmes (Gard), octobre 1988, 9 morts, 625 millions d'euros de dégâts,
- Crue de l'Ouvèze (Drôme et Vaucluse), septembre 1992, 46 morts, 450 millions d'euros de dommages, La commune de Vaison-la-Romaine (Vaucluse) est particulièrement impactée.
- 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 (Aude, Pyrénées-Orientales, Tarn, Hérault) novembre 1999, 36 victimes,
- Sud-est septembre 2002, crues dans le bassin du Vidourle, de la Cèze, des Gardons, le bas bassin de l'Ardèche, le Rhône. Le Département du Gard est fortement impacté : 23 victimes et 1,2 milliard d'euros de dégâts,
- Rhône moyen et aval, décembre 2003, 1 milliard d'euros de dégâts,
- Sud-est juin 2010, inondation sur l'Argens et ses affluents dans le Var, 25 morts.

Enfin, les dernières crues survenues dans le Var et les Alpes-Maritimes ont rappelé encore une fois 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 qui peuvent contribuer à une propagation rapide des eaux sur des terrains que l'on croyait « sûrs ». Au-delà du risque pour les personnes et les biens, des conséquences moins violentes sont tout aussi graves : économie paralysée, exploitations agricoles détruites, voiries endommagées, pollutions par débordements des réseaux d'assainissement, d'égouts..., rupture d'alimentation en eau potable, relogement temporaire...

Il ne s'agit pas de phénomènes nouveaux et les crues font partie depuis toujours 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 le mode de développement des dernières décennies rend les conséquences de ces phénomènes naturels de plus en plus dramatiques.

I.1. La politique nationale de prévention des risques

a – Des actions complémentaires pour prévenir les risques

La prévention des risques repose sur de multiples actions complémentaires, qui nécessitent l'implication de l'ensemble des acteurs locaux, jusqu'aux citoyens eux-mêmes.

- **Connaissance des risques**

Une connaissance approfondie des risques permet de mieux appréhender les conséquences des phénomènes et de mettre en place des parades adaptées.

Elle s'appuie à la fois sur la connaissance des événements passés (recherches historiques, bases de données...) et sur des études techniques et simulations.

- **Surveillance, prévision, vigilance et alerte**

L'objectif de la surveillance est d'anticiper un événement, d'évaluer son intensité afin de pouvoir informer et alerter rapidement les autorités et la population et préparer la gestion de crise.

Plusieurs dispositifs de surveillance existent, qui relèvent de la compétence de L'État (Vigilance Météo, Vigiecrues...) et des collectivités (systèmes locaux de surveillance et d'alerte).

- **Éducation et information préventive des citoyens**

L'objectif est d'informer le citoyen sur les risques auxquels il est exposé, sur les dommages prévisibles, sur les mesures de prévention qu'il peut prendre pour réduire sa vulnérabilité, ainsi que sur les moyens de protection et de secours mis en œuvre par les pouvoirs publics. Cette information est essentielle pour que la population devienne un acteur de sa propre sécurité.

Le Préfet et les Maires élaborent des documents d'information sur les risques majeurs : respectivement le Dossier départemental des risques majeurs (DDRM) et le Document d'Information communal sur les risques majeurs (DICRIM).

Le dispositif d'Information Acquéreurs Locataires (IAL) : Les nouveaux acquéreurs et locataires de biens immobiliers sont tenus d'être informés par le vendeur ou le bailleur des risques majeurs existants dans la commune. Les informations utiles sont mises à leur disposition par le Préfet de Département.

- **Réduction de la vulnérabilité et protection**

Face aux risques naturels, la réduction de la vulnérabilité consiste à prendre des mesures pour réduire les impacts des phénomènes naturels.

Il peut s'agir d'actions concernant :

- **le phénomène dangereux** : il s'agit de réduire localement son intensité.

On distingue :

- Les mesures de *prévention* qui visent à atténuer localement l'ampleur des phénomènes : bassin de rétention, restauration des champs d'expansion des crues et zones humides...

- Les mesures de *protection* qui visent à faire obstacle aux phénomènes vis-à-vis d'enjeux urbains et d'activités. Il peut s'agir de protections collectives d'une ville, d'un quartier, d'une route (digues de protection contre les crues...) ou de mesures individuelles (pose de batardeaux devant les portes et les fenêtres pour protéger l'intérieur de la maison d'une inondation...).

Cependant les ouvrages de protection collectifs, comme les digues, n'offrent pas une protection absolue et peuvent donner un faux sentiment de sécurité. En effet, des dysfonctionnements (surverse, rupture de digue...) peuvent survenir dans des

circonstances particulières : crue supérieure à la crue prise en compte pour le dimensionnement de l'ouvrage, dégradation de l'ouvrage dans le temps... Il faut donc intervenir sur l'adaptation des bâtiments ou des activités à leur exposition aux risques.

➤ les enjeux exposés (constructions existantes, infrastructures...), pour limiter les dommages aux personnes, aux biens et aux activités.

Exemple : surélévation des planchers d'une construction, renforcement des murs dans les constructions existantes pour résister aux pressions hydrauliques lors d'une crue...

• **L'organisation des secours**

La sécurité relève de la responsabilité de chacun.

La loi de modernisation de sécurité civile a rappelé que le maire reste le premier responsable de la sécurité des personnes et des biens à l'échelle de sa commune. Selon les articles L.2212-1 à L. 2212-5 du Code Général des Collectivités Territoriales, le Maire est chargé « d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publiques" sur le territoire communal. A cet effet, dans les communes soumises à un plan de prévention des risques naturels, le maire doit élaborer un plan communal de sauvegarde (PCS) pour anticiper les événements, assister les habitants et venir en appui aux services de secours.

Lorsque l'événement impacte plusieurs communes, le préfet de département coordonne les actions de sauvegarde. Certains événements de grande ampleur peuvent nécessiter l'appui de moyens opérationnels supplémentaires.

Au titre de la prévention, la loi n°95-101 du 2 février 1995 a créé les Plans de Prévention des Risques naturels (PPR). Le PPR contribue à améliorer la connaissance des risques naturels et à réduire la vulnérabilité des territoires exposés à travers la maîtrise de l'urbanisation et la réduction de vulnérabilité des constructions existantes (voir ci-après § 1.2. Qu'est-ce qu'un PPRN ?).

A l'inverse, le PPR n'est pas un projet d'aménagement ou de travaux de protection, qui relèvent d'autres procédures.

b – L'évolution de la législation en matière de prévention des risques

• **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 »** : 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) :

- 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 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 et 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 et à éviter une extension non maîtrisée de l'urbanisation. Ce texte met l'accent sur la nécessité d'entretenir les cours d'eaux et les milieux aquatiques mais également de 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 initié la mise en place des Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN), rendue effective par un décret d'application datant du 5 octobre 1995.

- **Circulaire interministérielle du 24 avril 1996 relative « aux dispositions applicables au bâti et aux ouvrages existants en zone inondable »** : elle vient confirmer la politique portée par 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 (PCS). 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).

• **La 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.

• **Le 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 d'association et de consultation des personnes publiques et de concertation avec la population.

• La circulaire « Les PPRI du fleuve Rhône et de ses affluents à crue lente – doctrine commune », dite « **Doctrine Rhône** », traduit les principes nationaux de prévention des risques d'inondation. Elle a été validée par l'ensemble des préfets de région et de département du bassin du Rhône lors de la conférence administrative de Bassin Rhône-Méditerranée du 14 juin 2006 et par le Comité de Pilotage du Plan Rhône le 7 juillet 2006. Elle devient ainsi la référence partagée pour l'élaboration et la révision des PPRI sur l'ensemble du fleuve et ses affluents à crue lente, dans le souci d'une gestion cohérente et solidaire des crues.

• **La 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 Préfets, elle souligne l'importance de l'association et de la concertation avec les collectivités et les populations concernées, dans le double objectif de les sensibiliser aux risques 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.

- **La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement** : elle définit les procédures de révision et de modification de ces documents.

- **Le décret n° 2011-765 du 28 juin 2011 relatif à la procédure d'élaboration, de révision et de modification des plans de prévention des risques naturels prévisibles**, pris en application de la loi du 12 juillet 2010, introduit un délai de 3 ans, prorogeable de 18 mois, pour élaborer les PPR et précise les modalités des procédures de révision et de modification des PPRN.

- **La loi du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique**, qui crée une compétence ciblée et obligatoire relative à la gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations, et l'attribue aux communes et à leurs groupements.

I.2. Qu'est-ce qu'un PPRN ?

La répétition d'événements catastrophiques au cours des deux dernières décennies sur l'ensemble du territoire national a conduit l'État à renforcer la politique de prévention des inondations en matière de maîtrise de l'urbanisation dans les zones à risques.

Cette politique s'est concrétisée par la mise en place de Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI), dont le cadre législatif est fixé par les lois n° 95-101 du 2 février 1995 et n°2003-699 du 30 juillet 2003 et les décrets n° 95-10 89 du 5 octobre 1995 et n°2005-3 du 4 janvier 2005. L'ensemble est codifié aux articles L562-1 et suivants et R 562-1 et suivants du code de l'Environnement.

- **Objet**

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, afin de garantir la sécurité des personnes, de prévenir les dommages aux biens et de ne pas aggraver les risques. Cette réglementation va de la possibilité de construire sous certaines conditions à l'interdiction de construire dans les cas où l'intensité prévisible des risques ou l'objectif de non-aggravation des risques existants le justifie. Elle permet ainsi d'orienter les choix d'aménagement des territoires.

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 applicables aux constructions et aménagements existants exposés aux risques.

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

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

2° De **délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques** mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières,

artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;

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

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

(extrait de l'article L562-1 du code de l'environnement – novembre 2014)

- **Procédure d'élaboration des PPRN**

Il s'agit d'une procédure engagée à l'initiative de l'Etat et conduite, sous l'autorité du préfet, par un ou plusieurs services de l'Etat, en association avec les collectivités et autres personnes publiques concernées et en concertation avec la population.

Après avoir été soumis à une enquête publique, le PPRN est approuvé par le Préfet. Les dispositions définies par le PPRN sont dès lors opposables à toute personne publique ou privée. Elles valent servitude d'utilité publique et demeurent applicables même lorsqu'il existe un document d'urbanisme.

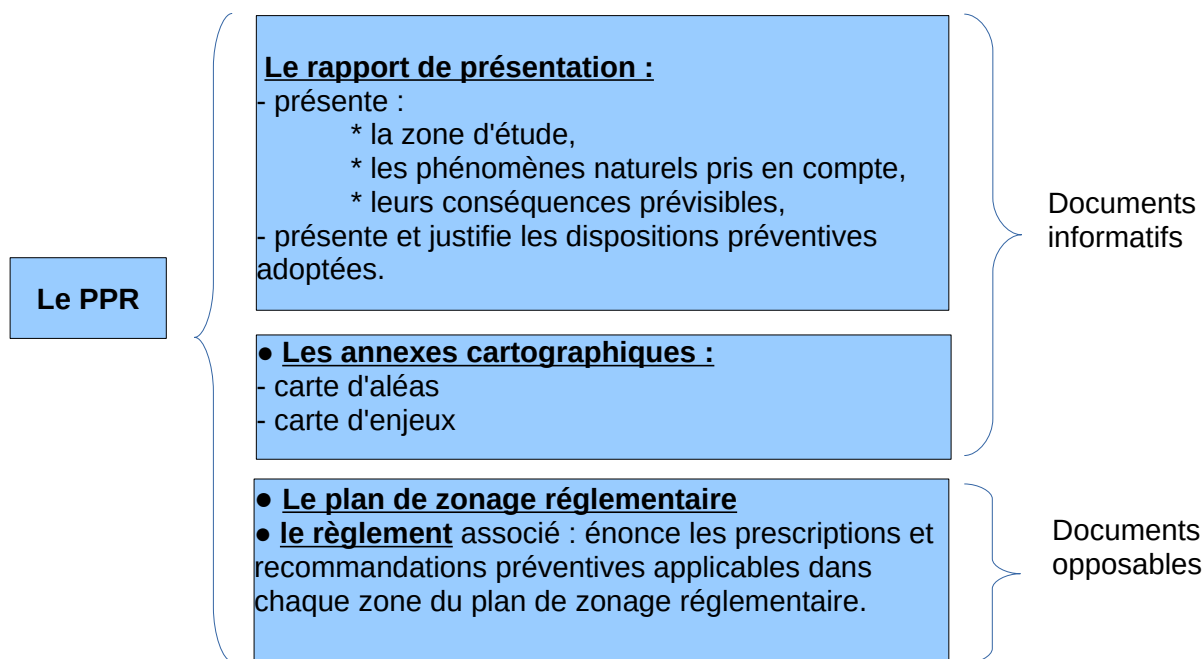
- **Contenu**

Le dossier de PPR comprend :

- le présent **rapport de présentation**, qui expose l'analyse des phénomènes pris en compte, ainsi que leurs impacts prévisibles sur les personnes et sur les biens, existants et futurs. Ce rapport justifie les choix retenus en matière de prévention en indiquant les principes d'élaboration du PPR et en précisant la réglementation mise en place ;
- des **annexes cartographiques (cartes d'aléas et cartes d'enjeux** – voir ci-après III. Etudes techniques de risque) permettant de comprendre la construction du dossier réglementaire ;
- le **plan de zonage réglementaire**, qui délimite les zones réglementées par le PPRI ;
- 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.

Seuls le plan de zonage réglementaire et le règlement associé, ainsi que leurs annexes, sont opposables. Les autres documents écrits ou cartographiques sont fournis à titre explicatif.

Le présent document constitue le rapport de présentation qui expose la démarche d'élaboration du PPRI du Rhône et justifie les dispositions fixées.



I.3. Les effets du PPRN

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.

Le PPRN approuvé 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 plan d'occupation des sols (POS) ou au plan local d'urbanisme (PLU) lorsque la commune en est dotée.

● PPR et projets nouveaux

Le règlement du PPR approuvé constituant une servitude d'utilité publique annexée au document d'urbanisme communal, il 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.

Ces projets doivent respecter les dispositions du PPR, mais aussi tous les autres textes législatifs et réglementaires applicables sur le territoire (plan d'occupation des sols, plan local

d'urbanisme, code de l'environnement...). C'est alors la disposition la plus contraignante qui prévaut.

Il appartient également aux communes et établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) compétents de prendre en compte ses dispositions pour les intégrer dans leurs politiques d'aménagement du territoire (schémas de cohérence territoriale « SCOT », zones d'aménagement concerté « ZAC »...).

Le non-respect des dispositions du PPR peut se traduire par des sanctions au titre du code de l'urbanisme, en application de l'article L562-5 du code de l'environnement.

- **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 au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information périodique sur les risques naturels (article 40 de la loi « Risques »).

- **PPR et plan communal de sauvegarde**

L'approbation du PPR rend obligatoire l'élaboration d'un plan communal de sauvegarde (PCS) par le maire de la commune concernée, 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, la commune doit réaliser son PCS dans un délai de deux ans à compter de la date d'approbation du PPR par le préfet du département.

- **PPR et assurances des biens existants**

L'existence d'un plan de prévention des risques prescrit depuis moins de 5 ans ou approuvé permet d'affranchir les assurés de toute modulation de franchise d'assurance en cas de sinistre lié au risque naturel majeur concerné (arrêté ministériel du 5/09/2000 modifié en 2003).

Par ailleurs, 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.

Toutefois, les propriétaires de ces biens et activités existants doivent vérifier que les mesures prescrites par le PPR visant à la réduction de la vulnérabilité des bâtiments existants et de leurs occupants sont respectées : présence d'un niveau refuge, sécurisation des gros équipements sensibles... A défaut, les mesures de réduction de vulnérabilité prescrites par le PPR ou résultant d'un diagnostic de vulnérabilité devront être mises en œuvre dans un délai de 5 ans après l'approbation du PPR.

Il est à noter que 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 40-1 de la loi du 22 juillet 1987).

Ces travaux peuvent ouvrir droit à un financement de l'Etat au titre du fonds de prévention des risques naturels majeurs.

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

Ces mesures de réduction de vulnérabilité sont détaillées dans le règlement du présent PPRI du Rhône.

- **PPR et financement des mesures de prévention**

L'existence d'un plan de prévention des risques 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 prescrits 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 : crues torrentielles...) ;
- les actions d'information préventive sur les risques majeurs.

Ainsi, les études ou travaux peuvent être subventionnés par l'État dans les conditions suivantes.

- Pour les études et travaux des collectivités :

Le taux maximal d'intervention est fixé à 50 % pour les études, à 50 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de prévention et à 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de protection pour les communes où un plan de prévention des risques naturels prévisibles est approuvé.

Il est fixé à 50 % pour les études, à 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de prévention et à 25 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de protection pour les communes où un plan de prévention des risques naturels prévisibles est prescrit.

Pour les travaux prescrits par un PPRN réalisés par les particuliers, le taux maximum de subvention est de 40 % des dépenses pour l'habitation et 20 % des dépenses pour les activités de moins de 20 salariés.

L'ensemble de ces aides vise également à soutenir l'élaboration d'une politique locale de prévention des risques, allant au-delà de la seule mise en œuvre de la servitude PPR.

I.4. Le PPRI et les autres outils de prévention des risques 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 convient 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. Ces démarches sont explicitées ci-après.

Une politique de prévention globale intègre nécessairement des actions complémentaires : la prévision des crues et l'alerte, l'information préventive des citoyens, la préparation et la gestion de crise... (voir § I.1. a ci-dessus).

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.

a – La maîtrise de l'urbanisation

Les plans de prévention des risques naturels d'inondation (PPRI), 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, 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 PPRI peut également prescrire ou recommander des dispositions constructives pour les nouvelles constructions admises (rehaussement des planchers habitables créés, mise hors d'eau des équipements sensibles...) ou des dispositions concernant l'usage du sol (amarrage des citernes...). Ces mesures, si elles sont appliquées, permettent de réduire considérablement les dommages causés par les crues.

Les documents d'urbanisme concourent, avec les PPRN, à la maîtrise de l'urbanisation en zones de risques.

En effet, 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 plans locaux d'urbanisme permettent de refuser ou d'accepter sous certaines conditions un permis de construire, notamment dans des zones inondables.

b – La 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.

Pour réduire la vulnérabilité des personnes, des biens et des activités existants face aux inondations, les PPR approuvés peuvent prescrire ou recommander la mise en œuvre de différentes mesures (création d'un espace refuge hors d'eau, rehaussement des équipements sensibles...).

Lorsqu'elles sont rendues obligatoires, ces mesures peuvent être financées par le fonds de prévention des risques naturels majeurs dans les conditions précisées par le Code de l'Environnement notamment à l'article L-561-3.

Le règlement du PPRI précise les mesures dont la réalisation est rendue obligatoire. Il fixe également les délais dans lesquels elles doivent être réalisées.

D'autres politiques publiques peuvent utilement relayer les PPRN pour sensibiliser la population et l'inciter à réaliser des travaux de réduction de vulnérabilité comme les programmes d'action de prévention des inondations (PAPI).

c – L'entretien ou l'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.

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 L151-36 à L151-40 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.

• Le rôle du SDAGE

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 comme instrument de planification de la gestion de la ressource en eau : le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

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 2016/2021 approuvé le 3 décembre 2015.

Les décisions administratives prises dans le domaine de l'eau doivent être compatibles avec les dispositions du SDAGE. Il en est de même, depuis la transposition de la directive 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.

- **La Directive inondation et le PGRI**

La directive 2007/60/CE ou « Directive Inondation » a été établie par le Conseil et le Parlement européen en 2007. Elle vise à uniformiser les actions pour diminuer les conséquences dues aux inondations en Europe.

La traduction française de la Directive Inondation a été faite au travers des dispositions de l'article 221 de la Loi d'Engagement National pour l'Environnement (LENE) du 12 juillet 2010 et du décret n° 2011-227 du 2 mars 2011 du code de l'environnement.

La stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI), approuvée par l'arrêté interministériel du 7 octobre 2014, définit les objectifs que l'État français cherchera à atteindre pour répondre aux exigences de la Directive Inondation qui sont :

- augmenter la sécurité des populations ;
- réduire le coût des dommages ;
- raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

Les objectifs de la SNGRI sont déclinés par bassin versant (ou district) dans les plans de gestion des risques d'inondation (PGRI). Le PGRI du bassin Rhône-Méditerranée a été élaboré par la DREAL Rhône-Alpes et arrêté le 7 décembre 2015.

Ce document liste les différents objectifs à mener au niveau des territoires à risque important d'inondation (TRI). Ce sont des territoires déterminés prioritaires par leurs aléas et leurs enjeux dans la prévention des inondations, on en dénombre 31 au niveau du bassin Rhône-Méditerranée dont le TRI Avignon – Plaine du Tricastin – Basse Durance où est localisé le présent PPRI.

Les PPRI doivent être conformes aux objectifs du PGRI.¹

- **La GEMAPI**

La gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations (GEMAPI) est une compétence confiée aux intercommunalités (métropoles, communautés urbaines, communautés d'agglomération, communautés de communes) par les lois de décentralisation n° 2014-58 du 27 janvier 2014 et n° 2015-991 du 7 août 2015, depuis le 1er janvier 2018.

La création et l'attribution de la compétence GEMAPI aux communes clarifient les responsabilités que les maires assument déjà partiellement en la matière et fournissent les outils juridiques et financiers nécessaires pour leur exercice. Cette réforme concentre, à l'échelle communale et intercommunale, des compétences aujourd'hui morcelées. La compétence GEMAPI répond à un besoin de replacer la gestion des cours d'eau au sein des réflexions sur l'aménagement du territoire.

Le bloc communal (communes et EPCI) aborde ainsi de manière conjointe la prévention des inondations et la gestion des milieux aquatiques (gérer les ouvrages de protection contre les inondations, faciliter l'écoulement des eaux notamment par la gestion des sédiments, gérer des zones d'expansion des crues, gérer la végétation dans les cours d'eaux et leurs abords immédiats) et l'urbanisme (mieux intégrer le risque d'inondation et le bon état des milieux naturels dans l'aménagement de son territoire et dans les documents d'urbanisme).

Le regroupement des communes ou des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre au sein de structures dédiées ayant les capacités techniques et financières suffisantes est encouragé pour exercer ces compétences à la bonne

¹ Le PGRI est consultable sur : <http://euro-méditerranéenne/gestion/inondations/pgri.php>

échelle hydrographique, lorsque le bloc communal ne peut pas les assumer seul à l'échelle de son territoire.

- **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 L2212-1, 2 et 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.

En conclusion, 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 un champ d'action bien défini : il 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. A l'inverse, ce n'est pas un programme d'aménagements du cours d'eau ou de travaux de protection.

II. LA DÉMARCHE DE REVISION DES PPRI DU RHÔNE

II.1. Présentation du cadre d'études

a – Le bassin versant du Rhône²

Le Rhône est un fleuve d'Europe, long de 810 kilomètres. Il prend sa source dans le glacier de la Furka, en Suisse, à une altitude de 1 753 m, à l'extrémité orientale du Valais, dans le massif alpin du Saint-Gothard. Il parcourt 280 km en Suisse, se jetant dans le lac Léman pour en sortir à Genève. Il entre ensuite en France, où il parcourt 530 km. Il termine son cours dans le delta de Camargue pour se jeter dans la mer Méditerranée. Port-Saint-Louis-du-Rhône est la dernière ville sur le Rhône. Durant son périple français, 4 affluents irriguent 60% du bassin versant français du fleuve : l'Ain, la Saône, l'Isère et la Durance.

La particularité du Rhône réside dans les aménagements successifs dont il a fait l'objet pour répondre aux besoins de navigation, d'irrigation et de production hydroélectrique qui ont profondément modifié les caractéristiques hydrauliques du fleuve. Il comporte notamment une vingtaine d'ouvrages de retenues d'eau exploités par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR). Celui de Génissiat, le plus en amont du Rhône français, est un barrage réservoir de 70 mètres de hauteur et d'une capacité totale de 53 millions de m³ (capacité utile de 12 millions de m³) qui barre totalement le lit du fleuve. Les autres ouvrages fonctionnent au fil de l'eau avec des dérivations vers les usines hydroélectriques pour tous les aménagements sauf celui de Vaugris qui ne comporte pas de dérivation. Il convient toutefois de noter que les tronçons court-circuités du Rhône ont conservé des milieux naturels diversifiés.

Un cours d'eau très aménagé depuis le XIXe siècle.

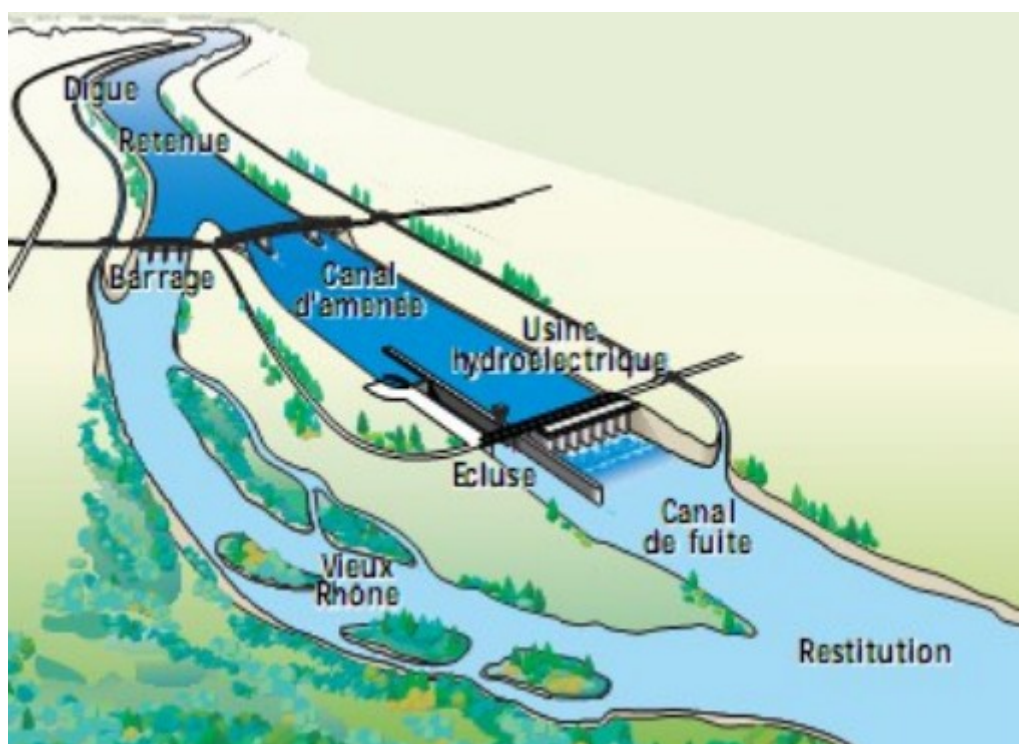
La morphologie du fleuve Rhône a beaucoup évolué du fait des aménagements multiples qui se sont succédé au cours du temps, on rappellera : les ouvrages de protection des villes (alignement de quais) réalisés après la crue de 1856, les épis Girardon chargés, à partir des années 1880, d'améliorer la navigation fluviale ou encore les aménagements hydroélectriques de la Compagnie nationale du Rhône après la Seconde Guerre mondiale.

Le linéaire rhodanien est aujourd'hui en grande partie artificialisé, à l'image des 19 aménagements hydroélectriques qui jalonnent le fleuve depuis Génissiat après la frontière suisse jusqu'à Vallabrègues, à l'amont du delta de Camargue. Par conséquent, si les crues historiques antérieures aux aménagements de la CNR nous enseignent certaines leçons de l'histoire longue des crues du Rhône, elles ne peuvent pas être utilisées comme des événements de référence qui pourraient se reproduire à l'identique aujourd'hui. Il faut ajouter à ces équipements les aménagements hydroélectriques importants réalisés sur des affluents. Aucun de ces aménagements n'a de fonction de rétention des crues. Ainsi, les consignes de gestion en période de crue sont basées sur le maintien de la sécurité de ces aménagements.

Selon le niveau de remplissage de la retenue avant un épisode de crue, cette gestion peut permettre de stocker une partie des débits entrant jusqu'au niveau maximal d'exploitation. Ensuite, les aménagements ont la capacité d'évacuer vers l'aval l'intégralité du débit entrant dans l'aménagement. Les principaux aménagements hydroélectriques des affluents du bassin du Rhône (Icoglan sur l'Ain, Tignes et Monteynard sur le bassin de l'Isère, Serre-Ponçon et Sainte-Croix sur

² Source : évaluation préliminaire des risques d'inondation sur le bassin Rhône-Méditerranée - DREAL Auvergne/Rhône-Alpes - décembre 2011

la Durance) interceptent moins de 10% du bassin versant du Rhône ; ils peuvent avoir une influence sur les crues faibles du Rhône mais ils n'ont qu'une influence limitée sur les crues importantes du Rhône.

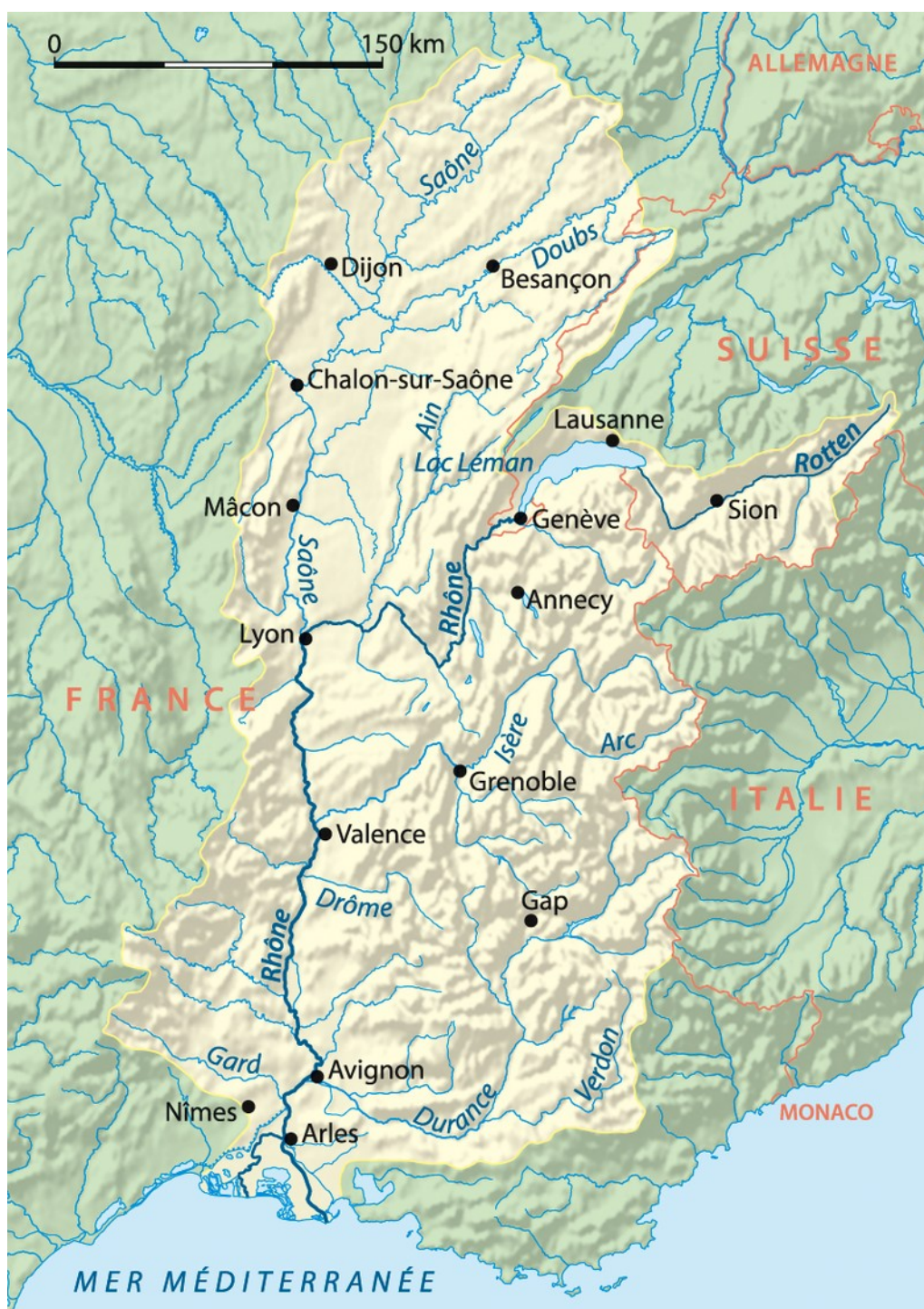


Aménagement type du Rhône

source : Compagnie Nationale du Rhône

L'impact des 19 aménagements hydroélectriques sur le Rhône (18 aménagements de la CNR et 1 aménagement EDF) sur le déroulement des crues n'est pas significatif, les consignes de conduite des aménagements étant basées sur les paramètres de la propagation naturelle avec un débit maximum admissible dans l'usine hydroélectrique (débit d'équipement) et un abaissement progressif du barrage dès les faibles crues pour faire passer le débit complémentaire. La configuration du Rhône aménagé conduit à distinguer le régime hydraulique des branches en retenue et des canaux usiniers de celui des branches non artificialisées : Vieux-Rhône (ou Rhône court-circuité) et Rhône naturel (entre deux aménagements). Les branches en retenue et les canaux usiniers répondent aux caractéristiques des barrages.

Les branches en retenue garantissent un haut niveau de sécurité : protection « millénaire » avec revanche de 0,5 ou 1 m, fonctionnement particulier (toujours en eau), encadrement réglementaire propre aux barrages et procédures précises de surveillance et de contrôle. Les espaces situés à l'arrière de ces ouvrages sont donc considérés comme des espaces soustraits à l'inondation.



Carte du bassin-versant du Rhône
source WikHydro (ministère de la transition écologique et solidaire)

Le Rhône bénéficie d'une somme de connaissances importantes sur son fonctionnement.

On citera en premier les travaux de Maurice Pardé (Le régime du Rhône, Lyon, 1925) qui représentent une référence scientifique incontournable sur le fonctionnement hydrologique du Rhône et sur les paramètres des crues historiques du XIX^{ème} siècle et du début du XX^{ème}. Ensuite, le Rhône a fait l'objet d'études hydrauliques détaillées dans le cadre de la réalisation des aménagements hydroélectriques de la CNR entre les années 1940 et 1960. Plus récemment, suite aux crues importantes des années 1990, l'Etude globale sur le Rhône (1999-2002) a eu pour objet d'élaborer une stratégie de gestion du Rhône. Elle comprend les volets hydrologiques, hydrauliques, transport solide et enjeux qui ont chacun produit des données et des analyses consolidées sur l'ensemble du Rhône français.

A la variété des scénarios climatiques et hydrologiques régissant la formation des crues du Rhône, correspondent des conditions de propagation également variées. De plus les affluents sont nombreux et importants. Au total, la dynamique des crues sur le bassin du Rhône ne relève pas d'un simple et unique schéma.

En revenant à un découpage par grands tronçons, on peut en présenter les traits principaux. Sur le Rhône supérieur, en aval du Léman, la propagation de la crue est considérée comme semi-rapide. Les affluents alpins réagissent rapidement aux précipitations et l'augmentation des débits se répercute en quelques heures dans le Rhône. La crue se forme en une demi-journée après les épisodes de pluie sur le secteur le plus en amont. On notera cependant que la plaine de Chautagne et le lac du Bourget écrêtent jusqu'à 500 m³/s sur un débit de 3000 m³/s du Rhône supérieur. Au niveau de la confluence de l'Ain, la crue arrive dans les 24 heures et continue à progresser durant une demi-journée, après avoir été à nouveau écrêtée, pour des débits supérieurs à 1500m³/s, dans la plaine de Brangues-Le Bouchage. La crue combinée du Rhône et de l'Ain arrive ensuite à Lyon en moins de 12 heures. Cette relative rapidité de la propagation des crues limite la durée de la phase la plus critique qui ne se prolonge en général pas au-delà de 2 jours à Lyon.

A l'aval de Lyon la crue semi-rapide du Rhône et la crue très lente et prolongée de la Saône se rassemblent pour se propager avec une double dynamique, souvent plus rapide dans un premier temps, puis plus lente dans un deuxième temps. Avant d'arriver à Valence, l'Isère et les affluents venant du Massif Central apportent chacun une nouvelle composante à la crue du Rhône en fonction des précipitations qu'ils ont reçues. Le débit de base met environ 12 heures à se propager entre Lyon et Valence, mais il peut être augmenté en quelques heures par celui des affluents de la rive droite et en une demi-journée par celui de l'Isère.

En descendant la vallée, la dynamique de la crue, tributaire des réactions des affluents méridionaux, se complexifie. On peut distinguer trois principales configurations. la première voit les crues formées entre Lyon et Valence s'atténuer vers l'aval quand les bassins des affluents ont été faiblement arrosés :

- la configuration qui produit des crues généralisées correspond à des apports répartis le long du cours. C'est la crue d'octobre 1993 et celle de mai 1856, avec toutefois un phénomène plus complexe comprenant plusieurs ondes de crue ;
- la dernière configuration correspond à une production prépondérante des affluents du cours aval. Elle peut s'observer à partir de débits faibles du Rhône à Lyon, la crue se formant essentiellement dans le cours aval (scénario des crues de 2002 et 2003). Les crues des affluents sont souvent décalées dans le temps, mais elles contribuent à augmenter les débits propagés.

b – Les crues historiques du Rhône

La connaissance des crues historiques permet de mieux comprendre les phénomènes et leurs conséquences. Elle contribue au maintien de la mémoire du risque et constitue la première étape de la détermination de la crue de référence.

Elle est issue des documents et observations disponibles, certains datant parfois d'une époque où les lits des cours d'eau avaient des caractéristiques et des occupations différentes. Aussi cette connaissance ne permet pas à elle seule d'élaborer les cartes de l'aléa d'inondation, mais elle permet de visualiser les événements anciens et de les mettre en perspective avec les plus récents qui ont pu être vécus par les habitants du territoire concerné par le présent PPRI.

L'histoire du Rhône est jalonnée d'épisode de crue plus ou moins dévastateurs.

Le milieu du XIX^{ème} siècle est caractérisé par la succession des deux crues de 1840 et 1856 qui demeurent des crues de références pour le Rhône par leur ampleur et leur durée, ces crues ayant été alimentées par des pluies localisées sur tout le cours du fleuve et ayant concerné la totalité de son bassin.

Les extraits du « Courrier de Lyon » ci-dessous donnent une idée de l'importance de **la crue de mai 1856** :

Vendredi 30 mai

3 heures : La crue du Rhône est formidable et approche le niveau de 1840 . La Saône a crû de plus de 1 mètre depuis hier et monte avec une rapidité menaçante.

8 heures : Cette nuit, vers 3 h du matin, la levée en terre de la Tête d'Or a crevé à hauteur du champ de manœuvre, le quartier des Charpennes et une partie de Villeurbanne sont inondés. Plusieurs maisons se sont écroulées et des cris de « au secours » se faisaient entendre de tous côtés.

Ces scènes de destruction et de désolation se déroulent dans toute la vallée rhodanienne.

8 heures 30 : Depuis 24 heures, nous avons une pluie battante et sans interruption. L'île de la Barthelasse, les quais et les rues basses d'Avignon sont de nouveau submergés. La circulation du chemin de fer entre Valence et Avignon est interrompue.

20 heures : Le Rhône a atteint à 19 heures le niveau de 1840 et l'a même dépassé.

Samedi 31 mai

4 heures 30 : Le préfet des Bouches du Rhône envoie un message de secours : « Envoyez-moi ce soir 10 000 kg de pain, nous sommes inondés ».

11 heures : (au ministère des Travaux Publics) « La vanne située à la partie supérieure de la ville a cédé sous la pression des eaux d'au moins 3m d'élévation et l'eau entre à flots dans la ville et on m'annonce l'éboulement de 15 à 20 maisons à Lapalud ».

19 heures : « La brèche des remparts n'a pas moins de 25 mètres de large. Le fleuve inonde toute les parties de la ville inférieures à la place de l'hôtel de Ville. L'eau y est à 4 mètres de hauteur dans toutes les rues inondées.

Dimanche 1er juin

10 heures : « Le sous-préfet d'Orange m'écrit que toutes les digues du Rhône ont plus ou moins cédé à la pression des eaux. Un grand nombre de maisons sont détruites à Mondragon, Mornas, Piolenc, Lapalud, Caderousse (un homme et un enfant sont noyés) ».



L'inondation de 1856 photographiée par Édouard Baldus à Avignon

La chronique de Lapalud relate également ces événements.

En 1856, de terribles inondations envahirent la majeure partie de la commune, cernant le bourg de tous côtés, elles furent pires à celles de 1840.

Le 30 mai le fleuve envahit la plaine Les eaux s'élevèrent 1 m de plus qu'en 1840 : trois quart des récoltes furent détruites. Une grande partie du bétail périt noyé, 120 maisons furent démolies. On ne compta heureusement qu'un seul mort.

De Bollène furent acheminées des charrettes pour amener des vivres et une partie des sinistrés furent accueillis à Bollène jusqu'au retrait des eaux. Pour guider les sinistrés, le tocsin pendant 48 heures sonna toutes les 2 heures et on alluma des feux à la dernière plateforme de l'église. Le 3 juin 1856, l'empereur Napoléon III qui se rendait à Marseille fit arrêter son train en gare de Lapalud et remit 5 000 F aux autorités pour les victimes de l'inondation.

Les crues du Rhône se succèdent durant les XIXème et XXème siècle : **1840, 1856, 1886, 1890, 1896, 1907, 1910, 1935, 1951, 1955, 1957, 1990, 1993, 1994, 2002, 2003...**

Parmi les crues marquantes en Vaucluse, on peut rappeler :

La crue de novembre-décembre 1935 :

crue à forte composante méditerranéenne impactant surtout t le Rhône aval.



Crue de novembre/décembre 1935 : la plaine de Mondragon

source : un siècle de crues du Rhône, Regard d'un collectionneur (DREAL Rhône-Alpes 2009)

La crue de novembre 1951 :

Commune de Lapalud :

En novembre 1951, l'inondation est arrivée par le Béal et l'eau est remontée jusqu'à la pharmacie. La famille Gilles habitait dans la maison de leur père, la villa Maurette. Ils ont mis tous les balais dans la salle à manger pour éviter qu'ils soient mouillés : elle était surélevée d'un mètre par rapport à la rue.

Dans la rue des Barrinques, pour monter chez eux, les anciens avaient mis dans la rue une échelle jusqu'au premier étage. Il y avait de l'eau tout le rez-de chaussée.

L'inondation dura un bon mois. Les liaisons ferroviaires dans la vallée du Rhône ont été très perturbées, elles passaient sur la rive droite du Rhône, la partie gauche étant fortement endommagée. A Bollène, il y avait des travaux et une voie provisoire avait été créée, le Rhône emporta le remblai sur lequel elle était posée, laissant des rails en suspension.



Crue de 1951 à Lapalud

source : site internet de la commune

Les crues les plus récentes du Rhône ont pour caractéristique de se dérouler après la réalisation des aménagements du fleuve. Ces crues ont particulièrement marqué les esprits, les riverains ayant pu espérer que ces aménagements les protégeraient des inondations.

Ainsi, le récit de la chronique des crues de Lapalud mentionne pour la crue de 1993 :

- **En octobre 1993**, après de fortes pluies sur les Alpes, le Rhône gonfla rapidement et inonda tout d'abord la plaine du Teil, de Donzère à Pierrelatte, avant d'arriver à Lapalud. Beaucoup d'habitants furent surpris de la rapidité avec laquelle le fleuve envahit les différents villages car ils croyaient que la construction du canal Donzère-Mondragon les protégerait des inondations.

Les habitants de Lamotte-du-Rhône ont également évoqué cet événement lors des séances d'accueil en commune organisées dans le cadre de la concertation avec le public.

Néanmoins, c'est bien **la crue de décembre 2003** qui reste la crue de référence pour les riverains du Rhône, de part son déroulement récent et l'ampleur des dégâts qu'elle a occasionnés.

Ainsi, les habitants de la commune de Caderousse ont vu leur territoire envahi par des hauteurs d'eau dont seuls pouvaient se rappeler ceux qui avaient vu la crue de 1951.



Caderousse pendant la crue de 2003

source : commune

Cette crue majeure du Rhône (débit estimé à Beaucaire $11\,500\text{ m}^3$), un peu inférieure à la crue de référence du PPRI a provoqué plusieurs ruptures de digues (Arles, Codolet, Laudun l'Ardoise...) et des dégâts importants estimés à 1 milliard d'euros.

Elle a fait l'objet de recueil de données (campagne de photographies aériennes et de relevés des plus hautes eaux dans toutes les communes touchées) qui ont permis de déterminer les surfaces inondées et de connaître les caractéristiques de cet événement.

Ces données sont disponibles sur le site internet du Plan Rhône, l'étude ci-dessous décrivant la crue de 2003 :

<https://www.plan-rhone.fr/publications-131/la-crue-du-rhone-de-decembre-2003-1689.html?cHash=b00cf9aa1e8f641540d833b7a58469d4>

c – L'exposition de la commune de Caderousse au risque d'inondation par le Rhône

La commune de Caderousse est située au sud de la ville d'Orange. Sa population est de 2 787 habitants³ pour une superficie de 3 239 hectares.

Son territoire, principalement à vocation agricole a été souvent inondé par le Rhône au cours de son histoire.

Lors des travaux d'aménagement du fleuve, la plaine de Caderousse a été conservée comme zone d'expansion des crues. Sa mise en eau est faite par deux déversoirs situés au sud de la commune. Celle-ci reste donc inondable mais avec un niveau d'eau inférieur à celui de la crue de 1856.

Après les deux crues successives de 1840 et plus particulièrement de 1856 où l'eau était arrivée au niveau du premier étage des maisons du village, la commune a décidé de construire une digue dont la construction fut terminée en 1866. Cette digue comprend deux ouvertures permettant l'accès au bourg, dont le niveau est calé sur celui de la crue de 1856, ouvertures qui peuvent être batardées afin d'empêcher toute pénétration de l'eau pour une crue de cette occurrence.

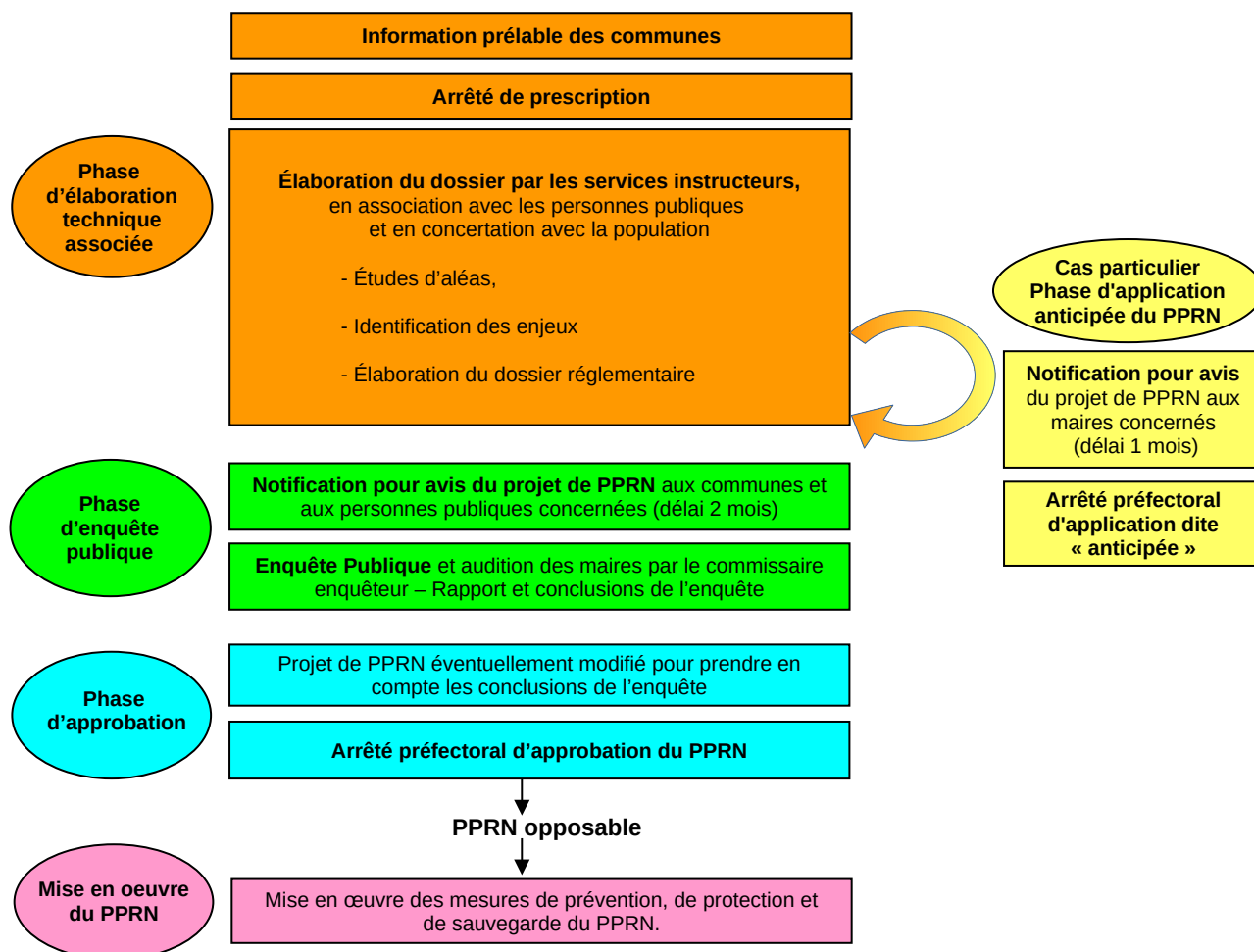
Grâce à cet ouvrage, régulièrement entretenu le centre-bourg de Caderousse n'est donc pas inondable pour la crue de référence du PPRI.

Les habitants et la municipalité de Caderousse restent sensibilisés aux crues. Cette dernière mène des actions visant à conserver la mémoire de ces événements (pose de repères de crue, circuit pédagogique...).

II.2. Les phases d'élaboration du PPRI

La procédure d'élaboration des PPR est codifiée aux articles R.562-1 et suivants du Code de l'Environnement.

Après la **prescription du PPR** par le ou les Préfets des départements concernés, l'élaboration comprend trois grandes phases, décrites ci-après : l'élaboration technique associée, l'enquête publique, et l'approbation.



a – Le PPRI du Rhône du 20 janvier 2000

Suite aux crues successives ayant touché le Vaucluse en 1992 (l'Ouvèze), 1993 (l'Eze, le Lez et le Rhône) et 1994 (Durance, Coulon/Calavon et Rhône), un vaste plan d'action est lancé qui comprend la limitation de l'urbanisation en zones inondables.

Le préfet de Vaucluse décide à l'été 1993 de lancer une procédure de création d'un périmètre de risques au titre de l'article R111-3 du code de l'urbanisme sur 10 communes de Vaucluse : Lapalud, Lamotte-du-Rhône, Bollène, Mondragon, Orange, Caderousse, Châteauneuf-du-Pape,

Sorgues, Le Pontet et Avignon. Cette application de l'article R11-3 devient une procédure d'élaboration d'un PRR inondation suite à la promulgation de la loi du 2 février 1995.

Le PPRI du Rhône est donc approuvé par un arrêté du préfet de Vaucluse du 20 janvier 2000 pour ces dix communes.

b – La prescription de la révision des PPRI du Rhône du 20 janvier 2000 et de l'élaboration des PPRI de Mornas et de Piolenc

Considérant la nécessité d'adapter les dispositions réglementaires de ce premier PPRI aux textes désormais en vigueur et de définir un périmètre cohérent incluant les communes de Mornas et de Piolenc, le préfet de Vaucluse prescrit par l'arrêté n°SI2002-05-07-0040-PREF du 7 mai 2002 :

- la révision des PPRI du 20 janvier 2000 pour les 10 communes concernées ;
- la réalisation d'un PPRI pour les communes de Mornas et de Piolenc.

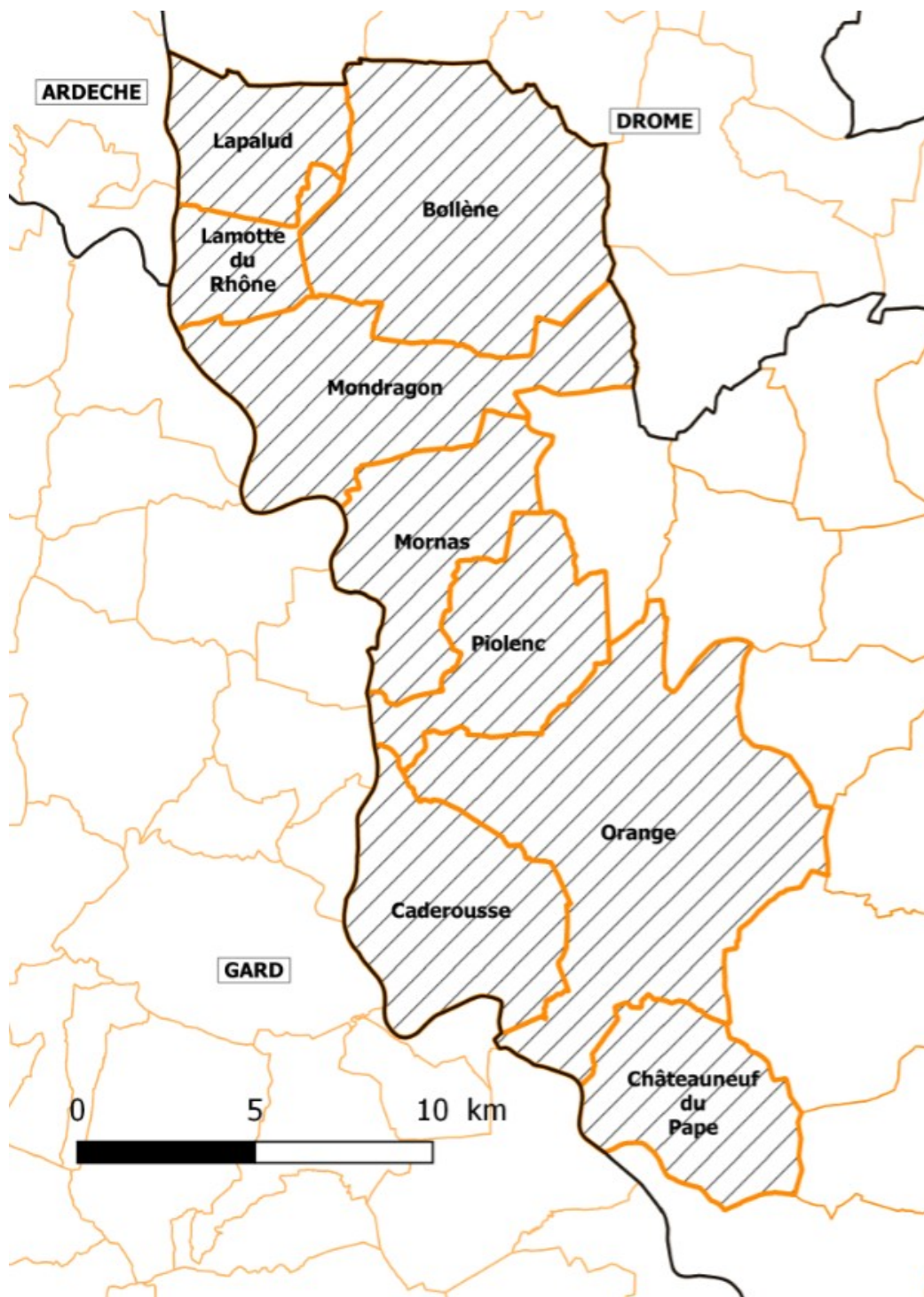
La crue du Rhône de décembre 2003 a interrompu ce processus.

En effet, la mise en place du « Plan Rhône » dont les principes directeurs de la stratégie et en particulier le volet relatif au risque d'inondation ont été approuvés par le CIADT du 12 juillet 2005, a permis :

- la réalisation d'études techniques : étude générale Rhône (EGR) déterminant les lignes d'eau de la crue de référence, qui a permis une mise à jour du modèle de la Compagnie nationale du Rhône (CNR) ;
- l'acquisition de données : base de données topographiques (BDT Rhône)⁴ disponible depuis août 2010 ;
- l'arrêt des principes d'élaboration des PPRI du Rhône dans la « Doctrine Rhône » validée en commission administrative de bassin du 14 juin 2006.

L'élaboration de la révision des PPRI du Rhône n'a pu donc reprendre qu'à l'issue de ces phases techniques et réglementaires conduites par la DREAL Auvergne/Rhône-Alpes, service bassin Rhône-Méditerranée et plan Rhône.

4 Modèle numérique de terrain construit par l'IGN à partir de données LIDAR



Communes concernées par l'élaboration ou la révision du PPRI du Rhône

c – La phase d'élaboration technique associée

La nouvelle cartographie de l'aléa de référence des PPRI du Rhône a été réalisée par la DREAL Auvergne/Rhône-Alpes, service bassin Rhône-Méditerranée et plan Rhône, qui s'est appuyée sur les résultats des études rappelées précédemment.

Des différences peuvent ainsi apparaître dans certains secteurs par rapport aux cartes du PPRI de 2000, établies à partir du Plan des Surfaces Submersibles (PSS) du 6 août 1986 et calées sur les cotes des plus hautes eaux relevées lors de la crue de janvier 1994 qui s'est avérée bien inférieure à celle de 2003.

La crue de référence du PPRI (voir plus loin § III.1.a), basée sur la crue de 1856 aux conditions actuelles d'écoulement) est supérieure à celle du PPRI de 2000, en termes d'occurrence mais aussi de durée : les volumes en jeu sont donc plus importants. Ceci explique que le lit majeur du Rhône a mécaniquement tendance à se remplir davantage, amenant l'eau de plus en plus loin et de plus en plus haut au fur et à mesure de l'écoulement de la crue, à l'image d'une baignoire dont le robinet d'alimentation coulerait plus longtemps. Par ailleurs, des digues qui ont pu jouer un rôle de protection pour des crues plus fréquentes, se retrouvent effacées car submergées lors de la survenue de la crue de référence : les zones protégées se retrouvent alors en eau.

La méthode utilisée par la DREAL Auvergne/Rhône-Alpes pour déterminer les enveloppes inondables est la projection horizontale de la ligne d'eau de référence en lit mineur calculée avec le modèle hydraulique de la CNR (dans le cadre de la convention d'utilisation partagée Etat-CNR) sur le lit majeur, avec utilisation du modèle de la CNR pour apprécier les pertes de charges par casiers hydrauliques, ainsi que pour tenir compte des zones de remontée par l'aval. Cette méthode a été arrêtée dans le cadre du groupe de suivi des PPRI du Rhône et validée en fin 2007. Cet aléa a été calé sur les relevés de la crue de 2003 (cf. description détaillée au §III.2 et en annexe I).

Elle est bien adaptée à la partie amont du bassin du Rhône dans le Vaucluse, depuis la commune de Lapalud jusqu'à celle de Châteauneuf-du-Pape, secteur assez peu urbanisé qui s'inonde directement par déversement du Rhône non aménagé, ou par remontée avale ou déversement (déversoirs de Caderousse).

Le secteur des communes d'Avignon, Le Pontet et Sorgues étant par contre très urbanisé et présentant un fonctionnement hydraulique complexe, la détermination des aléas nécessitera la construction d'un modèle hydraulique en 2D complémentaire. La révision des PPRI de ces trois communes sera donc décalée dans le temps.

Cette phase essentielle de production des cartes des aléas d'inondation se poursuit par l'établissement des cartes d'enjeux, permettant la réalisation des cartes de zonage réglementaire et du règlement associé.

d – La consultation et l'enquête publique

Les projets de révision des PPRI des communes de Bollène, Caderousse, Châteauneuf-du-Pape, Lamotte-du-Rhône, Lapalud, Mondragon et Orange, ainsi que de l'élaboration des PPRI des communes de Mornas et Piolenc, ont été finalisés en février 2018.

Après la présentation de ces projets au public pendant la phase de concertation (cf. chapitre II.3 ci-après), les projets de PPRI amendés suite à la prise en compte des observations recueillies ont été adressés :

- aux communes,
- aux établissements publics de coopération intercommunales (EPCI) compétents en urbanisme et pour l'élaboration des schémas de cohérence territoriales (ScOT),
- au conseil départemental de Vaucluse et au conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur :
- à la chambre d'agriculture et au centre national de la propriété forestière ;

pour une consultation d'une durée de deux mois du 25 mai au 24 juillet 2018.

Les personnes consultées disposent de ce délai de 2 mois pour émettre leur avis ; au-delà de ce délai, l'avis est réputé favorable. Le sens des avis rendus est indiqué dans le tableau ci-après.

Les projets ont également été transmis, pour information et observations éventuelles, aux autres personnes associées : compagnie nationale du Rhône (CNR), service départemental d'incendie et de secours (SDIS) de Vaucluse. La CNR a ainsi apporté des précisions relatives au statut des ouvrages concédés, le SDIS n'a pas fait d'observations.

A l'issue de cette période de consultation, les projets de PPRI, complétés par les avis recueillis, ont été soumis à une enquête publique dans chaque commune concernée. Ces enquêtes ayant le même objet, elles se sont déroulées de manière simultanée et ont été conduites par la même commission d'enquête pour les neuf communes.

Le dossier mis à l'enquête comprenait :

- une note non technique, résumant les principes et les modalités d'élaboration du PPRI ;
- le rapport de présentation, auquel sont annexées les cartes d'aléas et d'enjeux ;
- les cartes de zonage ;
- le règlement ;
- le bilan de la concertation ;
- les avis des conseils municipaux et des personnes et organismes consultés.

L'enquête publique, d'une durée d'un mois, s'est déroulée du 10 octobre au 9 novembre 2018.

La commission d'enquête a émis un avis favorable, assorti de réserves et de recommandations, sur chacun des 9 PPRI communaux.

Après l'enquête, le PPRI a fait l'objet de modifications ponctuelles pour prendre en compte les observations issues de l'enquête publique, en particulier pour améliorer la lisibilité et faciliter l'application du règlement du PPRI par les services des collectivités ayant en charge l'instruction des actes d'urbanisme.

Tableau de synthèse des avis rendus lors de la consultation des personnes et organismes associés

Communes	Conseil municipal	EPCI				Conseil régional PACA	Conseil départemental de Vaucluse	Centre national de la propriété forestière	Chambre d'Agriculture de Vaucluse	
		CC Rhône Lez Provence	CC Pays réuni d'Orange	CC Aygues Ouvèze en Provence	SCoT du bassin de vie d'Avignon					
Bollène	Tacite favorable	Défavorable 26/06/18	Sans objet	Sans objet	Sans objet					
Caderousse	Favorable avec réserves 04/07/18	Sans objet	Favorable avec réserve 17/12/13		Favorable 13/07/18					
Châteauneuf-du-Pape	Favorable 19/07/18		Favorable 25/06/18							
Lamotte-du-Rhône	Favorable 25/06/18	Défavorable 26/06/18			Sans objet					
Lapalud	Favorable avec remarques 02/07/18		Sans objet			Sans objet	Tacite favorable	Tacite favorable	Tacite favorable	Favorable avec réserves 17/07/18
Mondragon	Défavorable 09/07/18									
Mornas	Favorable 28/06/18									
Orange	Favorable avec réserves 29/06/18	Sans objet	Favorable avec réserve 17/12/13			Favorable 13/07/18				
Piolenc	Favorable 27/06/18		Sans objet		Favorable 12/07/18					

e – L’approbation du PPRI

Les neuf PPRI des communes de Bollène, Caderousse, Châteauneuf-du-Pape, Lamotte-du-Rhône, Lapalud, Mondragon, Mornas, Orange et Piolenc sont approuvés par arrêté du préfet de Vaucluse.

Cet arrêté fait l’objet d’une mention au recueil des actes administratifs de la préfecture de Vaucluse ainsi que dans un journal diffusé dans le département.

Une copie de l’arrêté est affichée à la 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 pour l’élaboration du schéma de cohérence territoriale (SCoT). Cette mesure de publicité fait l’objet d’une mention avec les publications et l’affichage prévus aux alinéas précédents.

Le PPRI approuvé vaut servitude d’utilité publique. Il est annexé au plan local d’urbanisme conformément à l’article L. 126-1 du code de l’urbanisme.

II.3. La mise en œuvre de l'association et de la concertation dans le PPRI du Rhône

a – L'association des communes et des autres personnes et organismes concernés

L'association avec les collectivités et les personnes et organismes associés a été conduite tout au long de la révision du PPRI du Rhône, de juillet 2015 à février 2018.

Cette association s'est déroulée dans un calendrier commun aux neuf communes concernées par la révision du PPRI du Rhône.

Des réunions générales d'information sur l'élaboration du document ont eu lieu avec les personnes et organismes associés à la révision des PPRI du Rhône :

- le 8 juillet 2015, salle des fêtes de Caderousse : présentation du contexte de la révision des PPRI du Rhône, et des principes de leur élaboration (réalisation des différentes études préalables, principes d'établissement des cartes de zonage et de la concertation avec le public) ;
- le 25 janvier 2018, salle des fêtes de Caderousse : présentation du projet de révision du PPRI du Rhône (cartes de zonage et projet de règlement) et arrêt des modalités pratiques de la concertation avec le public.

Ces personnes et organismes associés sont les suivantes :

- **Les collectivités territoriales concernées :**
 - les communes ;
 - les EPCI concernés (communauté de communes du pays réuni d'Orange, communauté de communes Aygues-Ouvèze en Provence, communauté de communes Rhône-Lez-Provence) ;
 - le Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur ;
 - le Conseil départemental de Vaucluse ;
- **L'EPCI compétent pour l'élaboration des schémas de cohérence territoriale (SCOT) :**
 - le Syndicat mixte du bassin vie d'Avignon (communes de Caderousse, de Châteauneuf-du-Pape, d'Orange et de Piolenc) ;
- **Les autres personnes compétentes :**
 - la Chambre d'agriculture de Vaucluse ;
 - le Centre national de la propriété forestière (CNPF) ;
 - le Service départemental d'incendie et de secours de Vaucluse (SDIS) ;
 - La Compagnie nationale du Rhône.

L'association a été étroite avec les communes concernées. De nombreuses réunions en salle et sur le terrain se sont tenues en présence des élus de chacune des communes tout au long de l'élaboration du projet de révision du PPRI.

Les conseillers municipaux ont pris connaissance, notamment à chaque phase d'études, des documents de travail qui leur ont été présentés. Ils ont pu émettre des observations, relever d'éventuelles erreurs et apporter des informations complémentaires. Toutes ces remarques ont pu,

le cas échéant, être reprises pour affiner ou corriger les documents d'études, en particulier en ce qui concerne la prise en compte des enjeux communaux.

Le tableau ci-après présente la synthèse des principales réunions d'association qui se sont déroulées en mairie de Caderousse, en trois phases successives.

Phase d'association	Date / période	Objet de la phase d'association
1- Première réunion en commune : restitution de la 1ère phase d'études	29/09/2015	<ul style="list-style-type: none"> - Validation de la carte des aléas - Travail sur la carte des enjeux envoyée au préalable, afin d'en proposer une 2ème version - 1ers échanges sur le zonage et le règlement - Relevé des points à visiter sur le terrain
	fin 2015/1er semestre 2016	<ul style="list-style-type: none"> - Echanges avec la commune sur les enjeux - Compléments d'information sur la carte des aléas
2- Deuxième réunion en commune : élaboration de la carte de zonage et du projet de règlement	12/07/2016	<ul style="list-style-type: none"> - Validation de la carte des enjeux - Travail sur le règlement et la carte de zonage envoyés au préalable
	juin/juillet 2016	<ul style="list-style-type: none"> - Visites de terrain afin de préciser le zonage et proposer une 2ème version de la carte de zonage
3- Troisième réunion en commune : validation du projet de révision du PPRI, préparation de la concertation avec le public	31/10/2017	<ul style="list-style-type: none"> - Validation des versions des cartes de zonage, des enjeux et des aléas à présenter en phase de concertation - Validation de la version du règlement à présenter en phase de concertation - Préparation de la concertation avec le public

Deux réunions ont également eu lieu avec les élus et le bureau d'études en charge de l'élaboration du Plan local d'urbanisme de la commune afin d'assurer la prise en compte du risque d'inondation par le Rhône dans les projets de développement de la commune.

b – La concertation avec la population

La phase de concertation avec le public vise à :

- informer et sensibiliser les administrés au risque d'inondation du Rhône ;
- faciliter la compréhension et l'appropriation du projet de PPRI du Rhône par :
 - la présentation de la méthode d'élaboration du PPRI, de son contenu et des principes de prévention projetés ;
 - l'explication de la procédure et de la portée juridique du futur PPRI – en mettant en évidence les moments privilégiés d'intervention du public que sont la concertation puis l'enquête publique ;
 - la mise à disposition du volet réglementaire du PPRI, permettant à chaque administré de prendre connaissance des dispositions particulières envisagées sur son terrain ;
- échanger avec le public, répondre à ses questions et recueillir ses observations sur le projet de PPRI ;
 - procéder aux vérifications utiles pour prendre en compte certaines des observations émises et finaliser le projet avant de le soumettre à l'enquête publique.

Aussi, une phase de **concertation avec la population a été organisée du 6 mars au 6 avril 2018** dans les neuf communes concernées par la révision du PPRI du Rhône :

- ✓ Lapalud, Lamotte-du-Rhône, Bollène, Mondragon, Mornas, Piolenc, Orange, Caderousse et Châteauneuf-du-Pape.

Dans le but de favoriser au maximum l'accès à l'information du public, plusieurs actions ont été menées :

✓ **Affichage**

Cinq affiches de format 40 × 80 cm ont été installées dans les mairies de Lapalud, Lamotte-du-Rhône, Bollène, Mondragon, Orange, Caderousse et Châteauneuf-du-Pape ;

✓ **Site internet**

L'ensemble des éléments diffusés dans le cadre de la concertation (panneaux d'exposition, communiqués de presse), les présentations des réunions publiques, les projets de règlement et de plan de zonage, ont été tenus à la disposition du public via le site internet de la préfecture de Vaucluse ;

✓ **Projet de PPRI mis à disposition dans chaque mairie**

Les projets de règlement et de plan de zonage communal ont été tenus à la disposition du public dans chaque mairie.

✓ **Des temps d'échanges avec la population : réunions publiques et séances d'accueil.**

3 réunions publiques

Réunion publique ouverte aux administrés des communes de :	Lieu de la réunion publique
Lamotte-du-Rhône, Bollène, Mondragon et Mornas	le mardi 6 mars 2018 à partir de 18h30 à Lamotte-du-Rhône, salle Arobase
Piolenc, Orange, Caderousse et Châteauneuf-du-Pape	le mardi 13 mars 2018 à partir de 18h30 à Caderousse, salle des fêtes Pierre Cher
Lapalud	le jeudi 15 mars 2018 à Lapalud à partir de 18h30, salle du Parc, place Fernand Morel

9 séances d'accueil du public

Séances d'accueil ouverte aux administrés des communes de :	Lieu de la permanence
Lamotte-du-Rhône	le lundi 12 mars 2018 de 15 h à 19 h, le jeudi 29 mars de 15 h à 19 h, en mairie
Caderousse	le vendredi 16 mars 2018 de 15h à 19 h, Salle Paul Marquion à Caderousse
Bollène	le lundi 19 mars 2018 de 15h à 19 h, Maison de quartier de la Croisière (avenue de la Gare à Bollène)
Châteauneuf-du-Pape	le mardi 20 mars 2018 de 15h à 18h30, en mairie
Lapalud	le jeudi 22 mars 2018 de 15h à 19 h, en mairie
Piolenc et Mornas	Le lundi 26 mars 2018 de 15h à 19 h, Espace Trintignant à Piolenc
Orange	le mardi 27 mars 2018 de 15h à 19 h, Services techniques municipaux, 32 rue Henri Noguères à Orange
Mondragon	le vendredi 6 avril 2018 de 15h à 19 h, en mairie

L'information de la population sur ces dispositifs s'est faite par :

✓ **communiqués de presse :**

Deux communiqués de presse du Préfet de Vaucluse ont été largement diffusés aux médias vauclusiens :

- le 19 février 2018 pour annoncer les réunions publiques ;
- le 8 mars 2018 pour annoncer les séances d'accueil du public.

✓ **envoi à chaque commune** des affiches, des projets de cartes et du règlement : remise en mains propres en mairie avant le début de la concertation

Au final, le public a donc eu la possibilité de :

- ✓ s'informer sur le PPRI en consultant les affiches diffusées en mairies et les documents mis à disposition sur l'espace internet dédié au PPRI du Rhône ;
- ✓ consulter le projet de PPRI communal (projets de règlement et de plan de zonage communal) tenu à la disposition du public dans les mairies, ainsi que sur le site internet dédié ;
- ✓ formuler des questions et observations lors des séances d'accueil.

Le bilan complet de la concertation est une des pièces du dossier de consultation et du dossier d'enquête publique.



*Réunion du 13 mars 2018 à Caderousse
source : direction départementale des territoires de Vaucluse*

III. LES ÉTUDES TECHNIQUES DE RISQUE

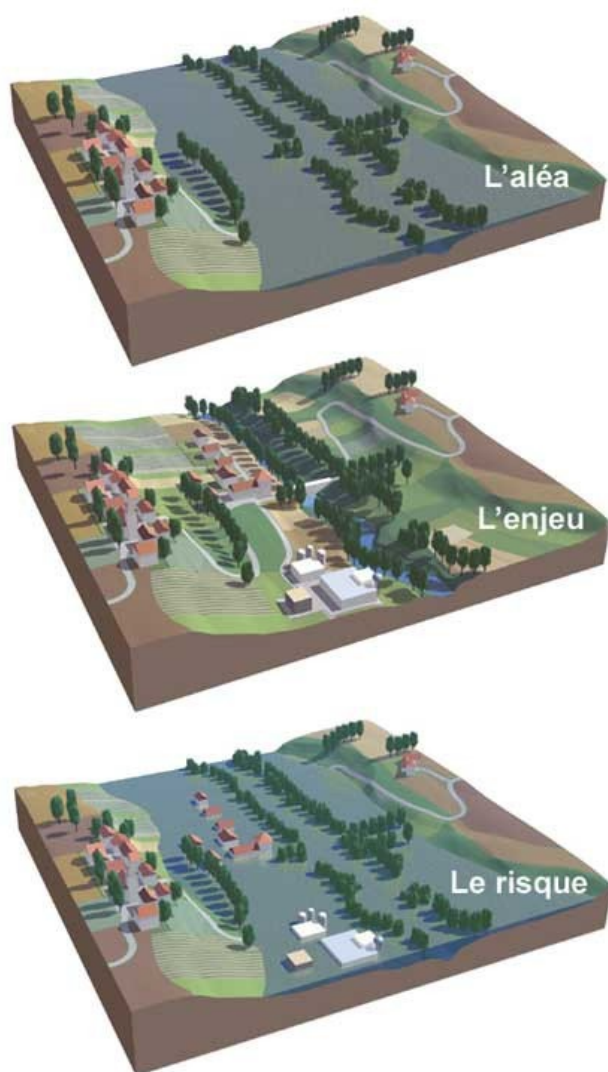
La connaissance du **risque** est basée sur l'identification de **l'aléa** lié au phénomène naturel (l'inondation) et des **enjeux** qui sont exposés à ce phénomène.

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

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

Le risque résulte de la combinaison de ces deux facteurs. L'importance du risque est déterminée en fonction de l'intensité des aléas et de l'importance et la vulnérabilité des enjeux.

La première phase d'étude techniques a eu pour objet de décrire et de caractériser le phénomène physique d'inondation, associé à deux types de crues réglementées par le PPRI : la crue dite « de référence » et la crue dite « exceptionnelle ». Cette étude d'aléas s'appuie sur plusieurs approches décrites ci-après.



III.1. Les notions utiles

a – La crue de référence

Le PPRI a pour objectif de prémunir les personnes et les biens d'une crue susceptible de se produire avec une période de retour choisie : c'est la « crue de référence ». **Selon les textes nationaux⁵, la crue de référence correspond soit à la crue d'occurrence centennale, soit à la plus forte crue connue si elle lui est supérieure.**

Pour définir la 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 ou probabilité d'occurrence. Comme on l'a vu précédemment, les crues historiques du Rhône sont nombreuses et bien documentées.

C'est donc la crue de 1856, un peu supérieure à la crue centennale, qui a été retenue comme aléa de référence sur le Rhône à l'aval de Lyon. Les paramètres de cette crue sont bien connus grâce aux travaux de Maurice Pardé⁶. Elle correspond à des débits de 6 100 m³/s à l'aval du confluent Rhône Saône et de 12 500 m³/s au niveau de Beaucaire, soit un débit de 8 500 m³/s à l'entrée de l'aménagement de Donzère/Mondragon.

Néanmoins, la configuration du fleuve ayant été fortement modifiée par les aménagements majeurs effectués entre les années 1940 (aménagement du barrage de Génissiat) et 1986 (fin de l'aménagement du Haut-Rhône – barrage de Sault-Brénaz) par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR) pour exploiter le potentiel hydroélectrique du fleuve, favoriser la navigation et permettre l'irrigation, les conditions d'écoulement différentes de celles des grandes crues du XIX^{ème} siècle.

Par conséquent, entre Lyon et Beaucaire, **la doctrine Rhône définit l'aléa de référence comme la crue historique de 1856 modélisée aux conditions actuelles d'écoulement** (et avec des conditions de fonctionnement de chaque ouvrage CNR bien identifiées).

b – Caractérisation de l'aléa

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

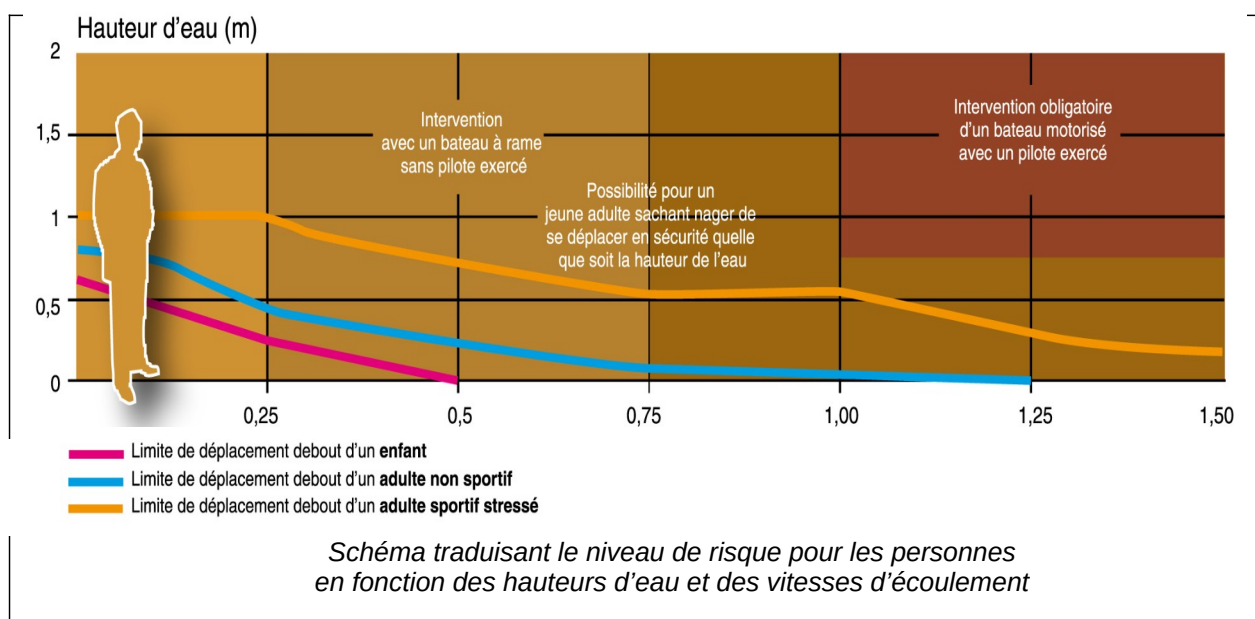
Deux paramètres de l'écoulement, qui déterminent le niveau de risque pour la sécurité des personnes, sont généralement retenus comme **les grandeurs caractéristiques de l'aléa inondation : la vitesse d'écoulement et la hauteur d'eau.**

En effet, le retour d'expérience des services de secours intervenant pendant les inondations a montré que ces paramètres influent sur les possibilités de déplacement des personnes :

- pour une hauteur d'eau de 0.5 m une voiture peut être soulevée par l'eau et emportée par le courant, même pour des vitesses moyennes (inférieures à 0.5m/s) ; la hauteur de 0.5 m est aussi la limite de déplacement des véhicules d'intervention classiques de secours ;
- fortes difficultés dans les déplacements des piétons dans l'eau dès 0.5m de hauteur, encore accrues lorsque les vitesses d'écoulement augmentent ; plus de perception du sol (trottoirs, fossés, bouches d'égout ouvertes...), stress...

5 Circulaires du 24 janvier 1994, 30 avril 2002 et 21 janvier 2004 (voir partie I.1.b)

6 Thèse sur le régime du Rhône soutenue en 1925 devant l'université de Grenoble



Par contre, les paramètres pris en compte pour établir les niveaux de l'aléa sont différents pour le Rhône qui est un cours d'eau soumis à un régime de crues dites « de plaine ». La survenue de crues majeures intervient avec un délai suffisant et leur dynamique étant bien connues, les informations données par le service de prévision des crues permettent la mise en œuvre de procédures d'alerte et de préparation à la crise.

De plus, les études menées pour la détermination de l'aléa démontrent que les vitesses les plus importantes sont observées dans les zones submergées par plus de 1 m d'eau, déjà en aléa fort selon le critère de hauteur d'eau (cf. chapitre III.2 et annexe 1).

Par conséquent, en application de la doctrine Rhône, deux classes d'aléa sont définies uniquement en fonction de la hauteur de submersion.

Hauteur de submersion	Aléa
H < 1 m	Modéré
H > 1 m	Fort

Dans la cartographie des aléas de chaque commune, les aléas sont représentés de manière plus détaillée à titre informatif : l'aléa modéré est décomposé en aléa « modéré haut » (0,5 m ≤ h < 1 m) et « modéré bas » (0 m < h < 0,5 m), et l'enveloppe de la crue exceptionnelle (d'occurrence millénaire) est également représentée.

c – La crue exceptionnelle

Les textes nationaux rappellent la nécessité de prendre en compte des inondations supérieures à la crue de référence : « *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. » (circulaire du 21 janvier 2004).

C'est pourquoi les cartes d'aléa du PPRI du Rhône font figurer les secteurs inondables par la « crue de référence » mais également l'enveloppe de la crue estimée de fréquence millénaire.

III.2. Les études conduites pour déterminer l'aléa

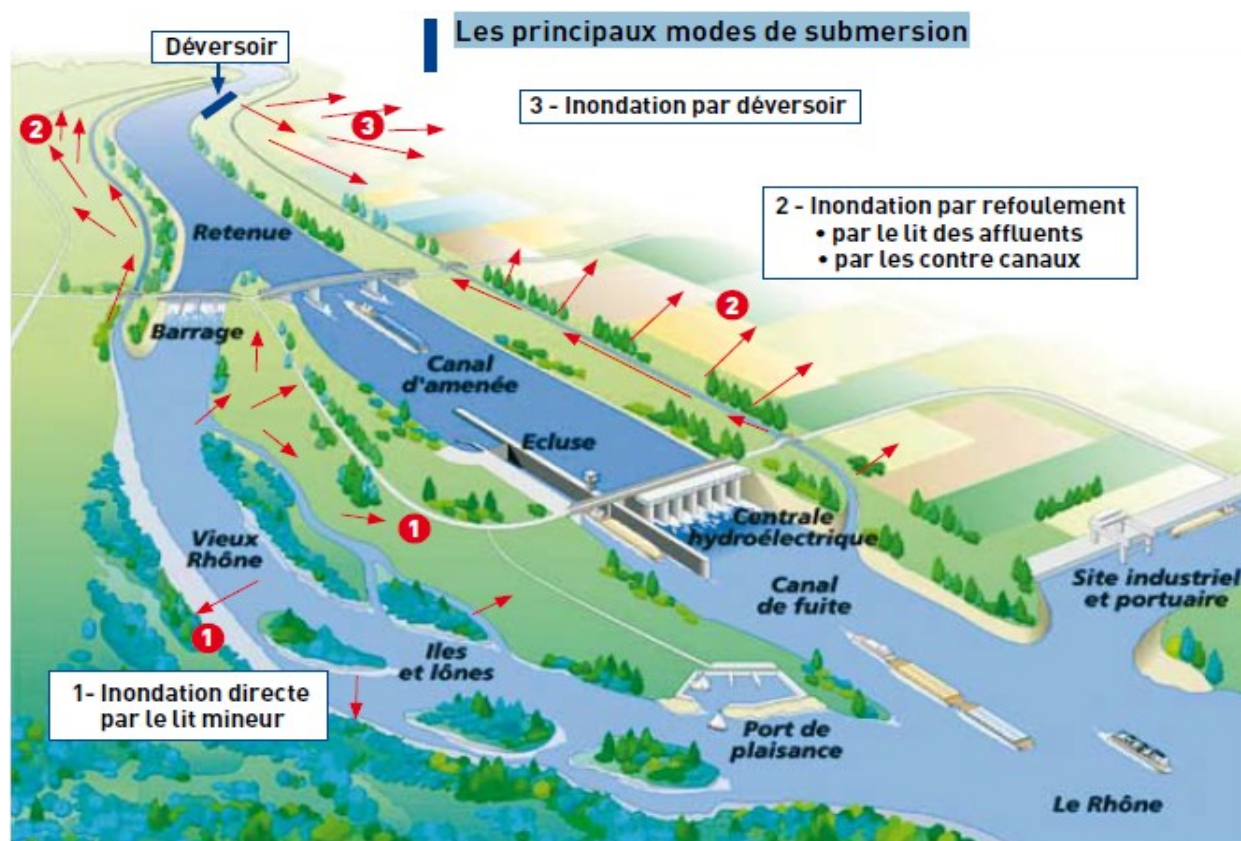
Les nouvelles cartes de l'aléa d'inondation qui figurent dans ce dossier de la révision du PPRI du Rhône sont basées sur des études réalisées par la DREAL de bassin Auvergne-Rhône-Alpes, service bassin Rhône-Méditerranée et plan Rhône.

Le Rhône bénéficie d'une somme de connaissances importantes sur son fonctionnement, rappelées au §II.1.a.

Après les travaux de Maurice Pardé, les études réalisées pour les aménagements hydroélectriques de la CNR et l'Etude globale sur le Rhône (1999-2002), de nouvelles campagnes d'études ont eu lieu suite à la crue de 2003.

La mise en œuvre du Plan Rhône, dont les principes directeurs de la stratégie ont été approuvés par le comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire (CIADT) du 12 juillet 2005, et en particulier le volet relatif au risque d'inondation a permis de financer la mise à jour des études précédentes et d'acquérir des bases de données, dont la base de données topographiques (BDT Rhône) disponible depuis août 2010.

Les modes d'inondation par le Rhône



source : Compagnie nationale du Rhône

La détermination de l'aléa nécessite la connaissance de la cote des lignes d'eau en lit mineur, quel que soit le mode de submersion.

Ce calcul des lignes d'eau en lit mineur a été effectué en utilisant le modèle calé pour l'Étude Globale sur le Rhône, avec des hypothèses de fonctionnement dégradé des aménagements hydroélectriques en période de crue (précisées pour chaque scénario précédemment). Ce modèle hydraulique disponible permettant de calculer les lignes d'eau de crue est celui qui est mis en œuvre et actualisé par la CNR depuis l'entrée du Rhône en France jusqu'au barrage de Vallabrègues, qui peut donc être utilisé pour les communes de Vaucluse dans le cadre de la convention d'utilisation partagée de ce modèle entre la CNR et l'État.

La méthode communément utilisée en section courante du Rhône, sans configurations ni mode de fonctionnement particulier, pour déterminer les enveloppes d'aléa est la projection horizontale de la ligne d'eau de référence en lit mineur sur le lit majeur selon les lignes de projection définies. Cette méthode a été arrêtée dans le cadre du Groupe de suivi des PPRI du Rhône et validée en fin 2007 en commission administrative de bassin.

Cette projection est réalisée en prenant en compte le fonctionnement hydraulique (intrados ou extrados, largeur de la zone d'expansion), ainsi que les zones partiellement protégées par des ouvrages où l'inondation se produit par remontée depuis un point de débordement situé en aval. Le mode de projection horizontale constitue une hypothèse correspondant à une crue de longue durée, ce qui se justifie par les objectifs de prévention de la cartographie de l'aléa.

L'enveloppe inondable de référence est déterminée à partir du croisement entre ces niveaux d'eau et la topographie, obtenue à partir de la BDT Rhône.

Cette méthode a dû être adaptée au secteur sud de la plaine de Donzère-Mondragon où une méthodologie spécifique de détermination de l'aléa de référence Rhône a été utilisée dans ce secteur en vue de la réalisation des cartes d'aléas pour les communes de Vaucluse.

En ce qui concerne la détermination des vitesses d'écoulement, les données issues du modèle hydraulique CNR dans les zones d'écoulement en lit majeur montrent que les vitesses induisant un aléa fort sont situées dans les zones déjà déterminées en aléa fort par rapport aux hauteurs d'eau.

Les cartes des aléas ainsi obtenues ont fait l'objet de vérification de terrain, plus particulièrement sur leurs bordures où deux points ont été contrôlés :

- en cas de présence d'un ouvrage ou d'une infrastructure en limite de la zone inondable, vérification de la présence ou non de passages hydrauliques ;
- suppression des îlots isolés sans connexion hydraulique avec l'enveloppe principale de la crue.

Ces cartes n'ont par contre pas fait l'objet de traitements informatiques visant à lisser la représentation des niveaux d'aléas afin de conserver la précision des informations issues des études hydrauliques.

La description complète de la détermination des aléas de référence des PPRI du Rhône par la DREAL Auvergne/Rhône-Alpes, service bassin Rhône-Méditerranée et plan Rhône, figure en annexe 1 du présent rapport.

III.3. Définition et principes de la cartographie des enjeux

Les « enjeux » correspondent aux personnes et aux biens présents au sein de la zone inondable et susceptibles d'être impactés par les crues.

Les enjeux se répartissent en trois catégories

Les enjeux surfaciques, pour lesquels on distingue :

- **les zones peu ou pas urbanisées**, à vocation naturelle ou agricole qui facilitent le libre écoulement des eaux ou peuvent stocker un volume d'eau important en cas d'inondation (rôle de champ naturel d'expansion des crues) ;
- **les zones urbanisées** au sein desquels on délimite :
 - **les centres urbains ou zones urbaines denses** : il s'agit des centres-villes denses, qui présentent une forte diversité des fonctions urbaines (commerces, équipements, activités, logements...), et qui jouent par conséquent un rôle stratégique dans le bon fonctionnement urbain et le dynamisme de la commune. Ils se caractérisent par des critères d'historicité, de densité, de continuité et de mixité⁷. Sur ces secteurs, il est impératif de préserver une vitalité économique et sociale compatible avec le risque ;
 - **les autres zones urbanisées** (dont les zones artisanales et commerciales), qui, bien qu'urbanisées, ne présentent pas les mêmes caractéristiques que le centre urbain.

Un espace urbanisé s'apprécie tout d'abord au regard de la réalité physique des lieux : il s'agit de délimiter l'urbanisation existante au moment de l'élaboration du PPRI.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux s'appuie sur visites de terrain, photos aériennes, base de donnée sur le bâti, cadastre, examen des documents d'urbanisme (plan local d'urbanisme)...

Une analyse complémentaire est ensuite conduite avec la commune, particulièrement si celle-ci est en train de procéder à l'élaboration de son plan local d'urbanisme, afin de prendre en compte ses objectifs de développement futur sous réserve qu'ils soient compatibles avec la prise en compte du risque d'inondation :

- démonstration de la nécessité d'admettre une extension limitée de la zone à urbaniser ;
- localisation de cette zone en dents creuses et en continuité immédiate des secteurs déjà urbanisés avec la mise en place de règles d'urbanisme visant à limiter au maximum sa surface ;
- prescriptions visant à réduire la vulnérabilité des constructions et à permettre un retour plus rapide à la normale en cas d'inondation.

Les enjeux ponctuels, qui comprennent les établissements et constructions qui, de par leur nature ou leur usage, nécessitent une attention particulière vis-à-vis du risque inondation. On peut citer :

- les établissements recevant du public (ERP), parmi lesquels ceux qui accueillent un public vulnérable (hôpitaux, écoles, maisons de retraite, etc.) dont l'évacuation sera 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.), qui doivent pouvoir être mobilisés en toutes circonstances ;
- les équipements et installations sensibles en cas de crue (captage d'eau potable, station d'épuration...).

⁷ Les centres urbains sont délimités conformément à la circulaire du 24 avril 1996.

Les enjeux linéaires :

- voies de communication (routes, voies ferrées) ;
- ouvrages d'endiguement.

Le zonage est issu du croisement entre les aléas d'une part, et les enjeux dits « surfaciques » d'autre part, qui correspondent aux zones non urbanisées et aux zones urbanisées – au sein desquels on distingue les centres urbains.

L'identification des enjeux « ponctuels » et « linéaires » n'influence pas le zonage réglementaire. Par contre, leur connaissance est utile pour la gestion de crise (connaissance des établissements vulnérables, des voiries utilisables, etc.).

IV. LE ZONAGE ET LE RÈGLEMENT DU PPRI

IV.1. Les principes de prévention de la Doctrine Rhône

La circulaire dite « Doctrine Rhône » encadre l'élaboration des PPRI sur l'ensemble du fleuve Rhône et sur ses affluents à crue lente, dans le souci d'une gestion cohérente et solidaire des crues. La Doctrine Rhône définit ainsi les principes d'élaboration du PPRI du Rhône, conformément avec les principes nationaux de prévention des risques. Cette doctrine a été validée en commission administrative de bassin (CAB) du 14 juin 2006.

La doctrine Rhône a également fait l'objet d'une annexe technique relative aux principes de réglementation des bâtiments agricoles en zones inondables, validée en CAB du 12 mai 2015.

Les règles d'établissement du zonage et les principes du règlement associé sont résumés dans le tableau suivant.

Synthèse des règles du zonage et du règlement

	Zones urbanisées			Zones non urbanisées
	Centres urbains	Autres zones urbanisées		
DANS L'ENVELOPPE DE LA CRUE DE REFERENCE				
Espaces inondables	ALEA	URBANISATION		
sans ouvrages de protection	Aléa fort	Eventuellement possible uniquement pour assurer la continuité de vie et permettre le renouvellement urbain, en intégrant la réduction de vulnérabilité	Interdite	Interdite
	Aléa modéré	Possible avec prescriptions	Possible avec prescriptions	Interdite
protégés par des digues non résistantes à la crue de référence	Aléa fort	Eventuellement possible uniquement pour assurer la continuité de vie et permettre le renouvellement urbain, en intégrant la réduction de vulnérabilité	Interdite	Interdite
	Aléa modéré	Possible avec prescriptions	Possible avec prescriptions	Interdite
protégés par des digues résistantes à la crue de référence	Zones à risques : bandes de sécurité et couloirs d'écoulement	Eventuellement possible Avec étude de danger et prescriptions	Interdite	Interdite
	Autres	Possible avec étude de danger et prescriptions	Possible avec étude de danger et prescriptions	Interdite
protégés par des digues CNR	Zones à risques : bandes de sécurité	Eventuellement possible avec prescriptions	Interdite	Interdite
	Autres	Possible	Possible	Possible sauf dans les ZEC stratégiques à reconquérir (identifiées dans l'annexe ZEC)

Ainsi, le zonage et le règlement du PPRI du Rhône traduisent les prescriptions de la Doctrine Rhône, qui respectent les principes fondamentaux suivants.

Zones non urbanisées : elles demeurent non constructibles, quelle que soit l'intensité de l'aléa.

Objectifs :

- ne pas augmenter les personnes et les biens exposés ;
- préserver le libre écoulement et le champ d'expansion naturel de la crue.

Des mesures adaptées sont néanmoins prises pour permettre de pérenniser les activités agricoles et forestières dans la plaine inondable.

Zones urbanisées : celles exposées à un aléa modéré, ainsi que les centres urbains exposés à un aléa modéré ou fort, restent constructibles sous conditions.

Réciproquement, les zones urbanisées exposées à un aléa fort sont inconstructibles dès lors qu'elles ne correspondent pas au centre urbain dense, compte-tenu du risque pour les personnes et les biens associés à des enjeux urbains plus diffus.

Objectifs :

- préserver la vitalité économique et le fonctionnement urbain des centres urbains ;
- permettre le renouvellement urbain et l'achèvement de l'urbanisation en intégrant des mesures de réduction de la vulnérabilité.

IV.2. Le zonage réglementaire

a – La méthode de zonage

Le zonage réglementaire du PPRI Rhône traduit les principes énoncés précédemment.

Il a été établi en croisant sur une même carte la délimitation des aléas et des enjeux, ce qui permet de déterminer des zones de différent niveau de risque suivant la grille présentée ci-dessous.

ALEAS ENJEUX	CRUE DE REFERENCE	
	Fort (h ≥ 1m par rapport au TN)	Modéré (h < 1m par rapport au TN)
Centres urbains	Bleu foncé	Bleue
Autres zones urbanisées	Rouge	Bleue
Zones peu ou pas urbanisées	Rouge	Orange
Bandes de sécurité digues	Rouge hachuré	Rouge hachuré

Principes utilisés pour le lissage de la carte de zonage

Les cartes de zonage issues du croisement des cartes d'aléas avec les cartes d'enjeux ont fait l'objet d'un lissage, avec pour objectifs principaux de :

- prendre en compte le risque pour les personnes ;
- faciliter leur utilisation pour l'instruction des actes d'urbanisme et de droit du sol.

La prise en compte du risque doit en effet intégrer le contexte global en chaque point du territoire communal. Il est nécessaire de vérifier leur accessibilité en cas de crue sans que les usages qui y seraient autorisés risquent de mettre en danger les personnes.

Des zones constructibles isolées ne peuvent donc pas être conservées au sein d'une zone inondable. Les îlots « blancs » (sans aléa) ont ainsi pris la couleur des zones qui les entourent, sauf en zone rouge où ces îlots ont été passés en zone orange, zone qui reste inconstructible mais qui permet néanmoins de faire ressortir des potentialités d'utilisation pour l'activité agricole dans des secteurs de fait moins exposés à l'aléa que dans la zone rouge environnante.

Inversement, afin de conserver une cohérence dans la détermination des zones constructibles, des îlots rouges de faible surface ont été inclus dans les zones bleues qui les entourent dans le cas où intervenait un effet de seuil, la hauteur inondable dépassant de quelques centimètres celle des parcelles environnantes.

Enfin, les îlots oranges au milieu d'une zone rouge, les îlots rouges au milieu d'une zone orange, et les secteurs occupés par des infrastructures, ont été conservés tels quels afin de ne pas biaiser la connaissance de leur niveau d'aléa et de leur état en cas de crue.

Zones inconstructibles :

Les zones rouge et orange sont inconstructibles, à l'exception de quelques usages limités aux constructions existantes et à l'activité agricole.

Elles comprennent :

- la zone **rouge hachuré (RH)**, qui correspond à une bande de sécurité de 100m de large à l'arrière immédiat des ouvrages d'endiguement issus des aménagements réalisés par la Compagnie Nationale du Rhône ;
- la zone **rouge (R)**, qui correspond aux secteurs d'écoulement des crues soumis à un aléa fort (hauteurs de submersion supérieures à 1m par rapport au terrain naturel), dans les zones urbanisées ou non, à l'exclusion des centres urbains ;
- la zone **orange (O)**, qui correspond aux secteurs d'écoulement des crues soumis à un aléa modéré (hauteurs de submersion inférieures à 1m par rapport au terrain naturel) dans les zones peu ou pas urbanisées.

Zones constructibles avec prescriptions :

Les zones bleues conservent un principe général de constructibilité, sous réserve de la mise en œuvre de prescriptions adaptées au niveau du risque.

Elles comprennent :

- la zone **bleu foncé (BF)**, qui correspond aux secteurs d'écoulement des crues soumis à un aléa fort (hauteurs de submersion supérieures à 1m par rapport au terrain naturel) dans les centres urbains ;
- la zone **bleue (B)**, qui correspond aux secteurs d'écoulement des crues soumis à un aléa modéré (hauteurs de submersion inférieures à 1m par rapport au terrain naturel) dans les secteurs urbanisés et les centres urbains.

Le règlement de chaque zone s'appuie sur les principes suivants :

- **Centre urbain** : il est caractérisé notamment par sa densité et par une forte diversité des fonctions urbaines. Le principe est d'y permettre le maintien de l'activité en limitant la vulnérabilité des personnes et des biens, en dépit des aléas forts observés, afin de maintenir ce dynamisme (zone bleu foncé) ;
- **Autres zones urbanisées** : la stratégie de prévention adoptée consiste à préserver strictement les espaces urbanisés soumis aux aléas forts, compte-tenu du risque pour la sécurité des personnes et des biens (zone rouge) et à admettre, sous conditions, des constructions nouvelles dans les secteurs soumis à un aléa modéré ou exceptionnel (zone bleue) ;
- **Zones naturelles ou agricoles** : l'ensemble de ces espaces doit être préservé strictement, compte-tenu des risques pour la sécurité des personnes et des biens, et de la nécessité d'assurer le libre écoulement des eaux et la conservation des champs d'inondation. En effet ces zones non urbanisées jouent un rôle important dans le maintien du fonctionnement hydraulique de la rivière et ce quel que soit le niveau d'aléa (zones rouge et orange) ;
- **les bandes de sécurité des ouvrages d'endiguement issus de l'aménagement du Rhône** : ces ouvrages sont conçus pour résister à la crue millénale. Les territoires qu'ils protègent sont donc considérés comme soustraits à la crue de référence du PPRI. Néanmoins, leur intégrité doit être préservée. Aussi le PPRI définit une bande de sécurité inconstructible de 100m à l'arrière immédiat des ouvrages, inscrite en zone rouge hachuré.

b – la crue exceptionnelle

Le secteur uniquement concerné par l'enveloppe de la crue exceptionnelle n'est pas réglementé par le présent PPRI.

En effet, son enveloppe est proche de celle de la crue de référence et les secteurs concernés sont souvent impactés par les PPRI des affluents du Rhône (PPRI du bassin de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu Foyro, PPRI du Lez).

L'enveloppe de la crue exceptionnelle figure sur la carte des aléas à des fins informatives et de gestion de crise.

c – Le zonage réglementaire de la commune de Caderousse

La commune de Caderousse est fortement contrainte par le risque d'inondation par le Rhône et par l'Aygues, si bien que les PPRI actuels (Rhône et Aygues) réduisent la plupart des possibilités de développement de la commune à son centre ancien, protégé des inondations par la digue d'enceinte.

Cet ouvrage, réalisé après la crue de 1856, a été calé à une hauteur permettant de protéger le centre de Caderousse pour une crue d'un niveau équivalent. Les déversoirs, construits pour conserver le rôle d'expansion des crues de la plaine de Caderousse, ont été calés pour que le niveau du plan d'eau qu'ils génèrent dans cette plaine soit inférieur à celui de cette crue historique, de façon à améliorer la situation de cette zone en cas de crue.

Lors de la phase d'association, la commune et la communauté de communes du pays réuni d'Orange (CCPRO) ont transmis des levés topographiques de la digue d'enceinte au niveau des deux portes d'entrée, indiquant que la crête de la digue était située au-delà de 31 m NGF, et que la crête des deux entrées (sans mise en place des batardeaux) culminait à 29,80 m NGF.

La comparaison avec la cote de référence du projet de PPRI, située à 29,55 m NGF, a conduit à classer la zone protégée du village comme étant non inondable par la crue de référence.

La prise en compte de ces éléments techniques nécessite néanmoins que la collectivité concernée, en l'occurrence la CCPRO en charge de la GEMAPI (cf. page 17), gère et entretienne la digue.

Aussi la CCPRO est en cours d'élaboration d'un plan d'action visant à établir le dossier de déclaration de ce système d'endiguement comme étant résistant à la crue de référence du PPRI du Rhône, conformément aux dispositions du décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques.

En dehors du centre du village situé derrière la digue d'enceinte, le projet de carte de zonage de la révision en cours reprend les principes généraux pour son élaboration, qui conduisent à classer la majorité du territoire communal impacté par la crue du Rhône en zones orange et rouge, tout en ouvrant quelques possibilités de développement dans la zone résidentielle entourant le centre ancien, là où l'aléa inondation est inférieur à 1 m (zone bleue) ainsi que dans quelques secteurs en aléa fort (zone bleu foncé).

En effet, une réflexion autour des enjeux communaux a été conduite pendant l'élaboration de la révision du PPRI, en parallèle au travail conduit par la commune pour la réalisation de son plan local d'urbanisme. Le projet de zonage vise donc à répondre aux besoins exprimés par la commune, tout en prenant en compte les risques existants.

La détermination de l'enveloppe de la zone urbanisée a été faite au plus près des constructions existantes et les formes d'habitat et les prescriptions constructives ont été adaptées au niveau de l'aléa.

Ainsi, les parcelles en zone bleu foncé demeurent limitées en nombre et en surface par rapport à la superficie communale, et sont inscrites à l'intérieur du périmètre urbanisé. Les logements y seront obligatoirement situés au-dessus de la cote de référence (+2,50 m au-dessus du terrain naturel). Le PLU intégrera par ailleurs des dispositions spécifiques à la prise en compte du risque par le biais d'orientations d'aménagement et de programmation (OAP) sur la majorité des parcelles : les logements devront être organisés selon une forme urbaine, en alignement le long des voiries.

Suite aux observations issues de l'enquête publique, une partie de cette zone bleu foncé a été décalée de l'est au nord du secteur urbanisé de Caderousse. En effet, ce nouveau secteur :

- permet de conserver la même capacité future d'urbanisation, pour rester conforme aux analyses effectuées lors de l'élaboration du PLU sur les besoins futurs en logements de la commune ;
- est localisé sur des parcelles communales pour lesquelles la commune aura la maîtrise de l'aménagement ;
- présente un niveau d'aléa moins élevé, à la fois pour la crue de référence du PPRI mais aussi dans le cas de crues d'occurrences plus fréquentes.

Le terrain proposé est situé autour du stade desservi par la route d'Orange. La partie dévolue aux logements sera située sur sa partie ouest, proche des habitations existantes. Ce terrain fera

également l'objet d'une OAP.

Deux zones bleues en aléa modéré ont été cartographiées au sud-est et au nord-ouest du village. La zone urbanisée reste néanmoins incluse dans le périmètre délimité par des habitations déjà existantes.

Le reste de la zone inondable de Caderousse est classé en zone rouge ou orange en fonction du niveau de l'aléa.

IV.3. Les principes du règlement

Des mesures de prévention sont prescrites dans l'ensemble des zones réglementaires afin de garantir les objectifs suivants :

- préserver les vies humaines ;
- réduire la vulnérabilité globale des biens et le coût des dommages ;
- faciliter la gestion de crise et le retour à la normale après la crue.

Ces objectifs conduisent à :

- interdire les implantations nouvelles dans les zones les plus dangereuses où, quels que soient les aménagements, la sécurité des personnes et la protection des biens ne peuvent être garanties intégralement ; les limiter dans les zones inondables soumises à un aléa modéré ;
- préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques pour les zones situées en amont et en aval du projet ;
- éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés ;
- sauvegarder l'équilibre des milieux dépendant des petites crues les plus fréquentes, protéger la qualité des paysages souvent remarquables du fait de la proximité de l'eau, préserver le caractère encore naturel des vallées concernées.

Les principes réglementaires associés à chaque zone sont les suivants.

Dans la **zone rouge hachuré** correspondant à la bande de sécurité des digues et remblais (espace fortement exposé au risque en cas de ruptures de digues ou d'ouvrages), toute nouvelle construction est interdite mais sont admises des adaptations limitées des constructions existantes visant à réduire leur vulnérabilité.

Dans la **zone rouge** (espace urbanisé ou non exposé à un aléa fort), toute nouvelle construction est interdite mais sont admis les extensions et aménagements des constructions existantes visant à améliorer la sécurité des personnes, sans augmenter la population exposée.

La **zone orange** (espace non urbanisé exposé à un aléa modéré) est soumise aux mêmes principes que la zone rouge, avec des prescriptions adaptées au niveau de l'aléa.

L'annexe de la doctrine Rhône relative aux principes de réglementation des bâtiments agricoles prévoit des règles spécifiques en **zones rouge et orange**, destinées à favoriser le maintien de l'activité agricole, considérée comme une des destinations privilégiées des zones inondables, dans la plaine du Rhône.

Cette annexe, validée en commission administrative de bassin du 14 juin 2016, concerne exclusivement les bâtiments techniques nécessaires à l'activité agricole. Ses principes réglementaires, repris dans le règlement du présent PPRI, visant en particulier à faciliter la mise en œuvre des mesures de réduction de la vulnérabilité des exploitations agricoles financées dans le cadre du Plan Rhône, restent proportionnés au niveau de l'aléa.

Dans la **zone bleu foncé** (centre urbain exposé aléa fort), de nouvelles constructions peuvent être admises afin de garantir la continuité de vie et le renouvellement urbain des cœurs de

villes et villages, en intégrant les mesures de réduction de vulnérabilité des personnes et des biens.

Dans la **zone bleue** (espace urbanisé exposé à un aléa modéré), comme en zone bleu foncé, est admis un développement de l'urbanisation compatible avec le degré d'exposition au risque.

<u>Zones inconstructibles</u>	<u>Zones constructibles</u>
<p>> tout projet nouveau est interdit</p> <p>> sont toutefois admis sous conditions :</p> <p>Zone rouge hachuré (bande de sécurité des digues) : les adaptations limitées des constructions existantes améliorant la sécurité des personnes et des biens</p> <p>Zone rouge : les extensions et aménagements limités des constructions existantes améliorant la sécurité des personnes et des biens les constructions nécessaires à l'exploitation agricole (limitées)</p> <p>Zone orange : <i>mêmes autorisations qu'en zone rouge, ainsi que</i> les constructions nécessaires à l'exploitation agricole</p>	<p>> les constructions nouvelles sont admises, en intégrant les mesures de réduction de vulnérabilité des personnes et des biens (rehaussement des planchers...)</p> <p>> l'objectif est de :</p> <p>Zone bleu foncé (centre urbain) : maintenir la continuité de vie et le renouvellement urbain des cœurs de villes</p> <p>Zone bleue : permettre un développement compatible avec le degré d'exposition au risque</p>

Tableau de synthèse des principes du règlement

- **Définition des cotes de référence**

La cote de référence est l'altitude maximale atteinte par la ligne d'eau, au cours de la crue de référence retenue dans le présent PPRI. Elle sert à positionner le premier niveau de plancher, de manière à réduire la vulnérabilité aux crues des personnes et des biens.

Elle est représentée par l'altitude de la crue de référence, exprimée en mètres et rattachée au nivellement général de la France (IGN 1969).

Le premier niveau de plancher se situe à +0,20 m de la cote de référence, sauf dans la zone bleu foncé où le premier niveau de plancher correspond à une hauteur forfaitaire de +2,50 m.

Premier niveau de plancher (cote de référence + 0,20 m)	Cote de référence lue ou calculée à l'aide du règlement et de la carte de zonage réglementaire
Terrain naturel (TN)	Altitude du terrain en m NGF, sous l'emprise du projet

Suivant les secteurs concernés, les côtes de référence peuvent être obtenues :

– **par interpolation entre profils :**

les cotes à prendre en compte figurent en regard des profils correspondants à chaque ligne iso-cote sur le plan de zonage réglementaire. En un lieu donné, la cote de référence sera calculée par interpolation linéaire entre les cotes lues sur deux profils successifs.

– **par lecture de la cote casier :**

cette cote est indiquée dans le règlement en entête de chaque zone, et dans la légende de la carte de zonage réglementaire.

Ces cotes figurent sur les cartes de zonage réglementaire.

• **Prescriptions spécifiques**

Certaines constructions ou aménagements vulnérables aux crues font l'objet de prescriptions spécifiques, dont :

- les campings ;
- les établissements recevant du public (ERP) vulnérable – assimilés aux ERP de types R, U et J, et en prenant en compte leur capacité d'accueil et leur fonction d'hébergement ;
- les sous-sols.

Il en est de même des établissements nécessaires à la gestion de crise, qui doivent impérativement rester opérationnels en cas de crue.

Enfin, plusieurs prescriptions et recommandations sont instaurées afin de réduire la vulnérabilité des personnes et des biens sur le bâti futur ou existant. Il s'agit de mesures visant à :

- assurer la sécurité des personnes (zone refuge accessibles de l'intérieur et présentant une issue de secours, matérialisation de l'emprise des piscines, obturation des ouvertures sous la cote de référence et jusqu'à 0,80 m...) ;
- limiter les dommages aux biens (mise hors d'eau des principaux équipements sensibles ; création d'orifices de décharges au pied des murs de clôtures susceptibles de générer un stockage d'eau et des ruptures violentes ; surélévation ou arrimage des citernes et aires de stockage des produits polluants et dangereux ; matériaux insensibles à l'eau...) ;
- faciliter le retour à la normale (réseau électrique descendant).

Ces mesures sont détaillées dans le règlement joint au présent dossier.

En application du code de l'environnement, les PPRI approuvés intègrent des mesures de réduction de vulnérabilité sur les biens existants.

IV.4. Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde

Le PPR peut définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers (article L562-1 3° du code de l'environnement).

En application du code de l'environnement, seuls les PPRI approuvés intègrent des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde (mesures inscrites au titre 8 du règlement).

- **Information des habitants**

Les municipalités doivent mettre en place des campagnes régulières d'information sur le risque d'inondation. Elles doivent établir un document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM).

- **Réseaux et infrastructures**

S'agissant des réseaux routiers, un plan d'alerte et d'intervention visant la mise en sécurité des usagers des voies publiques (réseaux routiers, transports en commun...) doit être établi par leurs gestionnaires, en liaison avec les communes et les autres services compétents de l'Etat.

Les réseaux de transport de fluides de service public ou d'intérêt collectif (eau potable, assainissement...) doivent être aménagés de manière à garantir leur fonctionnement normal, ou à défaut réduire leur vulnérabilité et faciliter le retour à la normale après une crue.

- **Gestion de crise**

Le PPRI confirme l'obligation des communes d'établir un plan communal de sauvegarde dans un délai de 2 ans à compter de l'approbation du PPRI.

Ces mesures de prévention, de protection et de sauvegarde sont complémentaires avec les prescriptions pour les constructions futures et avec les prescriptions visant à la réduction de vulnérabilité des constructions existantes.

ANNEXE 1 – LA DETERMINATION DE L’ALEA

**Rapport de présentation des PPR du Rhône
DREAL Auvergne/Rhône-Alpes - 2013**

1 - Eléments de connaissance : les données historiques et les crues caractéristiques

Le législateur a prévu, dans le cadre de la procédure d'élaboration des plans de prévention des risques, une phase de recueil des données sur les événements historiques. Elle a été élaborée à partir des documents et observations disponibles, certains datant parfois d'une époque où les lits mineurs et majeurs avaient des caractéristiques et des occupations fort différentes. Ces données servent donc de référence historique.

Elles ne déterminent pas le zonage du PPR qui résulte de la situation actuelle.

Les séries de cotes des crues du Rhône sont connues à Ternay (point kilométrique : 15.3 ; altitude du zéro de l'échelle : 150.24), Valence (point kilométrique : 109.7 du Rhône ; altitude du zéro de l'échelle : 102.00) et Viviers (point kilométrique : 166.5 ; altitude du zéro de l'échelle : 58.21) [voire Avignon et Beaucaire-Tarascon].

Les communes du Vaucluse sont principalement concernées par les données des stations de Viviers, Avignon et Beaucaire.

PLUS FORTES CRUES ANNUELLES DU RHONE AVAL															
RANG	TERNAY 1895-2001			VALENCE 1855-2003			VIVIERS 1910-2003			AVIGNON (1845-1994)			BEAUCAIRE 1856-2003		
	Date	H en m	Q en m ³ /s	Date	H en m	Q en m ³ /s	Date	H en m	Q en m ³ /s	Date	H en m	Q en m ³ /s	Date	H en m	Q en m ³ /s
1	26/02/1957		5320	31/05/1856	7,00	8300	09/10/1993	4,85	7715	31/05/1856	7,83	10400	31/05/1856	7,95	12500
2	16/02/1928		5120	01/11/1896	6,11	7400	02/12/2003	4,92	7700	03/12/2003	7,66		04/12/2003		11500
3	01/01/1955		5075	08/10/1993	5,30	6700	07/01/1994		7588	14/11/1935	7,32	8710	08/01/1994		11006
4	26/11/1944		4850	11/11/1886	5,77	6620	17/11/2002	4,71	7500	22/11/1951	7,27	8270	12/11/1886	7,55	10200
5	02/11/1896		4830	26/11/1944	5,75	6620	21/11/1951		6660	08/01/1994	7,20	9000	10/10/1993		9800
6	25/12/1918		4830	16/11/2002	5,22	6600	14/06/1941		6470	30/09/1900	6,94	8650	14/11/1935	7,68	9600
7	23/03/2001	5,84	4780	17/02/1928	5,66	6480	20/01/1955		6320	10/10/1907	6,83	8270	22/11/1951	7,64	9170
8	27/05/1983		4756	19/01/1955	5,70	6300	27/11/1944		6180	22/12/1958	6,70	7110	21/10/1872	6,87	9080
9	05/01/1936		4700	26/12/1918	5,54	6100	23/03/2001	3,96	6162	06/01/1919	6,68	7725	02/11/1896	7,00	9060
10	12/02/1945		4690	03/01/1883		6040	13/11/1935		6000	02/11/1896	6,64	8115	13/11/1996		8981
11	17/11/2002	5,67	4613	23/03/2001	4,88	6022	18/02/1928		5975	12/11/1886	6,55	8125	30/09/1900	7,08	8940
12	30/12/1923		4570	06/01/1936	5,40	5830	28/02/1957	4,00	5900	22/01/1955	6,49	6710	01/01/1889	6,83	8780
13	10/10/1993	5,73	4417	18/05/1983	4,65	5690	11/12/1954		5860	07/12/1910	6,43	7925	11/11/1976		8690
14	21/01/1910		4380	27/02/1957	5,40	5680	19/05/1983	3,77	5850	29/11/1944	6,40	6750	08/12/1910	7,02	8660
15	17/02/1990	5,65	4354	31/12/1923	5,30	5630	07/01/1936		5800	09/10/1993	6,39	8200	10/11/1907	6,83	8500
16	23/11/1992	5,64	4309	02/12/2003	4,60	5600	13/11/1996		5795	03/01/1936	6,39	6570	29/10/1882	6,60	8390
17	16/01/1899		4230	13/11/1935	5,23	5470	05/01/1919		5770	07/11/1963	6,36	6320	06/01/1919	6,80	8280
18	19/12/1981		4186	05/01/1919	5,19	5450	26/12/1918		5725	21/10/1872	6,26	7820	24/10/1977		8125
19	01/01/1919		4160	28/10/1882	5,18	5440	01/12/1910		5720	29/10/1882	6,07	7265	28/10/1864		8100
20	12/02/1977		4105	07/01/1994	4,48	5380	10/10/1988		5655	11/11/1976	6,00	7080	09/11/1982		8025
21	14/11/1935		4100	18/12/1981	4,20	5376	04/05/1977		5480	19/10/1846	5,80	7440	19/12/1997		8020
22	06/11/1939		4090	23/11/1992		5328	23/11/1992		5464	09/11/1982	5,70	7010	08/10/1960	6,98	7960
23	08/01/1982		4045	18/01/1899	5,10	5300	20/11/1950		5460	28/10/1864	5,70	6920	22/12/1958		7920
24	23/02/1999	5,22	4040	11/04/1922	5,07	5280	23/03/1937		5400	09/12/1977	5,67	6360	21/05/1917	6,56	7850
25	28/12/1925		4030	02/06/1877		5235	06/10/1960		5390	22/10/1891	5,55	6400	03/01/1936	6,82	7820
26	05/09/1956		3960	20/12/1910	5,06	5220	18/11/1940		5390	15/04/1847	5,37	7040	23/10/1891		7800
27	12/04/1922		3940	01/01/1924		5220	15/02/1945		5375	22/04/1848	5,25	6445	27/02/1978		7800
28	26/02/1995	5,05	3883	15/03/1876	5,02	5200	08/05/1932		5375	30/10/1853	5,18	6290	06/10/1924		7600
29	09/03/1914		3870	17/02/1990		5189	31/12/1923		5375	08/10/1960		6950	21/10/1855		7550
30	27/11/1950		3840	03/11/1859		5160	17/02/1990		5345	12/10/1988		6450	04/11/1914		7480
31				01/04/1902		5120	14/03/1931		5340						

ATTENTION Toutes les dates commençant par 01/01 sont incertaines en ce qui concerne le jour et le mois

L'importance relative de ces événements s'évalue en les comparant aux données statistiques qui sont régulièrement exploitées. Sur le Rhône, les stations limnimétriques permettent de connaître les hauteurs d'eau depuis plus de cent ans et les débits sur des périodes variables. Les calculs statistiques effectués sur ces données permettent d'évaluer les probabilités d'occurrence des crues et d'établir les débits des crues caractéristiques.

On qualifie de crue décennale et de crue centennale les crues qui ont respectivement une chance sur 10 et une chance sur 100, d'être atteintes ou dépassées chaque année. Ces crues théoriques sont essentielles pour estimer la rareté de crues historiques constatées.

Station Débit (m ³ /s)	Valence	Viviers	Beaucaire
Débit de la crue caractéristique décennale (Q10)	5620	6100	8400
Débit de la crue caractéristique centennale (Q100)	7510	8120	11 300
Débit de la crue caractéristique exceptionnelle	9370	10 100	14 160

2 - Eléments réglementaires : la crue de référence et la crue exceptionnelle

La doctrine nationale pour l'élaboration des PPRN préconise de prendre en compte un aléa de référence correspondant à plus forte crue historique connue et au minimum à la crue centennale. Ce principe a été décliné dans le contexte rhodanien marqué par les aménagements majeurs réalisés dans les années 1960 et 1970 par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR) pour exploiter le potentiel hydroélectrique du fleuve, favoriser la navigation et permettre l'irrigation. Les conditions d'écoulement ont ainsi été fortement modifiées depuis les grandes crues du XIX^{ème} siècle. Par conséquent, la doctrine Rhône définit l'aléa de référence en aval de Lyon comme la crue de 1856 et en amont de Lyon comme la crue de 1944 ou 1990, ces crues étant modélisées aux conditions actuelles d'écoulement (et avec des conditions de fonctionnement des ouvrages CNR bien identifiées sur les secteurs concernés).

Le modèle hydraulique disponible permettant de calculer les lignes d'eau de crue est celui qui est mis en œuvre et actualisé par la CNR depuis l'entrée du Rhône en France jusqu'au barrage de Vallabrègues. Dans le cadre de la convention d'utilisation partagée de ce modèle entre la CNR et l'Etat, les services de l'Etat (DREAL Auvergne/Rhône-Alpes) procèdent aux modélisations nécessaires pour définir la ligne d'eau de référence. Ce modèle a été actualisé après la crue de décembre 2003 sur le secteur en aval de Viviers.

Ce modèle est construit à partir des données topographiques et bathymétriques disponibles à ce jour. La réalisation de la base de données topographiques sur le Rhône a permis de procéder à une actualisation des modèles hydrauliques du Rhône sur cette base très précise.

Les modèles sont calés, après construction, sur les relevés effectués pendant une crue. Ainsi, le modèle qui a servi à l'élaboration de ce PPRI a été calé sur la crue de 2003 qui a fait l'objet de nombreux relevés, surfaciques et de hauteurs d'eau.

2.1 Scénario de crue de référence sur le Rhône de l'aval de Lyon à Beaucaire-Tarascon

En partant des débits de la crue de 1856 communément admis (Etudes de Maurice Pardé prépondérantes), il s'agit de déterminer la ligne d'eau d'une crue similaire à celle de 1856 qui se produirait aujourd'hui.

La première étape a consisté à affiner le scénario hydrologique de la crue de 1856. En effet, les données de référence pour cette crue sont établies uniquement aux principales stations historiques de Givors, Valence, Viviers et Beaucaire, ainsi que sur les principaux affluents : Arve, Ain, Saône, Isère, Eyrieux, Drôme, Ardèche, Durance. Le scénario de crue correspondant («Pardé-brut») a la particularité de comprendre des crues de l'Isère et de la Drôme particulièrement fortes, comparativement à celle d'affluents comme l'Eyrieux, l'Ardèche et la Durance. Par ailleurs, ce scénario ne permet pas de répartir les apports d'autres affluents importants comme le Doux, la Cèze, le Roubion ou même le Gard.

Pour pouvoir calculer la ligne d'eau de cette crue en situation actuelle, un scénario de crue plus complet a donc été reconstitué. Il s'agit d'un scénario de crue équivalent en importance (dit «1856 Pardé-lissé» par la suite), construit en partant du débit historique de 6100m³/s à la confluence Rhône-Saône pour obtenir le débit historique de 12500m³/s à Beaucaire :

- en intégrant des débits davantage proportionnels aux débits caractéristiques pour chacun des affluents principaux ;

- en proposant une répartition des apports plus équilibrée hydrologiquement que dans le scénario « Pardé-brut ».

Le tableau et le graphique suivants montrent comment évoluent, d'amont en aval, les débits dans le scénario de crue de référence à chaque confluence d'affluent important avec l'indication de l'apport de ces affluents principaux.

Affluent	Débit des affluents pour les crues d'occurrences 50 ans / 100 ans	Crue de 1856 lissée	
		Evolution du débit du Rhône	Débit total du Rhône *
Saône	2600 / 2800		6100
Gier	190 / -	100	6200
Doux	≈ 500 / -	200	6400
Isère	2800 / 3600	1400	7800
Eyrieux	1700 / 2050	500	8300
Drôme	600 / 750	100	8400
Roubion	≈ 500 / -	100	8500
Ardèche	5200 / 6100	1760	9800
Cèze	2100 / 2500	200	10 000
Ouvèze	≈ 500 / -		
Durance	4050 / 5000	1800	11 800
Gard	3100 / 3800	700	12 500
* à l'aval de la confluence			

Débits du Rhône en aval de Lyon.



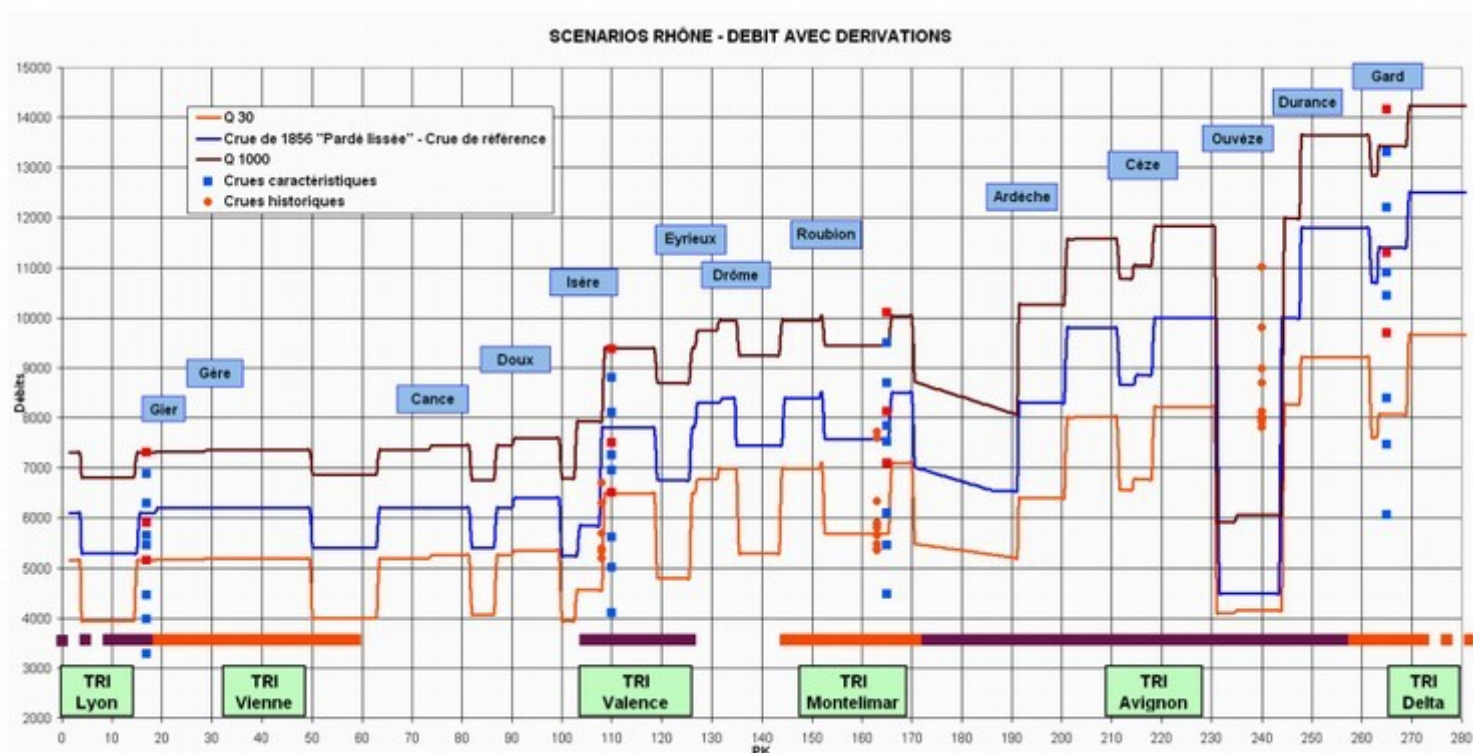
2.2 Conditions hydrauliques

La deuxième étape a consisté à déterminer les conditions de fonctionnement des aménagements hydroélectriques de la CNR.

En fonctionnement normal, assuré dans la majorité des épisodes de crue, les débits dérivés dans les canaux usiniers sont proches des débits d'équipement (débits maxima turbinables).

Pour la détermination de l'aléa de référence il apparaît plus judicieux de retenir la moitié du débit d'équipement pour chaque aménagement qui correspond à une hypothèse de fonctionnement réaliste tant du point de vue technique que du point de vue de la prévention, sauf pour l'aménagement de Donzère-Mondragon où le débit du canal usinier est contrôlé par un barrage de garde pour être maintenu à $1500\text{m}^3/\text{s}$ en situation de crue de référence.

Le tableau et le graphique suivant montrent comment évoluent, d'amont en aval, les débits dans le scénario de crue de référence en tenant compte des débits dérivés dans les ouvrages. Ces débits donc ceux du Rhône non aménagé ou du Rhône unique pour les tronçons sans ouvrages.



	Débit dérivé EGR	Débit dérivé PSS	Débit dérivé scénario de référence 1856	Débit d'équipement (maximum turbinable)
<i>Pierre Bénite</i>	1400	760	800	1400
<i>Vaugris</i>	0	0	0	1400
<i>Péage de Roussillon</i>	770	760	800	1600
<i>Saint Vallier</i>	1620	760	800	1650
<i>Bourg les Valence</i>	1440	760	1150	2300
<i>Beauchastel</i>	1700	950	1050	2100
<i>Logis Neuf</i>	2230	990	1100	2230
<i>Montélimar</i>	1850	990	930	1850
<i>Donzère Mondragon</i>	1500	300	1500	1980
<i>Caderousse</i>	2240	1250	1140	2280
<i>Avignon Sauveterre</i>	5210	4000	4800	2310
<i>Villeneuve</i>				
<i>Vallabrègues</i>	2200	1560	1100	2200

2.3 Détermination de la ligne d'eau de référence

Les niveaux en lit mineur et en lit majeur calculés avec les modèles hydrauliques à des profils du Rhône très rapprochés produisent les lignes d'eau pour les différents scénarii de crue. Les résultats de ces calculs, qui correspondent à des scénarii et des hypothèses de calcul bien précis, doivent être utilisés de manière raisonnée. Les PPR sont en effet élaborés dans un objectif de prévention et n'ont pas pour objet la prédiction exacte des phénomènes de crues.

Les résultats de l'étude globale Rhône (EGR) qui reposent sur la modélisation d'une large gamme de crues caractéristiques dans les conditions actuelles d'écoulement ont permis d'évaluer la ligne d'eau du plan des surfaces submersibles (PSS) comme donnée répondant à l'objectif de prévention en représentant de manière satisfaisante ce qu'induirait en termes de hauteurs d'eau la crue de 1856 si elle s'écoulait dans le lit actuel du Rhône. Cette ligne d'eau s'applique réglementairement depuis le début des années 1980 pour maintenir le libre écoulement des eaux et préserver les zones d'expansion de crue.

La commission administrative de bassin (CAB) a validé en décembre 2007 l'application de cette ligne d'eau PSS sur une grande partie du linéaire du Rhône en aval de Lyon pour représenter l'aléa de référence dès 2009 et elle a préconisé des analyses complémentaires spécifiques sur les linéaires où la ligne d'eau PSS n'était plus représentative des conditions actuelles d'écoulement (carte ci-jointe).

Ces analyses complémentaires ont justifié le recours à une modélisation spécifique du scénario de référence pour produire la ligne d'eau de référence.

Du PK 15 au PK 50 :

Des modifications significatives mais ponctuelles des conditions d'écoulement entre la mise en service des aménagements et aujourd'hui ont été mises en évidence, notamment au droit de Givors. Elles sont en grande partie dues aux extractions massives de matériaux dans les années 1970 et 1980. La ligne d'eau de référence modélisée en 2009 tient compte de cette situation qui n'évolue plus significativement désormais.

Les hypothèses de calcul de la ligne PSS (barrage ouvert) ont tendance à abaisser la ligne d'eau en limite du secteur en retenue du barrage de Saint-Pierre-de-Bœuf (PK 40 à 44). La modélisation 2009 réévalue la ligne de référence appliquée pour la prévention.

Du PK 135 au PK 153 :

Les conditions actuelles d'écoulement étaient déjà installées au moment de la construction de l'aménagement CNR. Ces conditions correspondaient à un exhaussement généralisé du lit du Rhône par rapport à la situation lors de la crue historique de 1856.

La ligne d'eau PSS ne tenait pas compte de cette évolution et cette ligne d'eau correspond à des niveaux d'inondation qui sont inférieurs à ceux qui seraient produits dans la situation actuelle entre les PK 135 et 144, et qui, à l'inverse, sont supérieurs entre les PK 146 et 152.

Pour garantir la prévention il est donc apparu nécessaire d'appliquer l'aléa correspondant à une ligne d'eau modélisée dans les conditions actuelles d'écoulement.

Du PK 171 au PK 212 :

La ligne d'eau PSS résultait d'un exhaussement du lit du Rhône entre 1856 et le milieu du XXème siècle, situation prévalant au moment des aménagements. Depuis, des extractions importantes et une tendance à l'incision du lit ont provoqué un abaissement du lit dans le secteur de la confluence avec l'Ardèche et en aval. La ligne d'eau PSS représente donc une référence majorante. L'aléa de référence retenu résulte donc d'une nouvelle modélisation du scénario de référence mieux représentative de la situation actuelle qui n'évolue plus significativement depuis l'arrêt des extractions massives.

Du PK 212 au PK 262 :

Sur le secteur correspondant aux aménagements d'Avignon et de Vallabrègues, la ligne d'eau PSS était établie uniquement jusqu'à la confluence de la Durance selon des conditions hydrauliques particulières. La crue de décembre 2003, correspondant à une crue de débit voisin du débit de la crue de 1856, a montré que cette ligne d'eau ne pouvait représenter l'aléa de référence dans les conditions actuelles d'écoulement.

L'aléa retenu correspond donc à la ligne d'eau modélisée du scénario de crue de référence.

Les lignes d'eau modélisées figurent sur chaque carte de zonage du PPRI.

3 - Détermination de l'enveloppe de la zone inondable

Le modèle hydraulique existant sur le Rhône est d'abord construit pour la gestion du lit mineur ; il calcule une ligne d'eau en de nombreux profils du lit mineur et uniquement des niveaux moyens dans les casiers d'inondation. Ces casiers d'inondation sont construits pour représenter correctement les volumes dans le lit majeur, ils ne permettent pas de tracer directement l'enveloppe de la zone inondable.

L'aléa de référence basé sur la ligne d'eau en lit mineur est donc projeté horizontalement sur le lit majeur pour délimiter la zone inondable en utilisant les données topographiques disponibles. Cette projection est réalisée en prenant en compte le fonctionnement hydraulique (intrados ou extrados, largeur de la zone d'expansion), ainsi que les zones partiellement protégées par des ouvrages où l'inondation se produit par remontée depuis un point de débordement situé en aval.

Ce mode de projection horizontale constitue une hypothèse relativement majorante, notamment par rapport aux crues de faible durée régulièrement observées, qui se justifie par les objectifs de prévention du PPRI. Cette méthode a été arrêtée dans le cadre du groupe de suivi des PPRI du Rhône et validée en fin 2007 (note CAB de décembre 2007).

Toutefois, il s'est avéré qu'elle ne pouvait être appliquée à la configuration de plusieurs secteurs dont le sud de la plaine de Donzère-Mondragon où sont situées les communes depuis Lapalud jusqu'à Mondragon.

Une approche spécifique a donc été conduite sur ce secteur. C'est une approche rationnelle qui exploite les données du fonctionnement hydraulique du Rhône et les données relatives à des événements connus sur le Rhône. Cette méthode a été appliquée aux communes de Lapalud, Lamotte-du-Rhône, Bollène et Mondragon.

1- Fonctionnement général de la plaine de Donzère-Mondragon

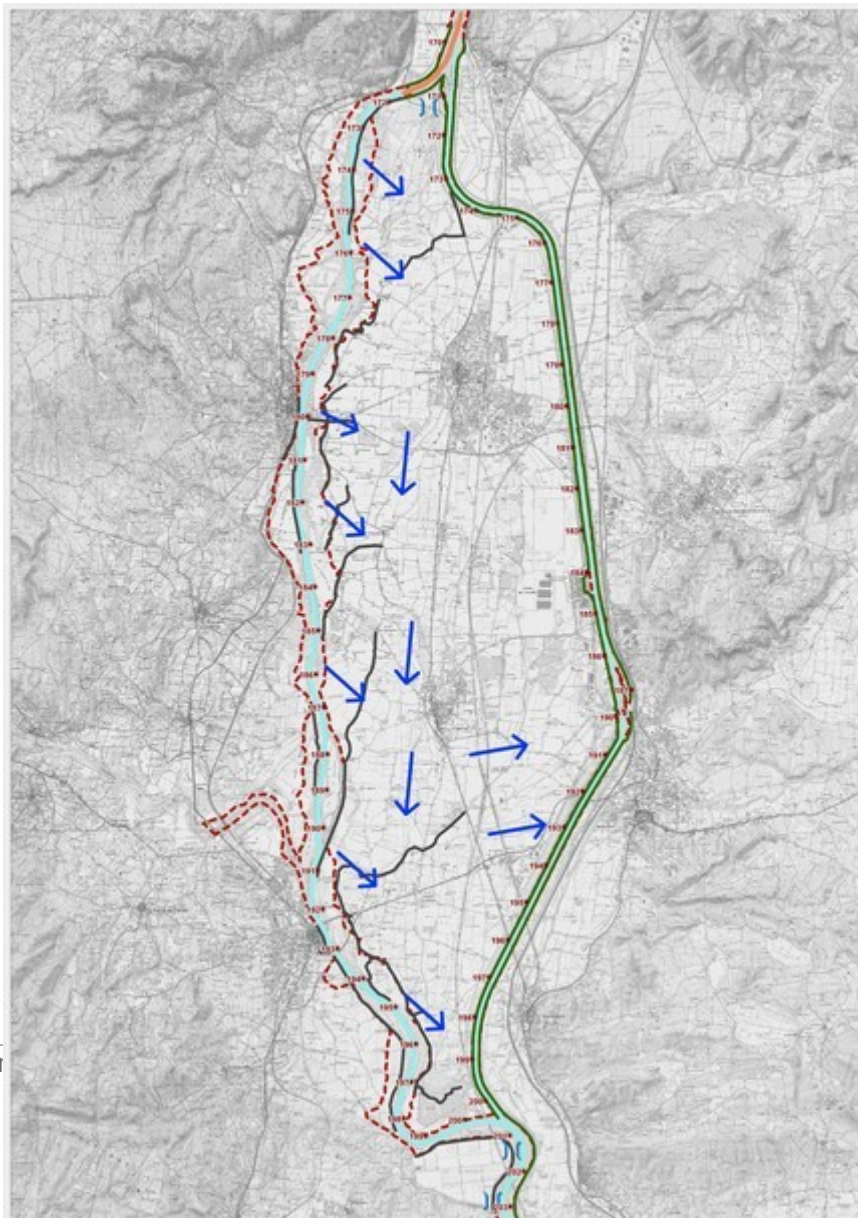
L'inondation de la plaine de Donzère-Mondragon est le résultat de déversements intervenant en différents points le long de la rive du Rhône : dans le modèle CNR, les premiers casiers depuis la rive gauche du Rhône court-circuité sont tous alimentés directement.

Le système de digues a pour fonction de protéger des débordements fréquents directs ; ces digues sont toutes submersibles pour les débits de la crue de référence.

Au milieu de la plaine et en aval de Pierrelatte, une zone d'écoulement secondaire parallèle au Rhône est délimitée par la ligne discontinue de digues et par la RN7.

Le secteur Est de la plaine est soumis aux arrivées d'eau à travers les ouvrages de transparence hydraulique des infrastructures (route nationale 7, voie ferrée, autoroute, ligne TGV) et aux éventuels déversements par-dessus ces infrastructures.

Schéma des écoulements dans la plaine de Donzère-Mondragon



2- Données hydrauliques de la partie vauclusienne de la plaine

Méthode de base appliquée dans la partie nord de la plaine

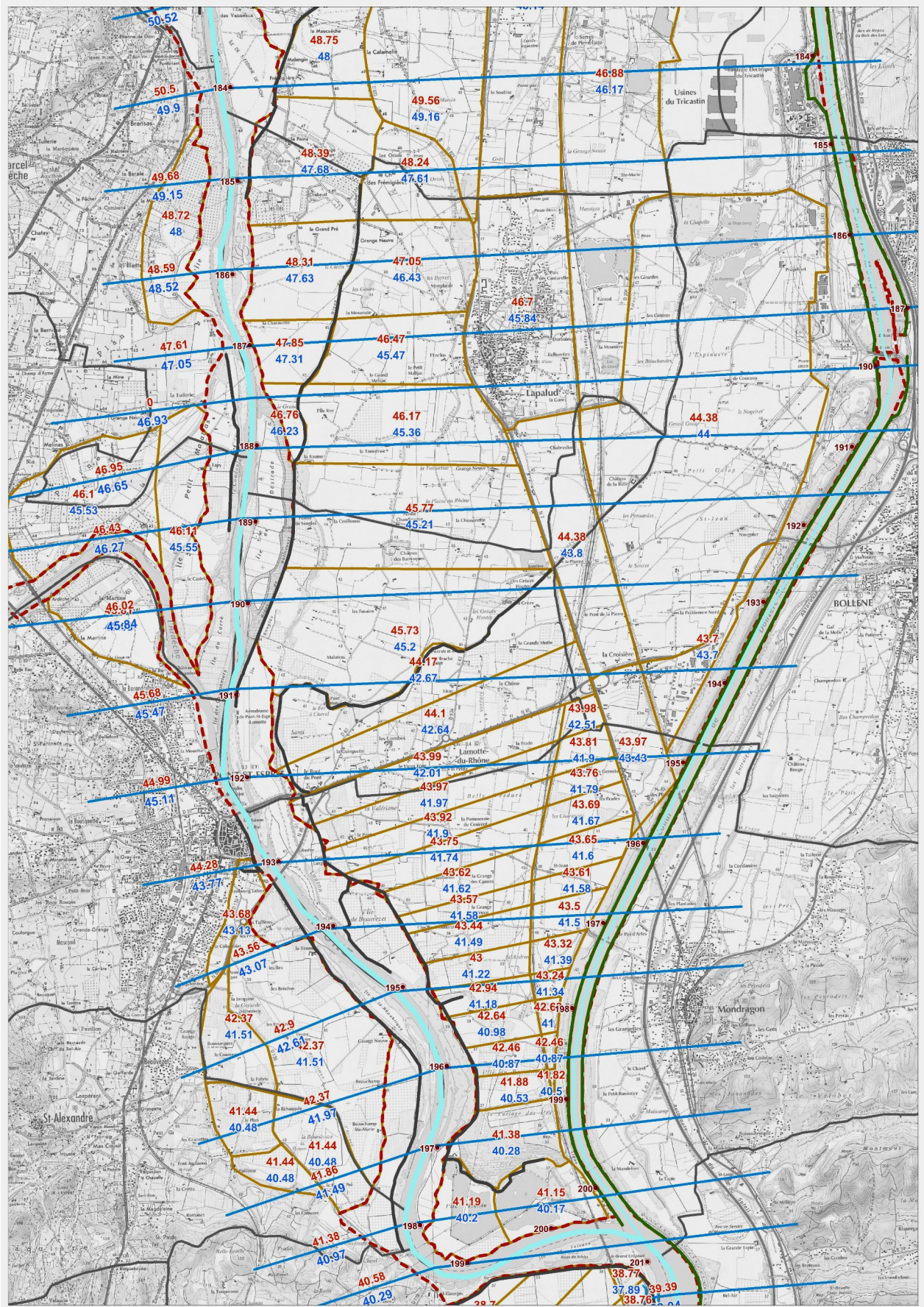
L'aléa de référence Rhône, pour la partie nord de la plaine de Donzère-Mondragon (communes de Donzère et Pierrelatte), est défini par le plan d'eau calculé à partir des lignes de projection des niveaux de référence en lit mineur. Le croisement de ces données hydrauliques avec le MNT de la BDT Rhône fournit directement (après lissage) les enveloppes d'aléa.

Ce croisement est conforté par la comparaison avec l'enveloppe relevée lors de la crue de 2003 (débit proche du débit de la crue de référence).

Application de la méthode de base dans la partie sud de la plaine

Le fonctionnement dans le sud de la plaine est figuré dans le modèle 1D à casiers de la CNR par des casiers et restitué par les niveaux calculés pour chacun des casiers : figure ci-dessous avec en rouge les niveaux pour le débit de référence, en bleu les niveaux pour le débit de la crue exceptionnelle.

Ces niveaux décroissent sensiblement d'ouest en est entre chaque ligne de casiers (cf. schéma ci-après).



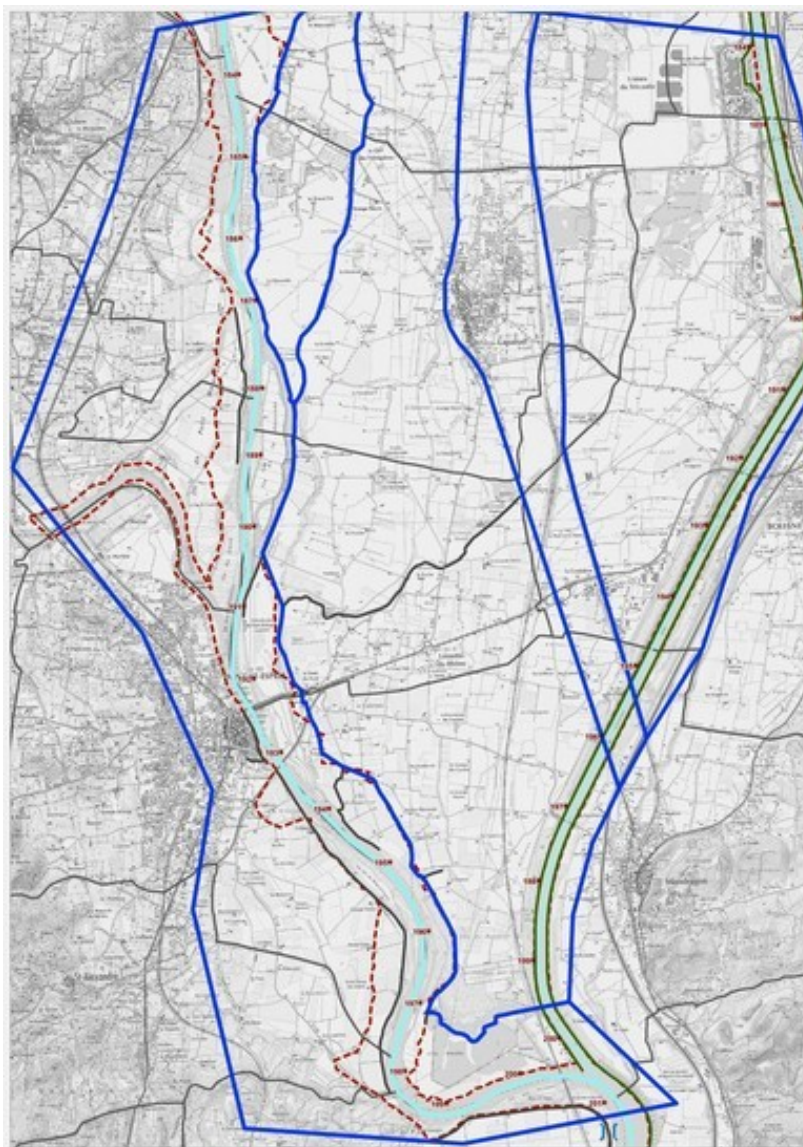
Les niveaux d'eau figurés par les lignes de projection horizontales ne peuvent pas représenter à la fois la pente amont-aval et la pente transversale du plan d'eau : cette approche trop sommaire produit d'ailleurs une enveloppe d'aléa de référence incompatible avec l'enveloppe de la crue de 2003.

De même, les niveaux dans les casiers ne peuvent pas être exploités directement pour définir le plan d'eau de référence :

- formes et surfaces de casiers hétérogènes ;
- nécessité d'interpréter ces données pour ne pas générer des marches longitudinalement.

Les digues et les infrastructures délimitant d'ouest en est différentes zones d'inondation sont mises en évidence sur la carte ci-dessous (limites bleues) :

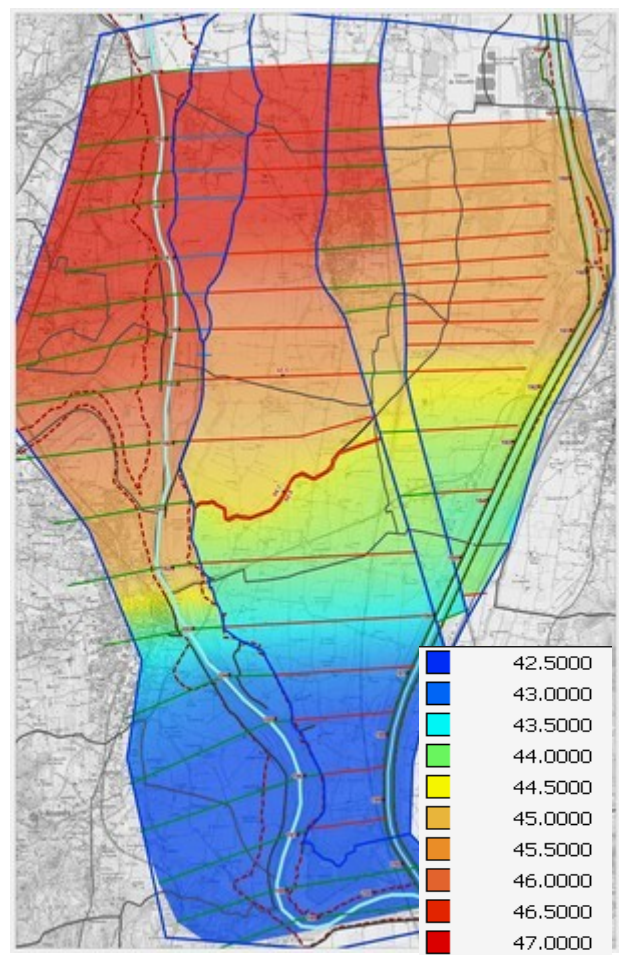
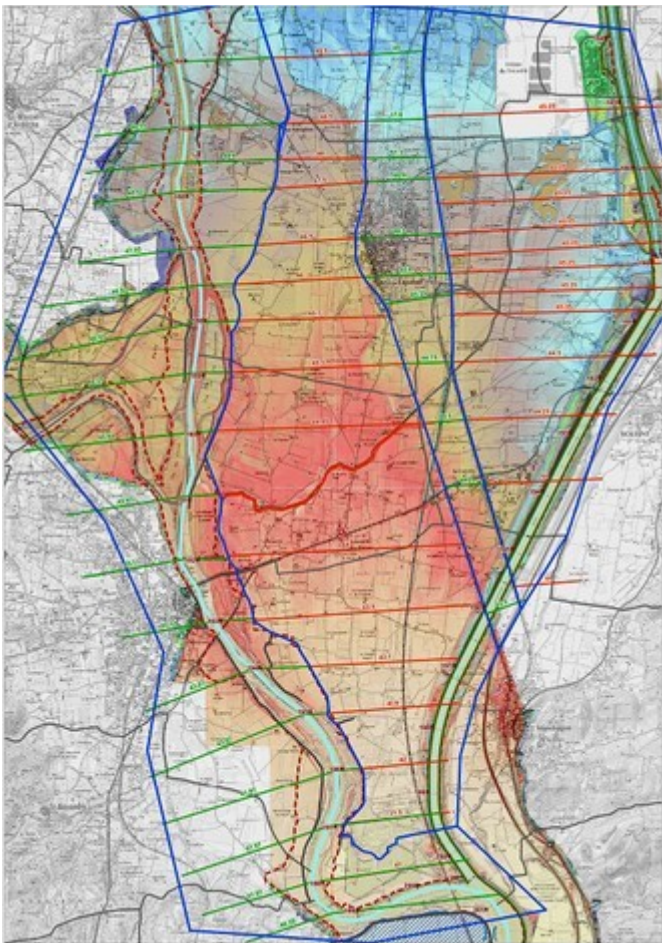
- le lit majeur actif ;
- une première zone délimitée par la digue du Crochet, au nord-ouest de la zone ;
- une première zone d'écoulement centrale et parallèle à l'axe du Rhône ;
- une deuxième zone d'écoulement parallèle entre la RN7 et l'A7 ;
- une zone de propagation avec faibles écoulements à l'est de l'A7.



L'aléa de référence Rhône, pour la partie sud de la plaine de Donzère-Mondragon est défini par le plan d'eau calculé à partir des lignes de définitions. Le croisement de ces données hydrauliques avec le MNT de la base de données topographiques Rhône fournit directement les enveloppes d'aléa.

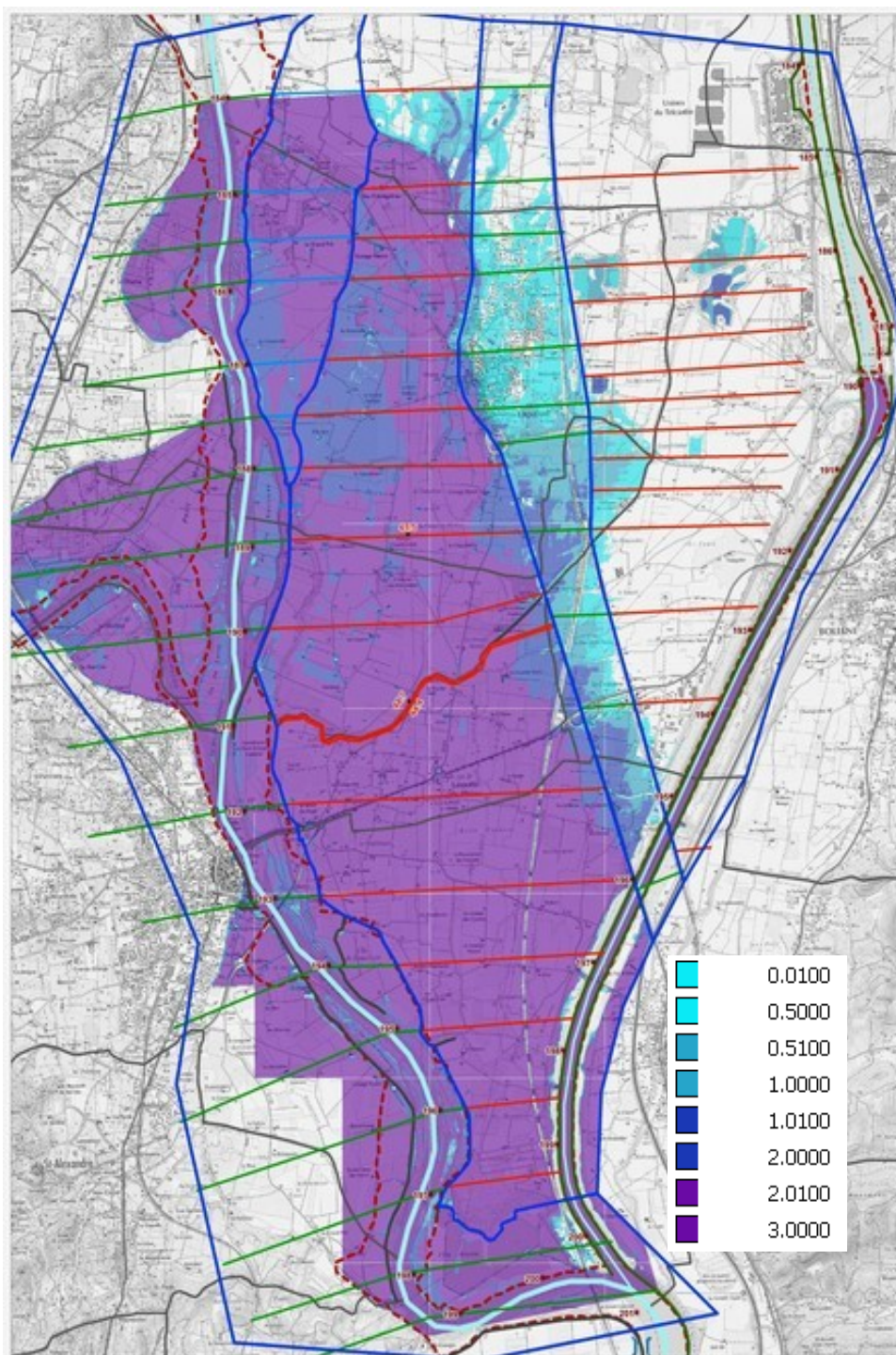
3- Résultats

Les figures suivantes montrent la topographie (MNT), à gauche, et le plan d'eau généré à partir des lignes définies ci-dessus, à droite.



La figure suivante montre l'aléa de référence des PPRI qui résulte du croisement de la carte du plan d'eau avec celle de la topographie du terrain.

En chaque point de la carte, la hauteur d'eau en cas d'inondation correspond à la différence entre la hauteur du plan d'eau généré par la crue et l'altitude du terrain.



4 - La détermination de l'aléa pour les communes de Caderousse, Orange et Châteauneuf-du-Pape

La méthode exposée ci-dessus ne peut pas être utilisée pour ces trois communes qui sont inondées par des déversements issus :

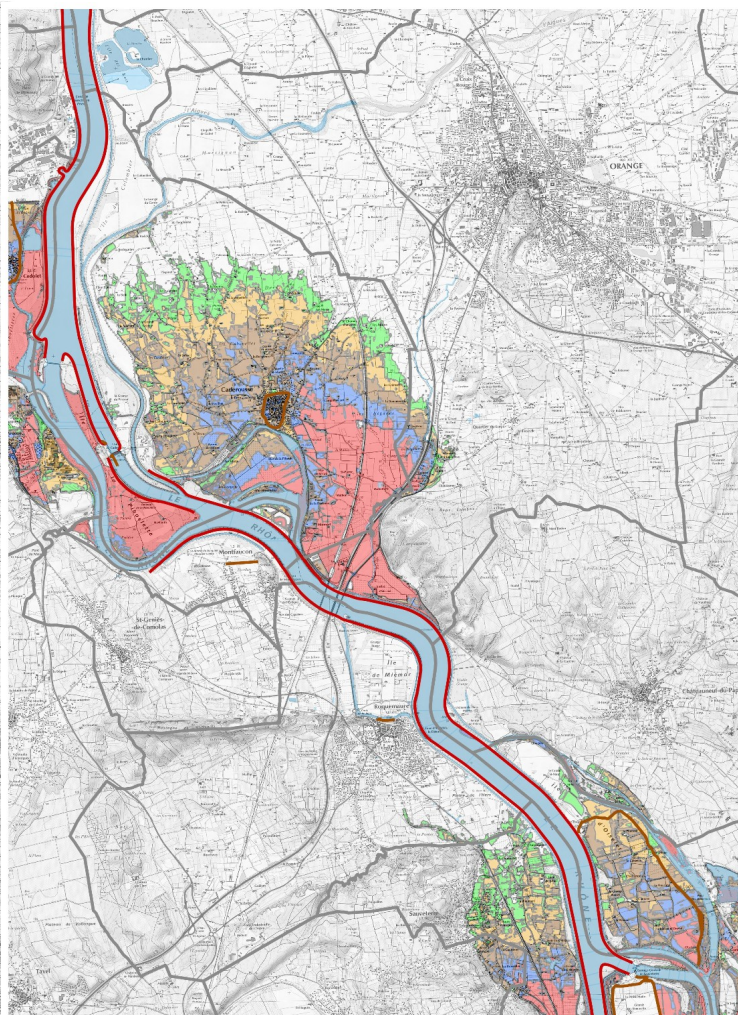
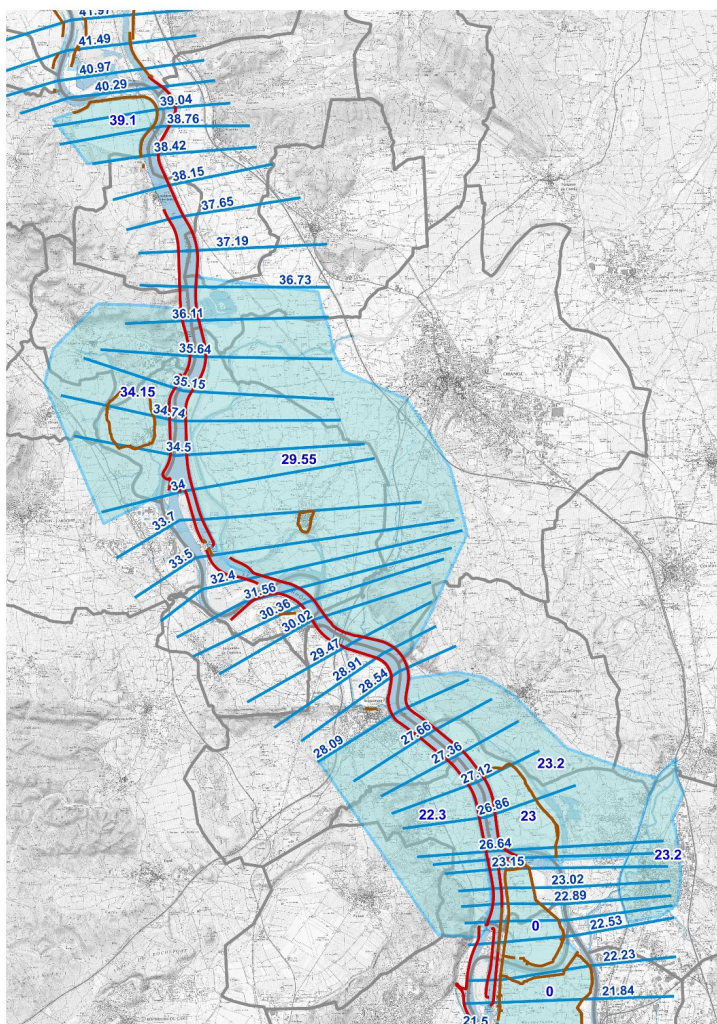
- des déversoirs de Caderousse pour les territoires de Caderousse et d'Orange ;
- des terrains inondés sur la commune de Sorgues qui remontent sur le territoire de Châteauneuf-du-Pape par le bras des Arméniens.

Ces déversements génèrent des plans d'eau avec une cote unique qui est également croisée avec la topographie du terrain pour établir la carte des aléas de ces communes.

Ces cotes figurent sur les cartes de zonage du PPRI.

Cotes des lignes d'eau et des casiers

Aléa de référence



5 – La détermination des vitesses d'écoulement de la crue

Le modèle hydraulique de la CNR utilisé pour calculer les lignes d'eau dans le lit du Rhône ne détermine pas les vitesses en tous points de la zone inondable.

Il permet néanmoins de connaître les vitesses dans les zones d'écoulement en lit majeur (liaisons entre casiers dites "strickler"). La carte ci-après fournit des indications sur les vitesses d'écoulement en lit majeur dans la plaine de Donzère-Mondragon.

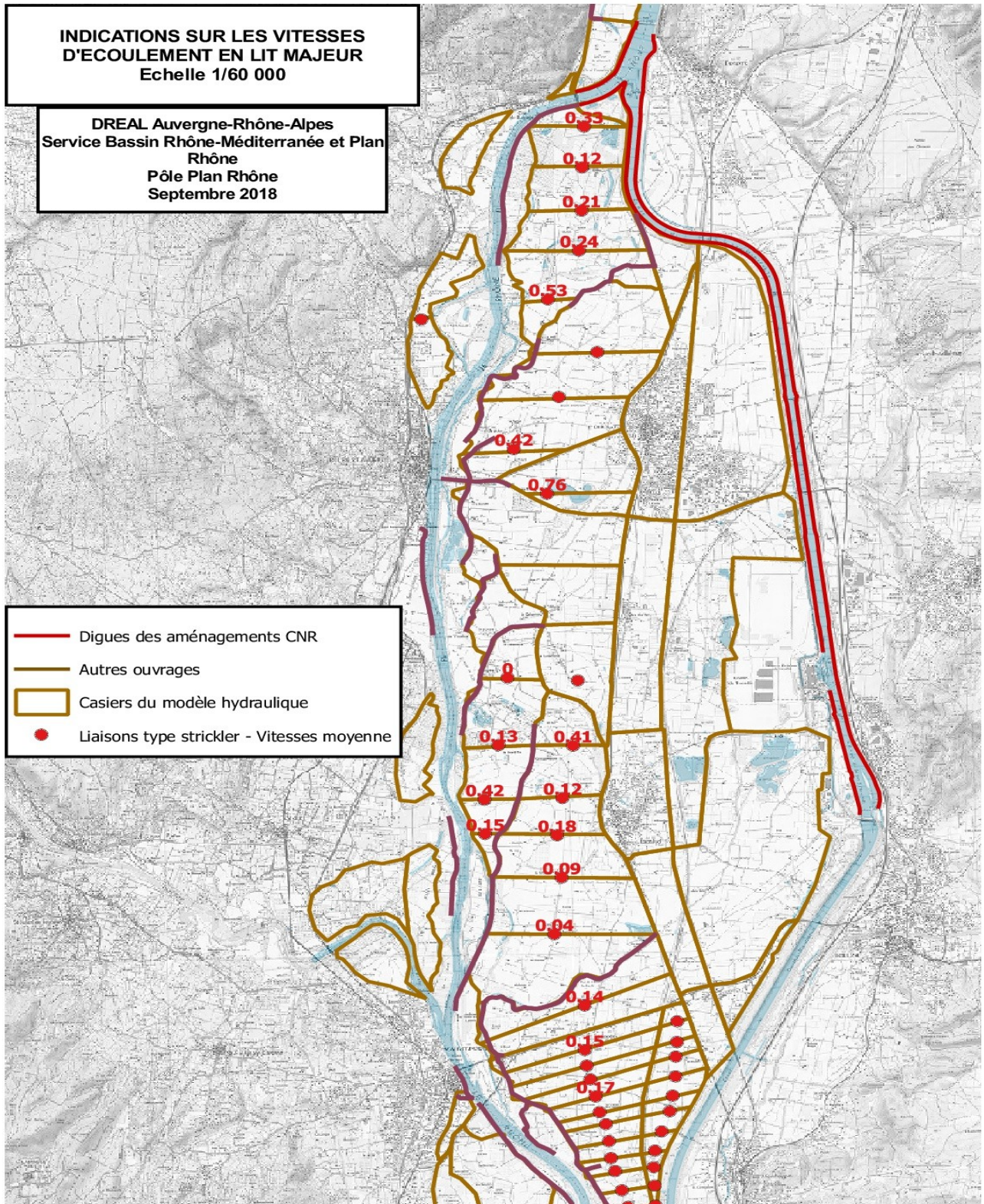
La valeur représentée est celle de la vitesse moyenne à chaque liaison, chaque liaison correspondant à un profil hydraulique de plusieurs centaines de mètre de longueur. Dans un profil, le rapport entre la vitesse moyenne et la vitesse maximale est de l'ordre de 0,8 ($V\text{-moyenne} = V\text{-max} * 0,8$).

Les vitesses sont obtenues via les calculs classiques de la modélisation hydraulique, faisant intervenir les éléments suivants en modélisation 1D :

- représentation d'un seuil ou d'une section d'écoulement par un profil hydraulique
- hauteur d'eau et charge en amont d'un profil
- mode d'écoulement dans le profil : noyé ou dénoyé, voire torrentiel
- calcul du débit lié à la charge hydraulique (équations de Saint Venant)
- calcul de la vitesse moyenne correspondantes

Pour chaque pas de temps de calcul, le modèle itère les calculs jusqu'à l'équilibre (conservation des volumes et de l'énergie). Les valeurs des vitesses présentées correspondent au maximum calculé dans la modélisation d'un hydrogramme de crue (calcul transitoire).

Cette carte montre que les vitesses représentant un aléa fort sont situées dans les zones déjà déterminées en aléa fort par rapport aux hauteurs d'eau.



6 - La qualification de l'aléa

Les hauteurs de submersion, la vitesse du courant et la vitesse de montée des eaux permettent généralement de distinguer les zones d'aléa fort et d'aléa modéré.

Comme vu précédemment, les vitesses ne sont pas un critère discriminant pour la qualification des aléas d'inondation dans la plaine du Rhône.

L'aléa est donc considéré comme fort lorsque la hauteur de submersion dépasse **1 mètre** pour la crue de référence. Il est modéré pour une hauteur de submersion inférieure à 1 mètre.

Prises en compte des ouvrages de la CNR :

Les territoires situés à l'arrière des ouvrages de la CNR issus de l'aménagement du Rhône sont considérés comme n'étant pas inondables pour l'aléa de référence du PPRI, ces ouvrages étant résistants à la crue millénale (cas des communes de Mornas et Piolenc).

Une bande de sécurité d'une largeur de 100 mètres reste affichée derrière ces ouvrages.