

Comprendre les méthodes d'élaboration des PLANS de PRÉVENTION des RISQUES d'INONDATION en Provence-Alpes-Côte d'Azur



Avant-propos

- > Préambule
 - > Le rôle de l'État et des maires
 - > Le contexte régional



Sommaire

> Préambule	Page 3
> Le rôle de l'Etat et des maires	Page 4
> Le contexte régional	Page 5
• Le contexte géographique et climatique de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur	Page 5
• Un territoire à enjeux	Page 6
> L'action de l'Etat et de l'Europe	Page 7
• Le cadre législatif et réglementaire français	Page 8
• Le cadre réglementaire européen	Page 11
> Caractérisation de l'aléa	Page 13
• Phénomènes d'inondation et aléa inondation	Page 14
• Les différentes approches de caractérisation de l'aléa	Page 16
• Les scénarii	Page 23
• Aléas et scénarii dans les zones sous influence de digues ou de remblais linéaires	Page 23
> Les enjeux	Page 27
• Les espaces urbanisés	Page 28
• Les espaces non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés	Page 29
• Exemple d'une carte d'enjeux d'un PPRI	Page 30
> La traduction réglementaire	Page 33
• Les principes généraux du zonage réglementaire	Page 35
• Les principes généraux dans les secteurs endigués	Page 37
• Les mesures du PPRI	Page 40
• Tableaux synthétiques des principes réglementaires	Page 41
• La zone de préservation	Page 44
• Des sites utiles	Page 46

Cet ouvrage a été conçu à l'initiative de la DREAL PACA en Octobre 2009. Il a été piloté et rédigé par la DREAL PACA sur la base des réflexions menées par un comité de pilotage constitué des directions départementales des territoires des Bouches-du-Rhône, du Vaucluse, du Var, des Alpes-Maritimes et des Hautes-Alpes, par le service de restauration des terrains de montagne des Alpes de Haute-Provence et par le CETE Méditerranée.

Remerciements : Nadine Bertolini (DREAL PACA), Philippe Orignac (DDTM 13), Delphine Mathez- Anne Marie Lagier (DDT 84), Jean-François Morel (DDTM 83), Vincent Legrain (DDTM 06), Pierre-Yves Lecordix, Loïc Dagens (DDT 05), Florent Charles (Service de restauration des terrains de montagne des Alpes de Haute-Provence) et José-Luis Delgado (CETE Méditerranée), et aux organismes qui ont contribué à l'iconographie et à l'illustration du document.

Ce document est consultable sur le site de la DREAL PACA www.paca.developpement-durable.gouv.fr

Préambule

Les priorités de la politique de prévention des risques naturels de l'Etat se déclinent en trois axes : la sécurité des personnes, la réduction des dommages et des coûts d'indemnisation supportés par la collectivité et la limitation des perturbations sur les activités sociales et économiques. Les principaux leviers sont l'information préventive, la maîtrise du développement urbain et la réduction de la vulnérabilité.

Au-delà, la circulaire du 3 juillet 2007 rappelle que la politique de prévention des risques naturels repose sur la consultation des acteurs, l'association des collectivités territoriales et la concertation avec la population. Elle souligne également la nécessité de mettre en place une stratégie locale de prévention.

INFORMATION sur les atlas des zone inondables (AZI)

L'AZI constitue une première information sur l'inondabilité des territoires. Il est composé d'un rapport et de planches cartographiques qui représentent les zones inondables. Celles-ci sont délimitées à partir d'une méthode naturaliste dite 'hydrogéomorphologique', particulièrement bien adaptée aux contextes méditerranéen et alpin. Il couvre 6 500 km de linéaires de cours d'eau de la région PACA. Accessible au grand public via le site Internet de la DREAL PACA (www.paca.developpement-durable.gouv.fr), l'AZI est assorti d'outils de communication destinés à faciliter sa compréhension et son utilisation.

Sa vocation essentielle est de constituer un outil de référence pour les services de l'Etat et les collectivités territoriales. Il vise à les assister dans leurs réflexions sur le développement et l'aménagement du territoire, en favorisant l'intégration du risque d'inondation dans les documents d'urbanisme

Le Plan de Prévention des Risques apparaît comme un des maillons de la politique de prévention qui, pour être efficace, doit se décliner à toutes les échelles territoriales, prendre appui sur la multiplicité des compétences et des outils de l'aménagement et s'intégrer dans l'ensemble des politiques publiques. Le PPR apparaît également comme un des outils opérationnels de la déclinaison d'une stratégie locale de prévention. Stratégie fondée sur un processus de réflexion et de maturation collectives adaptées aux contextes territoriaux et politiques.

Le PPRI permet de prendre en compte les risques inondation dans l'aménagement, de maîtriser l'urbanisation du territoire, en évitant d'augmenter les enjeux dans les zones inondables et en diminuant la vulnérabilité de l'existant. Annexés au PLU au titre de servitude d'utilité publique (art R126-1 du code de l'urbanisme), les PPRI ont une portée réglementaire.

Le présent document ne constitue pas un document réglementaire supplémentaire mais un ouvrage d'accompagnement. Il a pour objectif de fixer un cadre régional homogène et partagé pour un affichage clair des pratiques d'élaboration des PPRI en PACA tenant compte des spécificités géographiques locales. Il a vocation à favoriser l'émergence d'un langage commun lisible pour les communes et pérenne dans le temps. Sa diffusion à l'ensemble des maires doit aider à une meilleure compréhension de la politique de prévention des risques naturels. C'est un domaine à responsabilité partagée entre l'Etat, les collectivités territoriales et le citoyen. Ce dernier, dont le droit à l'information a été confirmé par la réglementation, peut ainsi devenir acteur de sa sécurité (art. L.125-2 du code de l'environnement).

Ce document est susceptible d'évoluer en fonction de la réglementation.

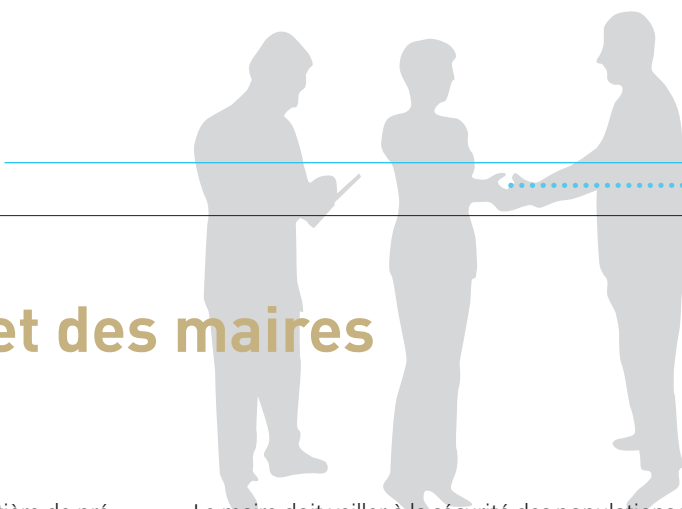


A SAVOIR - Le fleuve Rhône et ses affluents à crue lente



Les plans de prévention des risques inondation du fleuve Rhône et de ses affluents à crue lente sont élaborés conformément à la "Doctrine Rhône - 2006", validée par la commission administrative de bassin en juin 2006. Ce document s'inscrit dans les principes directeurs de la stratégie globale de prévention

des inondations du Rhône et de ses affluents confiée le 21 janvier 2004 par le Premier ministre au préfet coordonnateur de bassin. Les propositions de ce document concernent l'ensemble du couloir rhodanien, de la frontière suisse à la mer, et explicite dans le contexte rhodanien les modalités d'application de la doctrine de l'Etat en matière de prévention de risques.



Le rôle de l'État et des maires

L'Etat élabore les règles générales en matière de prévention des risques inondation, d'urbanisme, d'information du public, de gestion de crise et d'indemnisation. Il effectue un Porter à connaissance des risques auprès des collectivités territoriales chargées des documents d'urbanisme sur lesquels il exerce à posteriori un contrôle de légalité (art L121, R121 code de l'urbanisme).

L'Etat élabore les plans de prévention des risques (article L562-1 à 9 du code de l'environnement). Il organise la prévision des crues et apporte son soutien en situation de crise aux communes dont les moyens sont insuffisants.

Quelques références du code de l'urbanisme

Article L 121 « Les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer : la prévention des risques naturels prévisibles, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toute nature ».

Article R121 « Lorsqu'il reçoit la décision d'une commune, d'un établissement public de coopération intercommunale ou d'un syndicat mixte, d'élaborer ou de réviser un schéma de cohérence territoriale ou un plan local d'urbanisme, le préfetfournit également les études techniques dont dispose l'Etat en matière de prévention des risques et de protection de l'environnement. Au cours de l'élaboration du document, le préfet communique au maire ou au président de l'établissement public tout élément nouveau ».

Article R111-2 « Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations ».

Le maire doit veiller à la sécurité des populations face aux risques. Ainsi il élabore son plan local d'urbanisme en tenant compte des risques naturels (art L121-1 du code de l'urbanisme). Au travers de la procédure de délivrance du permis de construire, il s'assure de la conformité de tout permis de construire aux prescriptions du plan local d'urbanisme (PLU). Il peut refuser ou accorder un permis de construire sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation ou leurs dimensions, sont de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique" (art.R.111-2 code de l'Urbanisme).

Il élabore le plan communal de sauvegarde et a obligation d'informer la population sur les risques encourus.

Enfin il détient des pouvoirs de police et doit «prévenir, par des précautions convenables, et 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, les éboulements de terre ou de rochers, les avalanches ou autres accidents naturels, ... et pourvoir d'urgence à toutes les mesures d'assistance et de secours et, s'il y a lieu, de provoquer l'intervention de l'administration supérieure » (article L2212-2 du code général des collectivités territoriales)».



A SAVOIR Le CEPRI

Le centre européen de prévention du risque d'inondation (CEPRI) a rédigé un guide explicitant les responsabilités des maires face au risque, disponible sur son site www.cepri.net

La citadelle de Sisteron -04- (DREAL PACA)



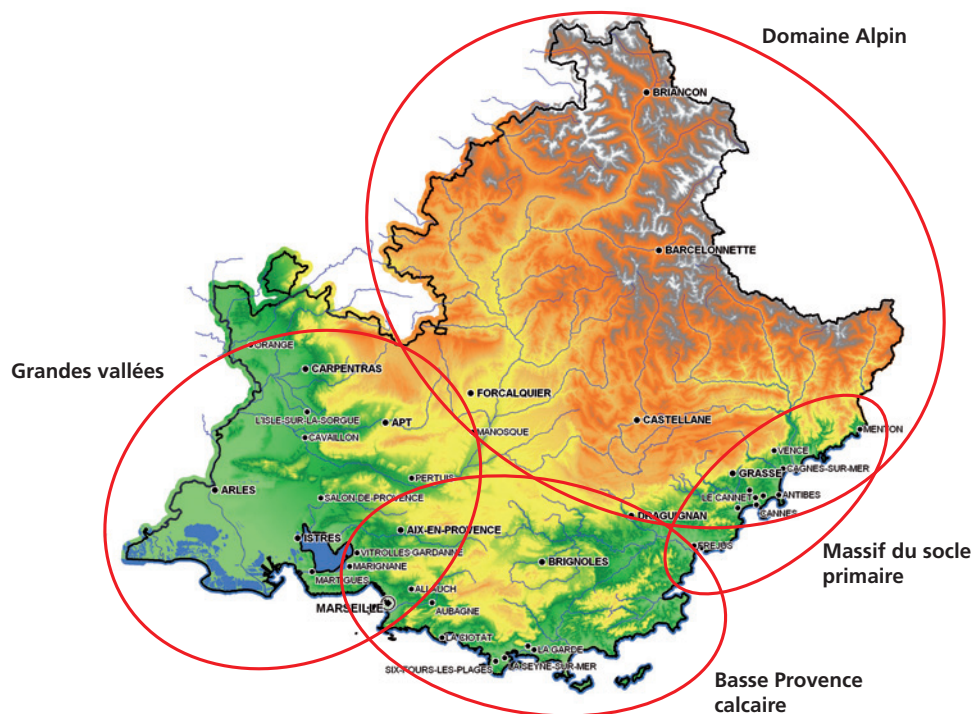
Etang de Berre -13- (DREAL PACA)



Col du milieu à Gap (DDT 05)

Le contexte régional

Le contexte géographique et climatique de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur



Les caractéristiques géographiques varient entre des zones de hautes montagnes, constituées par l'extrémité sud-est de l'arc alpin, et des reliefs côtiers isolant des plaines littorales restreintes. Dans sa partie occidentale, la région offre aussi des zones de plaine comme la basse vallée du Rhône et de la Durance.

Les caractéristiques climatiques varient également entre un climat méditerranéen et montagnard : les fréquentes sécheresses estivales et les violents orages en sont les traits les plus connus.

Les phénomènes météorologiques et les caractéristiques géographiques sont ainsi à l'origine d'inondations de type varié, déterminées par l'importance des précipitations, par la concentration des eaux et par la configuration des bassins versants.

Les dynamiques de crues y sont essentiellement caractérisées par l'ampleur et l'intensité de l'augmentation des débits des cours d'eau.

Paysage de lavande et d'épeautre (D. Basse, CDT 84)



Calanque marseillaise (J-P. Herbecq CG 13)



Pont sur l'Argens à Vidauban (J-M. Morand DDTM 83)



Un territoire à enjeux

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur apparaît comme un territoire contrasté entre des zones naturelles dotées de forts enjeux environnementaux, des zones agricoles à préserver et des zones fortement urbanisées. Ces dernières situées essentiellement le long du littoral méditerranéen accueillent une grande partie des 4,5 millions d'habitants que compte la région.

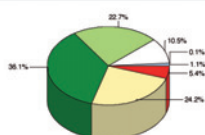
Le territoire régional est doté d'un fort développement économique, d'une pression démographique importante et d'une forte attractivité touristique.

Il présente une exposition importante aux risques naturels et en particulier aux risques inondation. Un risque majeur, tant par l'importance des dommages qu'il provoque et le nombre de communes concernées (85% des 963 communes de la région), que par l'étendue des zones inondables abritant des populations. Les communes ont fait l'objet depuis 1982 de 171 arrêtés de catastrophes naturelles inondation.

L'urbanisation croissante et la forte pression foncière, conséquence du caractère attractif de la région, augmentent la vulnérabilité des territoires et aggravent le risque inondation.

Dès lors, même si les phénomènes naturels de débordements de cours d'eau contribuent au maintien de la biodiversité et à la qualité des paysages, il convient de prendre en compte le risque inondation à plusieurs titres. Il s'agit à la fois de garantir la sécurité des personnes, de limiter les perturbations des activités sociales et économiques et de réduire le coût des dommages et indemnisations supporté par la collectivité.

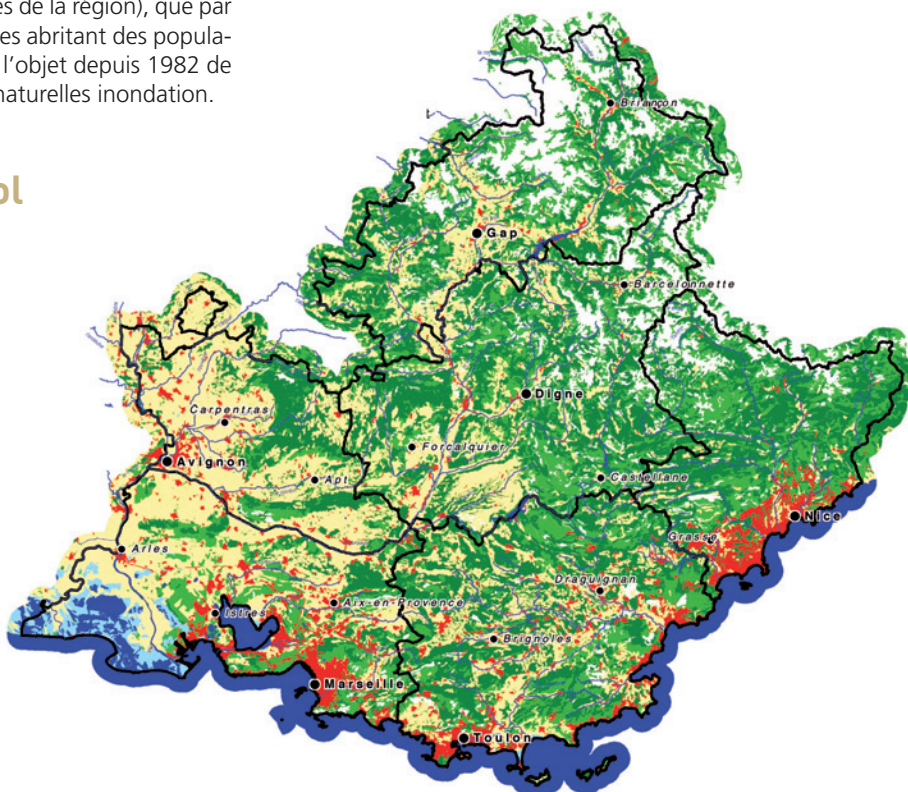
Occupation du sol



Interprétation à partir d'images de l'année 2006

Validité de la carte : décembre 2009
© IGN BDCarto © - © IFEN - CLC2006 réalisation : DREAL PACA CM occ_sol_wor
Visitez notre site internet : www.paca.developpement-durable.gouv.fr

CORINE LAND COVER 2006



L'action de l'État et de l'Europe

- > Le cadre législatif et réglementaire français
- > Le cadre réglementaire européen





L'action de l'État et de l'Europe

Le cadre législatif et réglementaire français

Les références législatives et réglementaires

- **Loi du 13 juillet 1982** relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles. Cette loi met en place le système de solidarité nationale et les plans d'exposition aux risques précurseurs des PPR.
- **Loi du 22 juillet 1987** relative à l'organisation de la sécurité civile, la protection et la prévention des risques majeurs, le droit à l'information du citoyen et la maîtrise de l'urbanisation.
- **Loi du 3 janvier 1992 dite "loi sur l'eau"**. Elle vise la conservation des champs d'expansion de crue, le libre écoulement des eaux et la protection contre les inondations.
- **Loi du 3 février 1995 dite "loi Barnier"** relative au renforcement de la protection de l'environnement. Elle institue les plans de prévention des risques naturels dont modalités d'application sont précisées par le décret du **5 octobre 1995 modifié par le décret 2005-3 du 4 janvier 2005**. Les PPR permettent de délimiter les zones directement exposées à des risques et celles qui ne sont pas directement exposées mais où certaines occupations du sol pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux.
- **La loi du 30 juillet 2003** relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages. Elle vise à développer la conscience du risque par l'information du public et la concertation. Elle prévoit le financement par le FPRNM des travaux de prévention prescrits par le PPR.
- **Loi du 13 août 2004** article 1^{er} relative à la modernisation de la sécurité civile. Elle indique que la sécurité civile a pour objet la prévention des risques de toute nature, l'information et l'alerte des populations ainsi que la protection des personnes, des biens et de l'environnement contre les accidents, les sinistres et les catastrophes par la préparation et la mise en oeuvre de mesures et de moyens appropriés relevant de l'Etat, des collectivités territoriales et des autres personnes publiques ou privées

Fondées sur ces références réglementaires, les lignes directrices, qui guident l'action de l'Etat dans le domaine de la prévention du risque inondation, sont définies dans la **circulaire du 24 janvier 1994** relative à la prévention des inondations et la gestion des zones inondables et précisées dans la circulaire du **24 avril 1996** visant les dispositions applicables au bâti et aux ouvrages existants en zone inondable.

Ces textes soulignent les principaux objectifs d'interdiction d'implantations humaines dans les zones les plus dangereuses et de réduction de la vulnérabilité, ainsi que le respect des principes suivants :

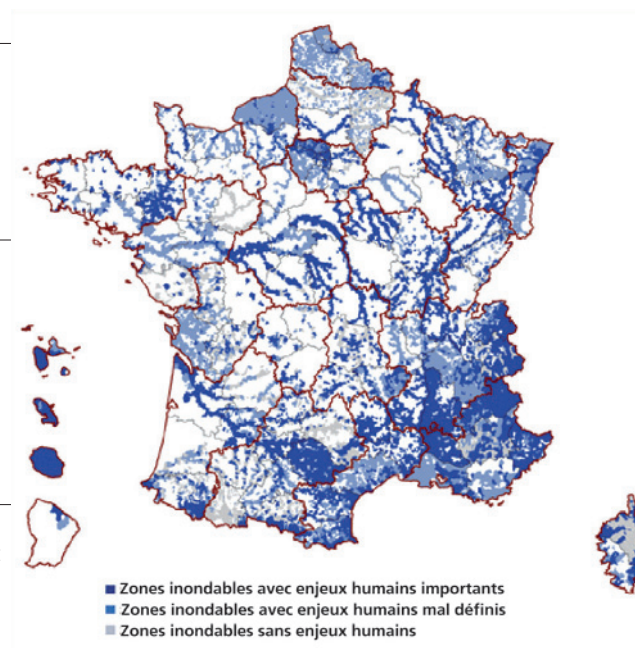
- Interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses et saisir les opportunités pour réduire le nombre de constructions exposées dans les zones d'aléas les plus forts.
- Préserver les capacités d'écoulement et les champs d'expansion de crue pour ne pas aggraver les risques dans les zones situées en amont et en aval.
- Eviter tout endiguement ou remblaiement nouveau non justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.
- Sauvegarder l'équilibre des milieux et la qualité des paysages.

Si les inondations majeures survenues au cours des années 1988 à *Nîmes* (9 victimes et 625 millions d'euros de dommages) et 1992 à *Vaison-la-Romaine* (46 victimes et 460 millions d'euros de dommages) ont présidé à la promulgation de la loi Barnier. La répétition d'inondations dévastatrices entre 1999 et 2003 (1999 : crue de l'Aude, 35 victimes et 530 millions d'euros de dommages – 2002 : crue du Gard, 23 victimes et 1,2 milliards d'euros de dommages - 2003 : crue du Rhône aval, 7 victimes et 1 milliard d'euros de dommages) a conduit à renforcer la politique de prévention

Inondation du Centre administratif des Alpes-Maritimes lors de la crue du Var en 1994 (SDIS 06)



Source DPPR à partir des connaissances de l'état et des dossiers départementaux des risques



des inondations en 2002 par **la circulaire du 30 avril 2002 et en 2004 par la circulaire du 21 janvier 2004**.

Ces textes réaffirment les principaux objectifs des circulaires de 1994 et 1996.

La circulaire du 30 avril 2002 précise la position de l'Etat en matière d'urbanisation dans les zones endiguées soumises à un risque d'inondation. Elle souligne la nécessité de rechercher à assurer l'urbanisation hors des zones soumises aux risques d'inondation et hors des zones endiguées.

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

Dans les secteurs déjà urbanisés et dans le principe de **limitation de l'extension de l'urbanisation** en zone inondable ou submersible, la circulaire autorise des constructions dans les conditions suivantes :

- > Les constructions ne seront pas situées dans les zones où l'aléa représente une **menace pour les vies humaines**, tout particulièrement dans les zones à proximité immédiate des digues pouvant subir l'impact d'une rupture ou d'une submersion et dans les zones d'écoulement préférentiel des déversoirs des digues de protection contre les crues. **A titre indicatif**, par exemple, pourraient être considérées comme telles, les zones

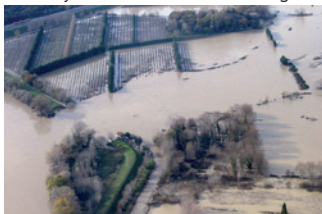
où les hauteurs d'eau peuvent atteindre plus d'1 mètre en cas de rupture ou encore les zones situées à une distance inférieure à 50 m du pied de digue. **L'évaluation précise de ces zones reste cependant liée à chaque situation particulière.**

- > L'ouvrage de protection devra avoir été conçu avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionné pour un événement de référence adapté aux enjeux, et faire l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique régulier...
- > Les implantations les plus sensibles, tels que les bâtiments, équipements et installations dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou pour le maintien de l'ordre public, ou encore dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes ou présentant le même risque en raison de leur importance socio-économique doivent être refusées.
- > Les constructions régulièrement autorisées devront prévoir des niveaux de plancher hors crue ou submersion pour servir de refuge aux personnes et stocker les matériels sensibles, des types de matériaux et des installations d'équipements adaptés.
- > Une qualification des aléas doit être établie pour les terrains protégés en fonction de leur exposition potentielle aux inondations et submersion dans le cas où la digue ne jouerait pas son rôle de protection.

Inondation d'Arles lors de la crue de décembre 2003 (Mairie d'Arles)



Brèche de Fourques sur le Petit Rhône lors de la crue de 2003 (Syndicat Mixte de la Camargue Gardoise)



La circulaire interministérielle, relative à la maîtrise de l'urbanisme et adaptation des constructions en zone inondable du 21 janvier 2004, renvoie à la circulaire du 30 avril 2002 et apporte un certain nombre de dispositions complémentaires.

Cette circulaire a été adressée uniquement aux départements des Bouches-du-Rhône, du Vaucluse, de la Lozère, du Gard, de la Drôme, de l'Aude, de l'Ardèche des Pyrénées-Orientales et de l'Hérault.

Elle souligne à nouveau l'exigence de rechercher des espaces de développement en dehors des zones à risques dans la conception même des documents d'urbanisme.

Elle affirme la nécessité d'intégrer dans les réflexions les conséquences d'une crue plus forte que la crue de référence définie par les circulaires antérieures, notamment sur la base de la crue exceptionnelle de référence hydrogéomorphologique. Ceci afin de traiter les choix d'urbanisation, l'information de la population et la préparation de la gestion de crise. Dans cette logique, elle précise les exigences suivantes :

- > « *Veiller à ce qu'aucune autorisation de construire ne soit délivrée en zone inondable, fut-ce en zone d'aléa faible, pour les bâtiments publics nécessaires à la gestion d'une crise, et notamment ceux utiles à la sécurité civile et au maintien de l'ordre public, sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative.* »
- > « *Les constructions... qui induisent ou correspondent à un développement non compatible avec le caractère inondable (susceptible de drainer une population supplémentaire dans la zone inondable) devront être implantées hors zone à risque.* »
- > « *Ne pas implanter de nouveaux équipements sensibles (hôpitaux, écoles, maisons de retraite) en zone inondable, sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative, y compris hors de la commune concernée.* »

> « *Evaluer la situation des bâtiments publics, équipements collectifs, et installations d'intérêt général et réseau publics au regard des risques (diagnostic de vulnérabilité et mesures pour assurer le maintien en fonction en période de crue).* »

Enfin, elle renforce le principe de limitation de l'extension de l'urbanisation par celui de **non-densification** en demandant de « *veiller... à préserver les espaces derrière les digues de toute construction ou densification qui serait contraire à la **circulaire du 30 avril 2002** : une digue est d'abord faite pour protéger l'existant et les espaces derrière les digues ne doivent pas être **densifiés**. Les éventuelles constructions autorisées derrière une digue doivent prendre en compte l'hypothèse d'une rupture ou d'une surverse et s'en prémunir.* »



A SAVOIR Les ouvrages hydrauliques

La sécurité des ouvrages hydrauliques est un élément important de la politique de prévention des risques. Ces ouvrages nécessitent un entretien, une surveillance et un contrôle rigoureux adaptés aux enjeux qu'ils protègent.

La sécurité des ouvrages relève de la responsabilité des propriétaires ou des exploitants. L'Etat s'assure que les ouvrages dont il autorise l'existence ne menacent pas la sécurité des personnes et des biens.

Ces principes anciens sont repris par la nouvelle législation et réglementation en matière de sécurité des ouvrages hydrauliques issue de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.

Le décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007 fixe les prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques, définit les obligations du responsable de l'ouvrage (études, entretien et surveillance) et la responsabilité de l'Etat. Cette dernière réside dans la vérification de la bonne exécution par le responsable d'ouvrages de ses obligations de bonne conception, d'entretien, de surveillance et de suivi des prescriptions de l'Etat.

Crue de décembre 2003 en Arles : voiries inondées ; évacuation des habitants (SDIS 13)



Crue du Malvan en 2000, Cagnes-sur-Mer (SDIS 06)

Le cadre réglementaire européen

La **directive inondation (2007/60/Ce)** du **23/10/2007** relative à l'évaluation et à la gestion du risque inondation met en perspective la réglementation française dans un contexte plus large. Elle a pour objectif d'améliorer la gestion du risque d'inondation partout en Europe. Il s'agit d'aider les Etats Membres à se doter d'outils appropriés pour réduire le risque d'inondation et pour en limiter les impacts sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique. Elle amène les Etats Membres à se coordonner au sein des bassins hydrographiques transfrontaliers.

Elle impose aux Etats membres une méthodologie de gestion des risques en 3 étapes :

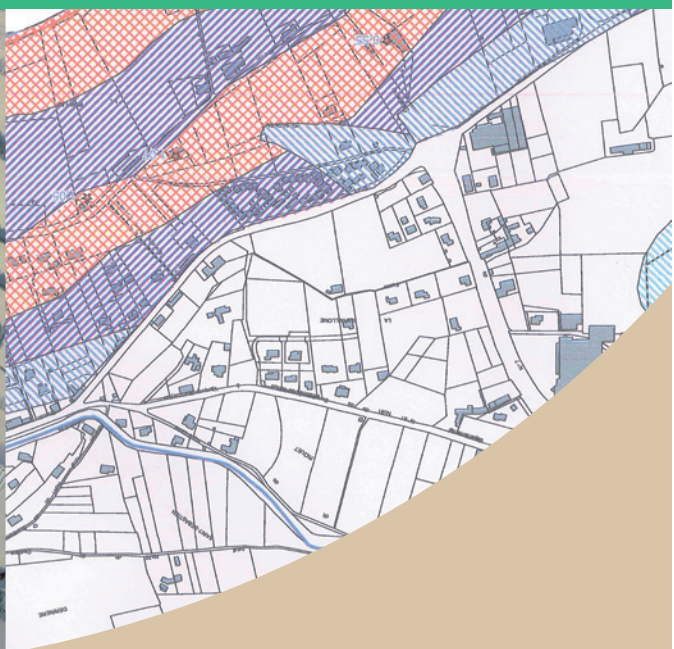
- **L'évaluation préliminaire** des risques inondation (EPRI) comprend la description des inondations survenues dans le passé et une évaluation des conséquences potentielles sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique.
- **La cartographie des territoires présentant des risques d'inondation importants (TRI)** sera élaborée pour 3 scénarios : une inondation de période de retour 10 ans, une inondation de période de retour 100 ans et une inondation extrême. Les cartes indiqueront l'étendue, les niveaux d'eau anticipés ainsi que la vitesse du courant. Les dommages seront exprimés selon leurs impacts sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique.
- **La réalisation de plans de gestion des risques inondation** sera conçue à l'échelon du district hydrographique. Ces plans doivent faire intervenir une stratégie globale de réduction du risque, basée sur la prévention, la protection et la « préparation aux situations de crise ». Ils comporteront les mesures adaptées pour l'atteinte des objectifs fixés.



Dommages dus à l'inondation survenue à Vaison-la-Romaine en 1992 (SDIS 84)

Caractérisation de l'aléa

- > Phénomène d'inondation et aléa inondation
- > Les différentes approches pour caractériser l'aléa
 - > Les scénarii
- > Aléas et scénarii dans les zones sous influence
de digues ou de remblais linéaires





Inondation à cinétique rapide : La Cadière en 2003 (CG 13)

Un ruisseau en crue (SDIS 83)

Inondation à cinétique lente :
Le Rhône en 2003 (CNR)Embâcles derrière un tronç
tombé en travers du lit
mineur (SIEE)

Caractérisation de l'aléa

Phénomènes d'inondation et aléa inondation

Les phénomènes d'inondation

Les crues sont liées à des phénomènes météorologiques naturels, elles sont la conséquence de la quantité d'eau qui tombe sur un versant ou un bassin. C'est une donnée physique sur laquelle l'homme n'a pas d'influence significative directe à l'échelle régionale.

Les mécanismes de génération des crues en rivières et fleuves conduisent à une élévation du niveau de l'eau dans le lit mineur (lieu des écoulements ordinaires), puis à un débordement dans le lit majeur (espace d'inondation).

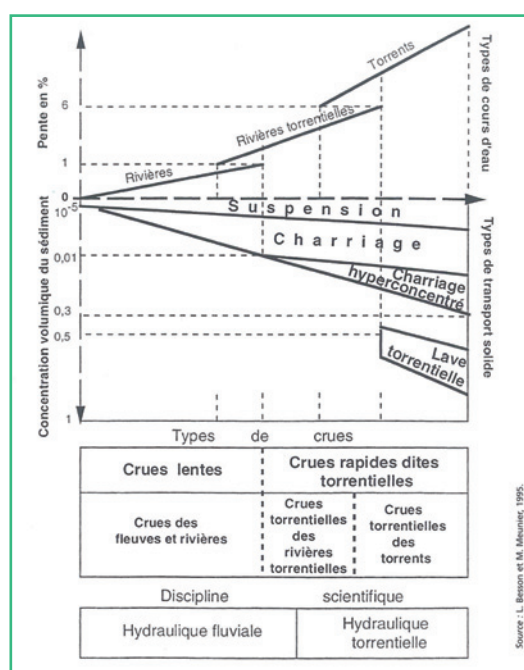
Les inondations sont le fait de la "terre" (sol sur lequel l'eau tombe et s'écoule) c'est-à-dire des conditions dans lesquelles le débit se concentre puis s'évacue. Il s'agit d'une montée des eaux plus ou moins rapide dans une zone habituellement hors d'eau. Parfois certains cours d'eau sont caractérisés par un écoulement intermittent (discontinu) ; le lit d'un cours d'eau intermittent est donc à sec à certaines périodes de l'année.

Il existe différents phénomènes d'inondabilité.

- **Les inondations à cinétique (vitesse de montée des eaux) lente ou crues de plaines**, conséquence de précipitations s'abattant plusieurs jours durant et affectant des bassins versants de taille importante au relief peu marqué. La rivière sort de son lit mineur lentement et peut inonder pendant une période relativement longue. Elle occupe son lit moyen puis éventuellement son lit majeur. La dynamique du phénomène permet de l'annoncer à la population, excepté si une rupture de digue se produit
- **Les inondations à cinétique rapide**, symptomatiques des milieux méditerranéens et liées à des

dynamiques ponctuelles très intenses. Ces rivières torrentielles sont une catégorie de cours d'eau intermédiaire entre les torrents et les rivières. Les crues brutales et violentes sont générées par un ruissellement et une concentration rapide des eaux. Le lit du cours d'eau peut être rapidement colmaté par des dépôts de sédiments et de bois morts qui peuvent former des **embâcles**. Ce type de crue est généralement périlleux pour l'homme.

- **Les crues de torrents** : les torrents sont des cours d'eau à **forte pente** (supérieure à 6%) présentant des débits irréguliers et des écoulements chargés. Ils sont générateurs de risques d'érosion ou de débordements accompagnés d'accumulations massives de matériaux. On distingue quatre modes



Types de cours d'eau, mécanisme de transport solide et types de crues / L. Besson et M. Meunier 1995

Conséquence de la lave torrentielle du 5 août 2003
à Faucon-de-Barcelonnette (ONF-RTM 04)



Fort dépôt de matériaux lors de la crue
de l'Ubayette, "Les Gleizolles" mai 2008
(ONF - Service RTM 04)



Crue de l'Ubayette, mai-juin 2008 (DDT 04)

de **transports solides** : la flottaison, la suspension, le charriage et la lave torrentielle.

En raison des quantités de matériaux transportés, le colmatage du lit du torrent peut s'accompagner de divagations dans les zones urbanisées de fond de vallée, qui occupent les cônes de déjection torrentiels.

Le caractère brusque et rapide de la plupart des épisodes torrentiels et la faible densité des réseaux de mesures rendent très difficile la mise en place d'un dispositif d'alerte des populations.

- **Les laves torrentielles** sont une des manifestations des crues de torrents. Les laves torrentielles se forment dans le lit des torrents au cours d'une crue liquide, lorsqu'une grande quantité de matériaux meubles (éboulis, paquets de terre, etc.) y est mobilisable. Ces écoulements sont composés d'un pourcentage de matériaux solides supérieur à 50 %, de tailles variées, allant des matériaux fins jusqu'à de très gros blocs.

La lave torrentielle se comporte comme un fluide visqueux très dense, dans lequel les blocs paraissent flotter dans une pâte boueuse (mélange d'eau et de fines particules). Elle a un pouvoir destructeur plus important qu'une crue torrentielle de débit équivalent, en raison de sa densité élevée, de la vitesse de déplacement (plusieurs km/h selon la pente du torrent) et de la quantité de matériaux charriés. Les blocs transportés peuvent atteindre plusieurs dizaines de tonnes.

Lorsque la lave torrentielle survient, l'écoulement liquide du torrent s'arrête. Alternent alors des successions de bouchons (embâcles) et de coulées boueuses (débâcles) qui déferlent dans le lit du torrent.

Compte tenu de la dynamique particulière de ce phénomène particulier, il y a mise en danger de la vie humaine même à l'intérieur des bâtiments atteints.

D'autres phénomènes d'inondation peuvent affecter la région, comme les remontées de nappes phréatiques, le ruissellement pluvial et les submersions marines. Ces phénomènes ne sont pas étudiés dans le cadre du présent guide.

La définition de l'aléa inondation

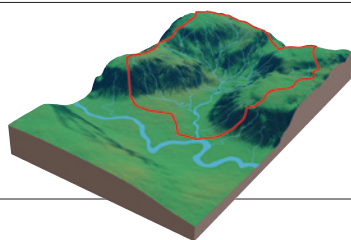
L'aléa inondation est défini comme la probabilité d'occurrence d'un phénomène naturel. Dans le cadre des PPRI, la définition a été élargie et peut intégrer l'intensité des phénomènes : hauteurs et vitesses des écoulements, durées de submersion.

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

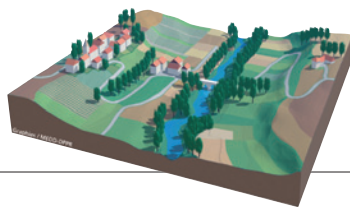
La période de retour permet d'apprécier le caractère plus ou moins exceptionnel d'un événement ; elle est définie comme l'inverse de la fréquence d'apparition

Une crue de fréquence **décennale** (période de retour de 10 ans) est par définition une crue qui a une chance sur 10 d'être atteinte ou dépassée chaque année. En effet, une telle crue est dépassée **en moyenne** une fois tous les 10 ans sur une longue période d'observation.

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



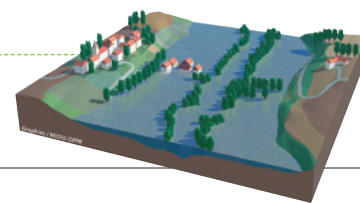
Bassin versant
(graphies / MEDDM-DPPR)



Lit mineur
(graphies / MEDDM-DPPR)



Lit moyen
(graphies / MEDDM-DPPR)



Lit majeur
(graphies / MEDDM-DPPR)

Il est fondamental de se souvenir que la période de retour d'un événement correspond à une durée moyenne, c'est-à-dire à une durée

statistique ou théorique sans jamais et en aucun cas faire référence à un quelconque cycle.

	Sur 1 an	Sur 30 ans (continus)	Sur 100 ans (continus)
Crue décennale (fréquente)	10 % ou 1 « chance » sur 10	96 % ou presque sûrement 1 fois	99,997 % soit sûrement une fois
Crue centennale (rare)	1 % ou 1 « chance » sur 100	26 % ou 1 « chance » sur 4	63 % ou 2 « chances » sur 3
Crue millénaire (exceptionnelle)	0,1 % ou 1 « chance » sur 1000	3 % ou 1 « chance » sur 33	10 % ou 1 « chance » sur 10

Probabilité de voir une crue de fréquence donnée atteinte ou dépassée au moins une fois sur une période donnée (Source : guide méthodologique des PPR inondation)

Les différentes approches pour caractériser l'aléa

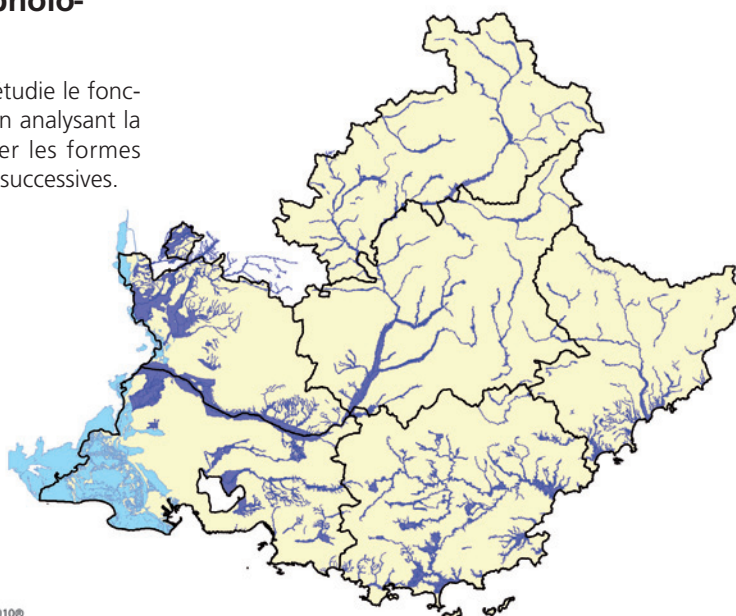
La qualification des aléas doit privilégier dans un premier temps une approche hydrogéomorphologique et historique. Elle peut être complétée par une approche hydraulique en cas d'insuffisances des premières méthodes.

Elle permet ainsi d'identifier et de délimiter rapidement les zones inondables sur de grands linéaires de cours d'eau de manière homogène.

Cette approche préconisée dans la **circulaire du 14 octobre 2003** est particulièrement bien adaptée aux cours d'eau méditerranéens. Elle a servi à la réalisation des atlas des zones inondables (AZI) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

L'approche hydrogéomorphologique et historique

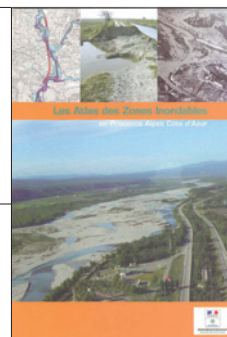
L'approche hydrogéomorphologique étudie le fonctionnement naturel des cours d'eau en analysant la structure des vallées et en particulier les formes fluviales mises en place lors des crues successives.



Couverture cartographique
des AZI
(avril 2010)

©IGN bdcarto réalisation DREAL PACA cm26/04/2010®

Repères de crue : ce qu'on réalisait
« autrefois » et la version moderne normalisée
« plus hautes eaux connues » (PHEC),
conforme à l'Arrêté du 16 mars 2006
relatif au modèle des repères de crues



Documents à portée pédagogique illustrant les AZI



www.paca.developpement-durable.gouv.fr

La note « *Comprendre – expliquer et utiliser les AZI* » réalisée par la DREAL PACA à l'usage des services de l'Etat et des collectivités locales explicite la méthode technique d'élaboration des AZI. Elle fournit des éléments permettant une qualification des aléas détaillée ci-après et propose des recommandations utiles pour la maîtrise de l'urbanisation.

La méthode hydrogéomorphologique est **qualitative** (elle ne fournit pas les hauteurs ni les vitesses des écoulements). Elle étudie l'ensemble des crues susceptibles de se produire en considérant la plaine dans sa configuration naturelle. Elle ne tient pas compte des aménagements liés aux activités humaines.

L'identification des unités physiques des cours d'eau délimitant l'enveloppe des différents champs d'inondation (décrits ci-dessous) résulte d'un travail d'observation sur le terrain, de photo-interprétation stéréoscopique à partir de photographies aériennes. Parfois il est assorti de l'analyse de critères comme l'occupation du sol, l'organisation des parcelles et la disposition des réseaux de drainage.

Cette méthode HGM peut être utilement complétée par le recensement des **données historiques sur les inondations passées** afin d'améliorer la connaissance et la compréhension des phénomènes.



A SAVOIR Géorepère

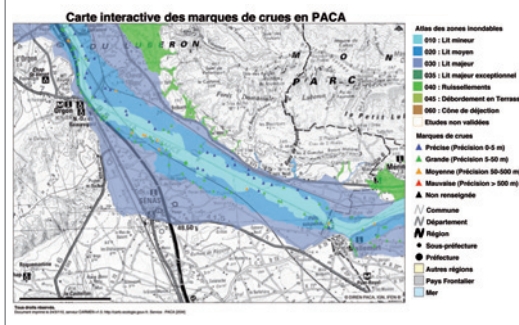
Dans l'objectif d'entretenir la mémoire du risque et la prise de conscience des populations exposées, la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels a instauré l'article L.563-3 du code de l'environnement concernant la mise en place de repères de crues.

Art. L. 563-3. - I. - « Dans les zones exposées au risque d'inondations, le maire, avec l'assistance des services de l'État compétents, procède à l'inventaire des repères de crues existant sur le territoire communal et établit les repères correspondant aux crues historiques, aux nouvelles crues exceptionnelles ou aux submersions marines. La commune ou le groupement de collectivités territoriales compétent matérialisent, entretiennent et protègent ces repères. »

Outre l'établissement des repères correspondant aux crues historiques, aux nouvelles crues exceptionnelles ou aux submersions marines (et l'entretien qui en découle), les communes et collectivités territoriales sont chargées, avec l'assistance des services de l'État compétents, de procéder à l'inventaire des repères de crues existants, et d'en assurer la conservation.

Afin de valoriser les éléments de connaissance des zones inondables détenus par les services de l'État et les collectivités territoriales, la DREAL PACA a élaboré une base de données sur les marques de crues dénommée « géorepère ».

Cette base de données, accessible sur le site Internet de la DREAL PACA, recense les secteurs comportant des traces indiquant le niveau d'une crue (laisses de crue plus ou moins pérennes, marques tracées par les riverains, repères bien identifiés et « officiels » sous forme d'échelle ou de plaque). Elle fournit des informations sur la localisation des marques de crue, leur description et leur nivellement.





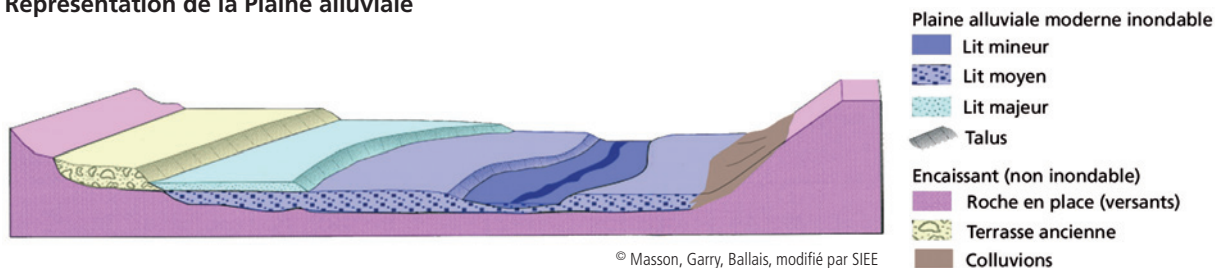
Inondation de Bollène (84). Lit majeur inondé (DREAL PACA)



Crue de la Durance en 1994. Lit moyen inondé (DDT04)



Représentation de la Plaine alluviale



Au sein de chacune des unités géomorphologiques de la plaine alluviale, il est possible d'avoir une première estimation des aléas :

Le lit mineur est généralement constitué d'un chenal d'été (espace dans lequel se concentrent les écoulements l'été lors des basses eaux) et d'atterrissements (accumulations de matériaux transportés par la rivière et formant des plages de dépôts).

Le lit mineur est le plus souvent recouvert de galets dont la taille varie en fonction de la capacité de transport du cours d'eau et de la localisation au sein du bassin versant. Il peut être aussi constitué d'éléments fins (limons) en fonction de la nature géologique du bassin versant drainé. Il peut présenter plusieurs physionomies dont les deux principales sont : un chenal unique ou un lit en tresse. Le lit mineur peut contenir des crues annuelles à fréquentes. **L'aléa y est potentiellement fort à très fort.**

Le lit moyen offre une topographie particulière (surface bosselée formée de creux et de monticules) liée aux dynamiques très fortes qui l'affectent lors des crues (période de retour proche de la crue centennale). Les courants violents creusent des chenaux tandis qu'ailleurs, les écoulements plus faibles accumulent des galets et des limons. Le lit moyen est séparé du lit mineur par un talus souvent érodé.

On peut y voir l'accumulation de matériaux grossiers et fins. Il est souvent colonisé par une forêt adaptée à la proximité de l'eau : la ripisylve. En milieu méditerranéen, il est inondé par des crues fréquentes à moyennement fréquentes (soit des périodes de retour de 2 à 10 ans). **L'aléa y est potentiellement fort à très fort.**

Le lit majeur est structuré par les crues rares à exceptionnelles (périodes de retour décennale à plus de centennale). Il est formé d'un niveau topographique plan, constitué généralement de sédiments très fins : les limons déposés par les crues passées. Dans certains cas, la pente du cours d'eau peut générer de fortes vitesses, des cailloux et des galets viennent alors se mêler aux limons. Sa dynamique privilégie en général les phénomènes de décantation. Les hauteurs de submersion et les vitesses sont en général moindres sauf localement, comme par exemple dans les dépressions topographiques localisées et les axes d'écoulement.

Le risque inondation dans les lits majeurs existe mais il est souvent méconnu. Une bonne connaissance du terrain aidée d'une topographie voire d'une modélisation hydraulique seront nécessaires afin de qualifier l'aléa par les hauteurs et les vitesses des écoulements.

Crue de 1957 à Ceillac. Exemple de maisons situées sur un cône de déjection et engravées par une crue (Archives Départementales 05)



Ceillac place de l'église

Crue de 1957 à Ristolas. Exemple d'un cône de déjection (DDT 05)



Le lit majeur exceptionnel est le niveau le plus haut d'un lit majeur constitué de

plusieurs niveaux alluviaux. Le lit majeur exceptionnel est lié à une évolution morphodynamique spécifique et récente du cours d'eau qui a successivement privilégié des dynamiques de sédimentation puis d'incision dans la plaine. C'est une zone du lit majeur structurée par des crues plus rares que celles structurant le lit majeur ordinaire.

Si l'intensité des phénomènes d'inondations est bien entendu plus faible que dans le lit majeur ordinaire, elle doit être vérifiée localement. Une modélisation hydraulique peut être nécessaire pour lever toute incertitude.

© V. Durin SIEE

Les axes d'écoulement sont des chenaux préférentiels d'écoulements. La dynamique de ces chenaux, bien que situés en général

dans le lit majeur, se rapproche plutôt de celle du lit

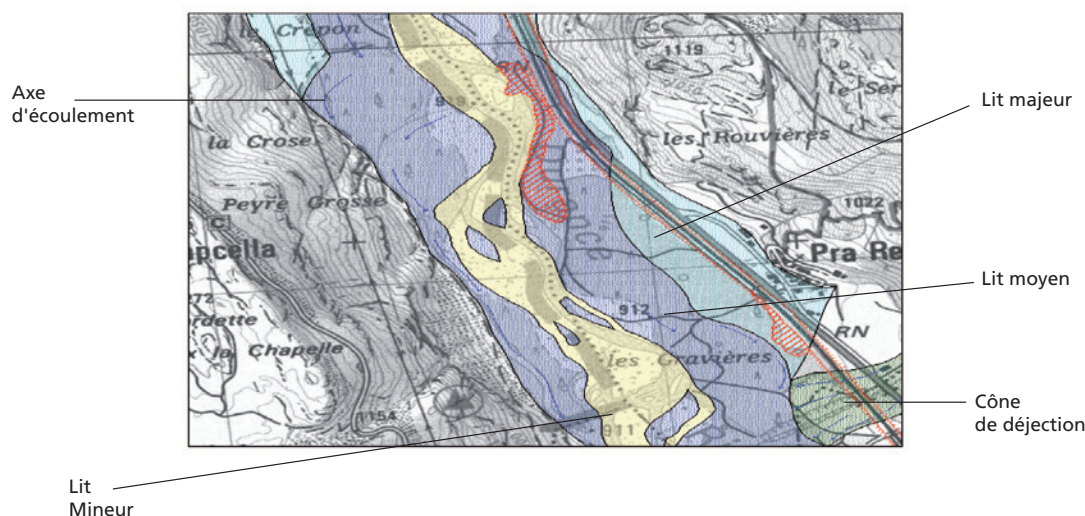
moyen. Il s'agit de secteurs où le phénomène peut être localement important dans les gammes de crues fortes à exceptionnelles. **L'aléa y est potentiellement fort à très fort**

© V. Durin SIEE

Les cônes de déjection sont généralement des zones de confluences avec les affluents existants ou fossiles. Ils peuvent être actifs avec un risque de divagation de l'affluent important, ou inactifs avec une stabilisation du lit de l'affluent.

Selon les secteurs, le cône est donc à considérer comme le siège de phénomènes d'inondation forts à modérés selon son degré d'activité. Le niveau du phénomène doit être approché avec un bon niveau d'expertise.

Exemple d'une cartographie hydrogéomorphologique



Groupes de travail



Inondation du Rhône en 2003 (CNES-photo SPOT)



L'approche hydraulique

Les principales limites de l'approche hydrogéomorphologique résident dans l'absence de quantification des phénomènes.

Ainsi cette méthode ne permet pas la caractérisation précise des éléments suivants :

- **la quantification de l'aléa** dans les différentes structures comme les hauteurs d'eau, les vitesses d'écoulement, les débits, les périodes de retour...
- **la limite de la crue centennale** qui est difficile à circonscrire sans modèle hydraulique,
- **le niveau de risque** dans les zones de **lit majeur, lit majeur exceptionnel, cônes de déjection;**
- **l'impact des ouvrages et remblais anthropiques** sur la zone inondable (surcotes, accélération locale des vitesses d'écoulements, ...).

L'approche par l'hydrogéomorphologie peut être suffisante :

- dans des secteurs dépourvus d'enjeux pour lesquels la connaissance de l'emprise de la zone inondable sera la seule donnée essentielle pour établir une carte réglementaire.
- sur des cours d'eau pour lesquels la quantification des phénomènes est difficile (cours d'eau intermittents...) en raison de la nature du phénomène.

En cas d'insuffisance d'informations dans les secteurs à enjeux, il peut être envisagé une approche hydrologique et hydraulique. Celle-ci permettra une quantification des aléas, en particulier pour les inondations à cinétiques lente ou rapide (de type « rivière torrentielle »).

L'analyse « hydrologique » traite de la transformation des pluies en débits dans le bassin versant. Elle intègre l'impact de la fusion nivale qui s'ajoute alors aux quantités d'eau résultant directement de l'épisode pluvieux.

L'analyse « hydraulique » traite du transport des écoulements dans le réseau hydrographique. Une attention particulière doit être donnée au fait que les paramètres de débit, de cote et de vitesse sont très étroitement liés entre eux et d'amont vers l'aval tout au long du cours d'eau. Le contexte se complique au voisinage des confluences et, à l'aval, dans la zone d'influence de la mer.

L'aléa est quantifié pour une **crue « dite de référence » définie comme la plus forte crue historique connue. Dans le cas où la plus forte crue historique connue serait plus faible que la crue centennale, c'est cette dernière qui fait référence.**

Extraits de circulaires

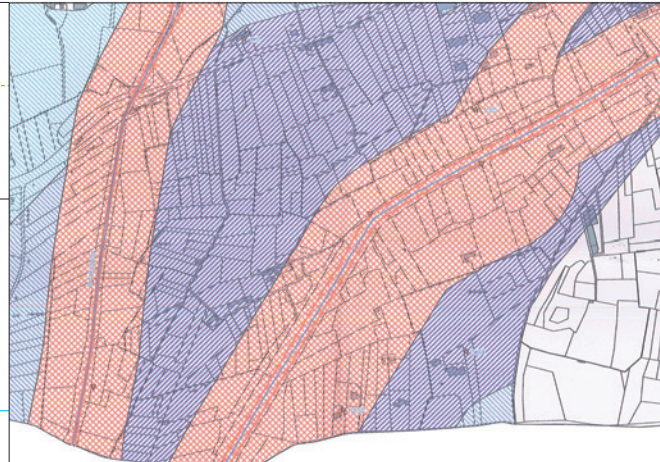
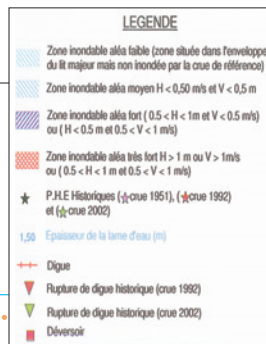
Extrait de la circulaire du 24/04/96

« Les zones d'aléas les plus forts, déterminées en plaine en fonction notamment des hauteurs d'eau atteintes par une crue de référence qui est la plus forte crue connue ou, si cette crue était plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière ».

Extrait circulaire du 30/04/2002

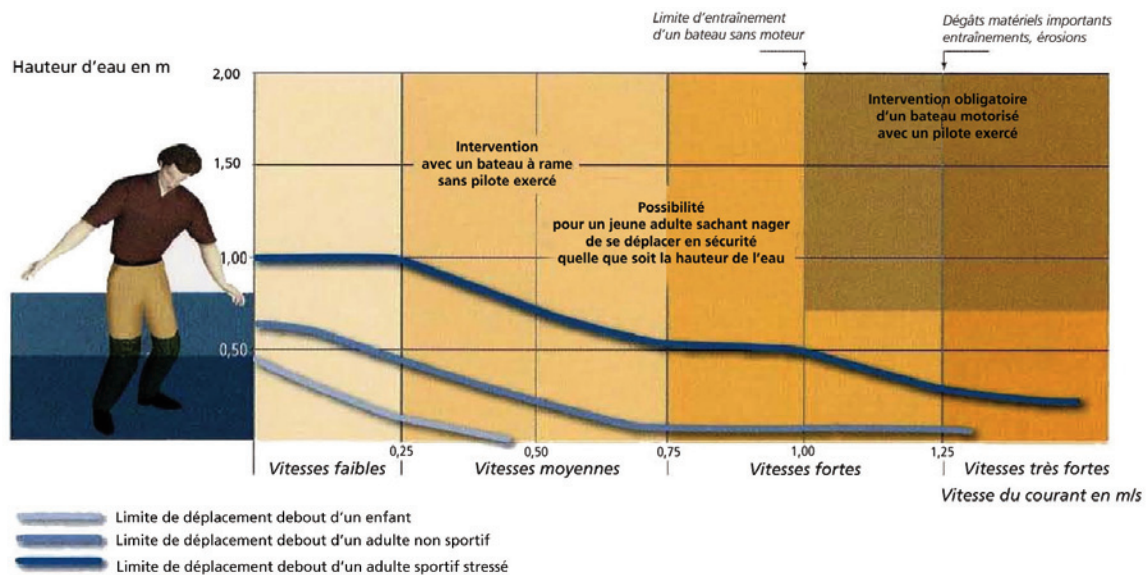
« L'élaboration d'un PPR passe par la détermination préalable d'un aléa de référence qui doit être la plus forte crue ou submersion connue ou la crue ou submersion centennale si celle-ci est supérieure. »
Dans certains cas, vous pouvez envisager de baser cet aléa de référence sur une analyse « géomorphologique ».

Exemple
d'une carte d'aléa



Pour cette « **crue de référence** », l'aléa est caractérisé par son étendue, les hauteurs d'eau et les vitesses des écoulements. Les critères de « hauteurs de submersion » et de « vitesses des écoulements »

gouvernent la capacité de déplacement des personnes dans l'eau (cf. schéma ci dessous). Pour les inondations de plaine, il est également pertinent de tenir compte de la durée de submersion.



Pour des secteurs très contraints ou à très forts enjeux, il peut être utile de faire apparaître une classe d'aléa supplémentaire de type (vitesses des

écoulements $< 0,2$ m/s et hauteurs $< 0,5$ m) afin d'identifier des secteurs de remplissage.

Caractérisation des aléas pour la crue de référence	Vitesses des écoulements			
		$V < 0,5$ m/s	$0,5 < V < 1$ m/s	$V > 1$ m/s
Hauteurs de submersion	$H < 0,5$ m	Aléa secteur 1	Aléa Fort secteur 3	Fort
	$0,5 < H < 1$ m	Aléa secteur 2	Fort	Fort
	$H > 1$ m	Fort	Fort	Fort

Ristolas, crue du Guil,
2002 (RTM 05)



Cas particulier des torrents de montagne

Le phénomène torrentiel de montagne s'illustre par une apparition ou augmentation brutale du débit d'un cours d'eau à forte pente. Il s'accompagne fréquemment de manifestations spécifiques comme : le transport solide, la divagation, l'instabilité des lits, l'engravement ou l'érosion des zones submergées, l'affouillement des berges, le caractère aléatoire de certains débordements, les laves torrentielles...

Ces spécificités des phénomènes torrentiels conjuguées aux nombreuses incertitudes scientifiques actuelles rendent les paramètres hydrauliques classiques (hauteur/vitesse) généralement insuffisants et souvent mal adaptés.

L'évaluation des phénomènes privilégiera donc les **études qualitatives** fondées sur une solide expertise d'un bureau d'études spécialisé.

L'aléa pourra être déterminé à partir d'éléments de connaissance issus :

- de l'analyse historique des événements connus et recensés et du recueil de témoignages
- de l'analyse diachronique de photos aériennes
- des visites de terrain
- des connaissances hydrogéomorphologiques
- de l'analyse des éventuelles études de risque qui ont pu être produites

La qualification de l'aléa consiste à croiser le paramètre caractérisant **l'intensité du phénomène** (hauteur de l'engravement, profondeur des affouillements, taille des blocs transportés, ...) et celui caractérisant la **probabilité d'atteinte** d'un secteur par la crue de référence (fonction d'éléments de connaissance relatifs à la géomorphologie, la topographie, l'occupation du sol, les aménagements anthropiques, les événements historiques...).

Il est important de garder à l'esprit que l'analyse qualitative des aléas comporte une part d'incertitude qui doit rester acceptable. Cette incertitude doit être prise en compte dans l'élaboration des différents documents.

Subsidiairement des études quantitatives peuvent être conduites dans l'objectif de renforcer le diagnostic d'expert.

Un guide sur les crues des torrents de montagne est en cours de rédaction par le ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer. Ce document apporte des éléments de connaissance et de méthode spécifiques aux systèmes torrentiels. Le lecteur est invité à s'y référer dès sa parution.

Brèche de Beaumont Janvier 1994 (Symadrem)



Digue de protection le long de la route départementale sur la berge du Var (DDTM 06)



Les scénarii

Le **scénario de référence** consiste à décrire les conditions d'écoulement pour la « crue de référence » en tenant compte de tous les facteurs dont l'influence pourrait s'avérer prépondérante : embâcle sur des rétrécissements d'ouvrages anthropiques, confluences, concomitance des crues avec les affluents,...

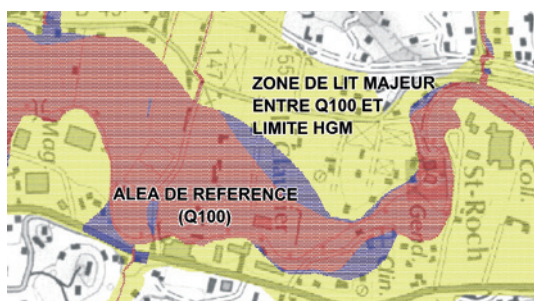
Même si l'appréciation des phénomènes d'embâcles est complexe, il existe des configurations que le service instructeur peut prendre en compte comme facteur aggravant : passage busé, pont étroit, verrou rocheux...

Le **scénario exceptionnel** a été introduit par la **circulaire du 21 janvier 2004** pour neuf départements du sud de la France. Il doit être analysé dans tous les cas pour prendre en compte les incertitudes relatives à la définition du scénario de référence.

Le scénario exceptionnel consiste à examiner les conséquences d'une crue exceptionnelle :

- soit sur la base de l'approche hydrogéomorphologique,
- soit sur la modélisation d'un événement majeur pour les cours d'eau à forts enjeux ou dotés d'un important système de digues. L'occurrence de débit devra garantir le caractère exceptionnel.

La connaissance des secteurs inondables compris entre les limites de la crue de référence et celles de la crue exceptionnelle sera utile pour effectuer les choix d'urbanisation, informer la population et préparer la gestion de crise.



Extrait d'une cartographie représentant les scénarii de référence et exceptionnel (DDTM 13)

Aléas et scénarii dans les zones sous influence de digues ou de remblais linéaires

Ce chapitre s'intéresse aux ouvrages comme :

- Les digues conçues pour assurer la protection des biens et des personnes contre les crues.
- Les ouvrages linéaires de type remblais routiers, autoroutiers, ferroviaires... qui structurent les espaces et remplissent de fait une fonction de protection.

Il ne concerne pas les ouvrages anthropiques dont les dysfonctionnements peuvent augmenter le risque inondation de type : passage souterrain soumis à embâcles, ponts, bassins de rétention....

Plus de 2 000 km de digues protègent des territoires de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur contre les inondations. Répartie principalement sur le Vaucluse, les Bouches-du-Rhône et les Hautes-Alpes, la majorité de ces digues protège des personnes mais aussi des activités économiques et des équipements. Ces ouvrages ont été réalisés pour résister jusqu'à un certain niveau de crue, souvent inférieur à la crue centennale et à condition qu'ils soient bien dimensionnés et entretenus. Il faut garder à l'esprit que l'efficacité de ces ouvrages reste limitée. Le débit de projet pour lequel l'ouvrage a été dimensionné peut toujours être dépassé. Quelle que soit la précision et la fiabilité de l'étude de dimensionnement de l'ouvrage, les conditions d'écoulement réelles risquent de perturber le fonctionnement de l'ouvrage tel qu'il est attendu.

Par ailleurs les garanties d'entretien et de surveillance de ces ouvrages ne sont pas toujours au rendez-vous.

Ainsi les dommages provoqués par un dysfonctionnement de l'ouvrage de protection, mais aussi par des remblais soumis à une forte contrainte hydraulique (rupture ou/et surverse), peuvent être importants.



Intervention sur brèche (Symadrem)

Brèche dans le Vigueirat lors de la crue du Rhône décembre 2003 (Cemagref)



La rupture d'un ouvrage est un événement violent : les vitesses, les hauteurs et les mécanismes de dissipation de l'énergie constituent souvent des dangers pour la vie humaine dans une bande de largeur nécessaire à l'amortissement de l'énergie.

Les ruptures récentes en Arles et Aramon par exemple ont démontré l'impact catastrophique de ces événements tant sur le plan humain qu'économique.

La politique générale de prévention des risques naturels prévisibles dont les inondations et celle, plus particulière, de gestion des espaces situés derrière les digues de protection, est explicitée dans la **circulaire du 30 avril 2002**. Cette circulaire souligne que les territoires situés à l'arrière des ouvrages de protection peuvent être exposés à des inondations plus graves et étendues que si les ouvrages de protection n'existaient pas.

En conséquence, il est essentiel de considérer qu'une zone théoriquement protégée demeure une zone potentiellement inondable comme il est absolument nécessaire de prendre en compte les conséquences d'une éventuelle rupture lors d'une inondation.

Un préalable consiste à **délimiter la zone protégée** par ces ouvrages (ou système) de protection contre les inondations pour **la crue de référence**.

Ensuite il faut s'attacher à :

- évaluer l'aléa en l'absence d'ouvrage de protection
- évaluer les conséquences des dysfonctionnements possibles de l'ouvrage de protection en particulier dans le cas d'une ou plusieurs rupture(s) et/ou surverse de l'ouvrage.
- identifier et localiser les axes d'écoulements préférentiels.

Extrait circulaire du 30 avril 2002

« Il convient d'afficher clairement l'aléa et le risque lié soit au dépassement de la submersion marine ou de l'inondation pour laquelle la digue a été conçue, soit au dysfonctionnement de l'ouvrage, et d'en informer les élus et la population... »

« ...Une qualification des aléas devra être établie pour les terrains protégés, en fonction de leur exposition potentielle aux inondations ou aux submersions dans le cas où la digue ne jouerait pas son rôle de protection... »

« La gestion du risque dans les zones endiguées doit prendre en compte leurs particularités, notamment le fait qu'elles sont protégées contre les crues les plus fréquentes mais que le risque est augmenté en cas de surverse et de rupture de digue, notamment pour les secteurs situés juste derrière les digues... »

Sauf étude particulière et précise, **le sur-aléa dû à la défaillance de l'ouvrage** doit être matérialisé par la neutralisation d'une bande de sécurité forfaitaire à l'arrière immédiat de cet ouvrage et par la neutralisation des couloirs d'écoulement.

La bande de sécurité et les couloirs d'écoulement seront caractérisés par un aléa fort en raison des vitesses et des hauteurs d'eau.

Sur les secteurs à forts enjeux, il peut être judicieux de préciser l'aléa par des scénarios adaptés de ruptures de digues.

Extrait circulaire de 30 avril 2002

« Qu'elles (les constructions) ne soient pas situées dans des zones où l'aléa représente une menace pour les vies humaines, tout particulièrement dans les zones à proximité immédiate des digues pouvant subir l'impact d'une rupture ou d'une submersion et dans les zones d'écoulement. »
préférentiel des déversoirs des digues de protection contre les crues.

Rupture de digue à Monétier Allemont (05)
lors de la crue de mai 2008 (SMAVD)



RD 6202, crue du Var de 1994
(DDTM 06)



La largeur de la bande de sécurité derrière les digues sollicitées par la crue dépend de plusieurs paramètres comme l'importance du cours d'eau, la topographie à l'arrière de la digue, la nature du terrain et la hauteur de charge. La hauteur de charge représente la différence entre le niveau d'eau en crue de référence dans le lit mineur et le niveau du terrain naturel en pied de digue. En cas de déversement, la hauteur de charge est égale à la hauteur de digue au-dessus du terrain naturel.

Pour les ouvrages de protection de hauteur supérieure à 1 mètre, il est proposé d'évaluer de manière empirique la largeur de la bande de sécurité comptée à partir du pied de la digue (côté plaine) à 100 fois la différence entre le niveau en crue de référence dans le lit mineur et le niveau du terrain naturel en pied de digue. Dans le cas d'une urbanisation importante du val, il est fortement conseillé de caractériser la largeur de la bande de sécurité par une étude spécifique.

Pour les digues de faible hauteur (strictement inférieure à 1 mètre), la bande de sécurité pourra être adaptée. Il faut veiller à ce que l'entretien de l'ouvrage et l'intervention en cas de dysfonctionnement pendant la crise soit toujours possible.

Information sur les remblais linéaires

La circulaire du 30 avril 2002 indique la nécessité « de cesser de considérer comme des digues de protection les remblais des ouvrages conçus et réalisés pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, ...) hormis s'ils ont été également conçus à cet effet. »



A SAVOIR

La circulaire du 8 juillet 2008

Cette circulaire relative au contrôle de la sécurité des ouvrages hydrauliques explicite, dans l'extrait ci-dessous, le traitement des remblais linéaires :

« Les ouvrages de type remblais linéaires (transport routier, ferroviaire, etc.) relèvent en premier de la rubrique 3.2.2.0. (installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau) et le principe général est celui précisé à l'article 4 de l'arrêté du 13 février 2002, modifié par l'arrêté du 27 juillet 2006 :

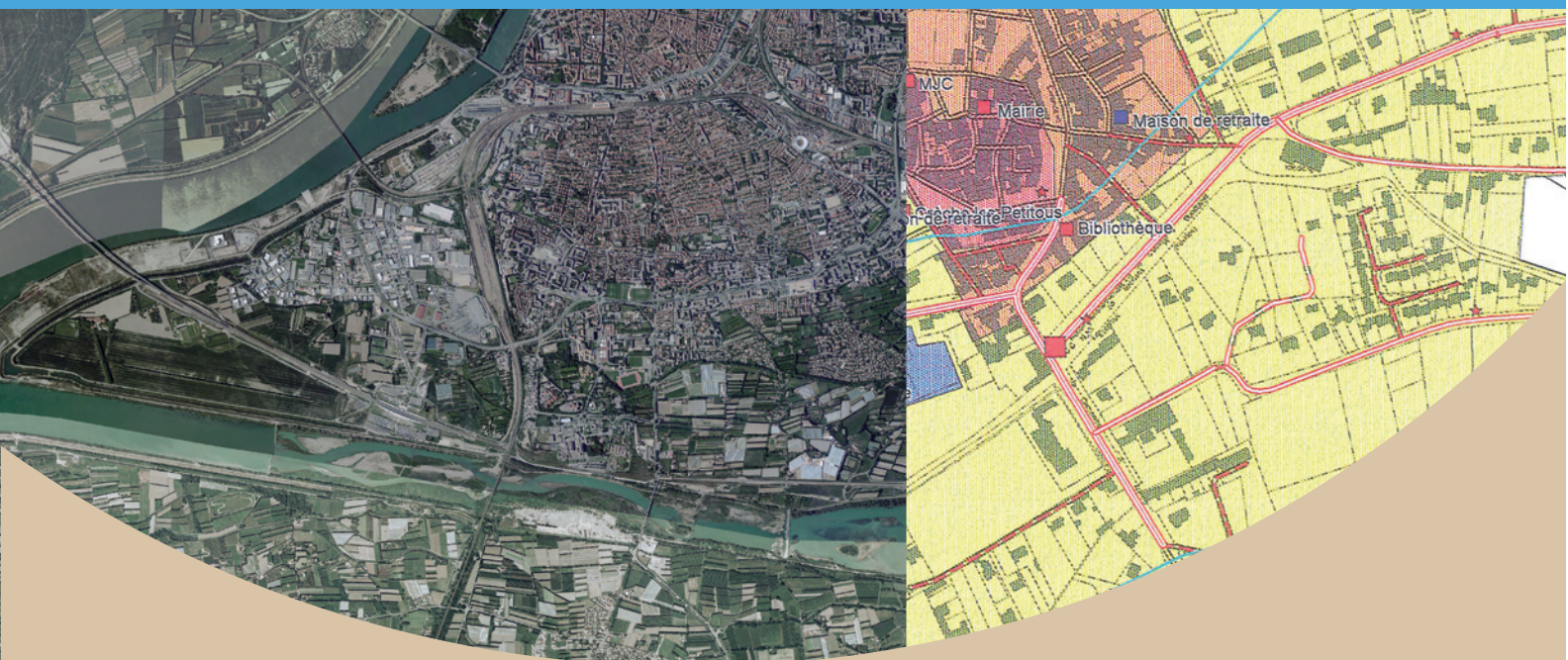
« (...) Afin qu'ils ne constituent pas de danger pour la sécurité publique, ils ne doivent en aucun cas engendrer une surélévation de la ligne d'eau en amont de leur implantation susceptible d'entraîner leur rupture. Ils ne devront ni faire office de barrage, ni de digue, sauf à être conçus, entretenus et surveillés comme tels. Ils relèveraient dans ce cas de la rubrique 3.2.5.0. ou de la rubrique 3.2.6.0. ». Si un remblai ne remplit pas ces conditions, il est demandé de rechercher en premier lieu la transparence hydraulique de cet ouvrage dans les conditions précisées par la circulaire du 24 juillet 2002 (annexe technique de la rubrique 2.5.4.).

« S'il existe une volonté locale de faire jouer à cet ouvrage un rôle hydraulique de barrage ou de digue, une approche concertée avec tous les acteurs impliqués doit permettre d'exposer les conséquences de cette option et d'arrêter les points indispensables à une gestion adéquate de l'ouvrage :

- réglementation technique de type barrage ou digue;
- modes de gestion technique et financière de l'ouvrage;
- responsabilités et identification de chaque acteur, en particulier celle du responsable devant répondre aux obligations relatives à la fonction digue ou barrage (art. R. 214-115 à R. 214-147 du code de l'environnement). »

Les enjeux

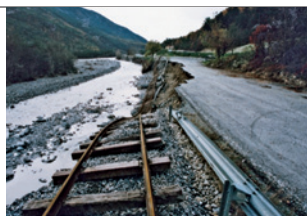
- > Les espaces urbanisés
- > Les espaces non urbanisés ou peu urbanisés
et peu aménagés





Inondation d'Avignon en 2003
(SNRS)

Crue du Var de 1994, les dégâts infligés aux infrastructures (DDTM 06)



Les Gleizolles (04) crue de l'Ubayette mai 2008, le pont de la RD900 a été presque entièrement engravé (DDTM 06)



Inondation du camping d'Aubignan,
(SDIS 84)

Les enjeux

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 souligne la nécessité de replacer l'outil PPRN dans une démarche globale de prévention en lien avec l'aménagement des territoires. Elle définit le PPRN comme un des outils opérationnels d'une stratégie locale de prévention à élaborer de façon collective, partagée et adaptée aux contextes territoriaux.

La connaissance des enjeux d'un territoire doit être réalisée collégialement avec les collectivités territoriales et permettre :

- **la prise en compte adaptée de l'aléa dans le plan de prévention des risques inondation.**

Dans cet objectif, l'identification des zones urbanisées et des zones non urbanisées est fondamentale car confrontée aux aléas, elle va alimenter la réflexion sur l'élaboration de la carte réglementaire.

- **l'évaluation de la vulnérabilité des personnes, biens et activités susceptibles de subir des dommages par l'aléa inondation.**

Ainsi par exemple, il est utile d'identifier les établissements indispensables à la sécurité publique et stratégiques pour la gestion de crise (bâtiments dont la protection est primordiale pour les besoins de la sécurité civile et de la défense nationale ainsi que pour le maintien de l'ordre public) et les établissements dits « sensibles » en fonction du nombre de personnes accueillies ou de leur vulnérabilité.

- **L'identification des dynamiques territoriales et des stratégies et contraintes de développement.**

Ces éléments constitueront autant d'éléments de contexte à prendre en compte au cas par cas et de manière très spécifique dans l'élaboration du règlement, tout en respectant bien entendu les grands principes de la politique de prévention.

Les espaces urbanisés

Un espace urbanisé s'apprécie en fonction de la réalité physique des lieux et non en fonction du zonage opéré par un document d'urbanisme. Cela conduit à exclure les zones dites urbanisables. A l'intérieur de ces secteurs, les centres urbains se distinguent en fonction de quatre critères qui sont : leur histoire, une occupation du sol de fait importante, une continuité bâtie et la mixité des usages entre logements, commerces et services.

L'appréciation du caractère urbanisé ou non d'un secteur peut s'appuyer sur divers éléments de connaissance et d'information :

- l'examen de bases de données IGN comme les orthophotographies, le scan 25, la BD Topo ...
- l'analyse de documents comme les Directives Territoriales d'Aménagement (DTA), les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT), les projets d'aménagement et de développement durable (PADD) et les rapports de présentation des Plan Locaux d'Urbanisme (PLU).
- les visites de terrain et les entretiens menés avec les collectivités territoriales concernées
- un relevé de faisceaux d'indices comme : le nombre de constructions existantes, la distance entre habitations, le niveau de desserte, l'existence d'équipement ou de services publics comme l'eau potable, l'assainissement, le ramassage des poubelles,....

Mairie de Bédarrides, inondation de septembre 2002
(SDIS 84)



Crue de 2002,
Inondation de Piolenc (SDIS 84)



Inondation de la plaine de Monétier Allémont
(05) lors de la crue de mai 2008, (SMAVD)



Les espaces non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés

La préservation des capacités d'écoulement et d'expansion des crues est un des objectifs forts de la politique de l'Etat en matière de gestion des zones inondables.

Les circulaires du 24/01/94 et du 24/04/96 affichent comme un des objectifs principaux celui de préserver les zones d'expansion de crue définies comme :

« des secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés, et où la crue peut stocker un volume d'eau important, comme les zones naturelles, les terres agricoles, les espaces verts urbains et péri-urbains, les terrains de sport, les parcs de stationnement... »

Ces espaces recouvrent les zones naturelles, les zones agricoles mais aussi des zones habitées caractérisées par un tissu très lâche. Ils jouent un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, et en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens.

Nota : Dans le secteur compris entre les limites de la « crue de référence » et de la « crue exceptionnelle », l'identification des champs d'expansion de crue s'avèrera utile pour la préservation ou pour l'optimisation des capacités d'écroulement des crues majeures.

L'article L 562-8 du code de l'environnement

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



A SAVOIR : Les zones d'expansion de crue

Information sur les nouvelles dispositions instaurées par la loi du 30 juillet 2003

La loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages instaure de nouvelles dispositions afin de favoriser les démarches de préservation ou d'optimisation des zones d'expansion de crue par les collectivités territoriales.

Dans son article 48, elle introduit la possibilité d'instituer des servitudes d'utilité publiques à la demande de l'Etat, des collectivités territoriales ou de leurs groupements dans le but de « créer des zones de rétention temporaire des eaux de crues ou de ruissellement, par des aménagements permettant d'accroître artificiellement leur capacité de stockage de ces eaux afin de réduire les crues ou les ruissellements dans les secteurs situés à l'aval (article L 211-12 du code de l'environnement) ».

Elle rend les départements compétents « pour élaborer et mettre en oeuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels selon les principes posés à l'article L. 110 du code de l'urbanisme (article 67 de la loi risque) ».



Canal des Mées, (DREAL PACA)

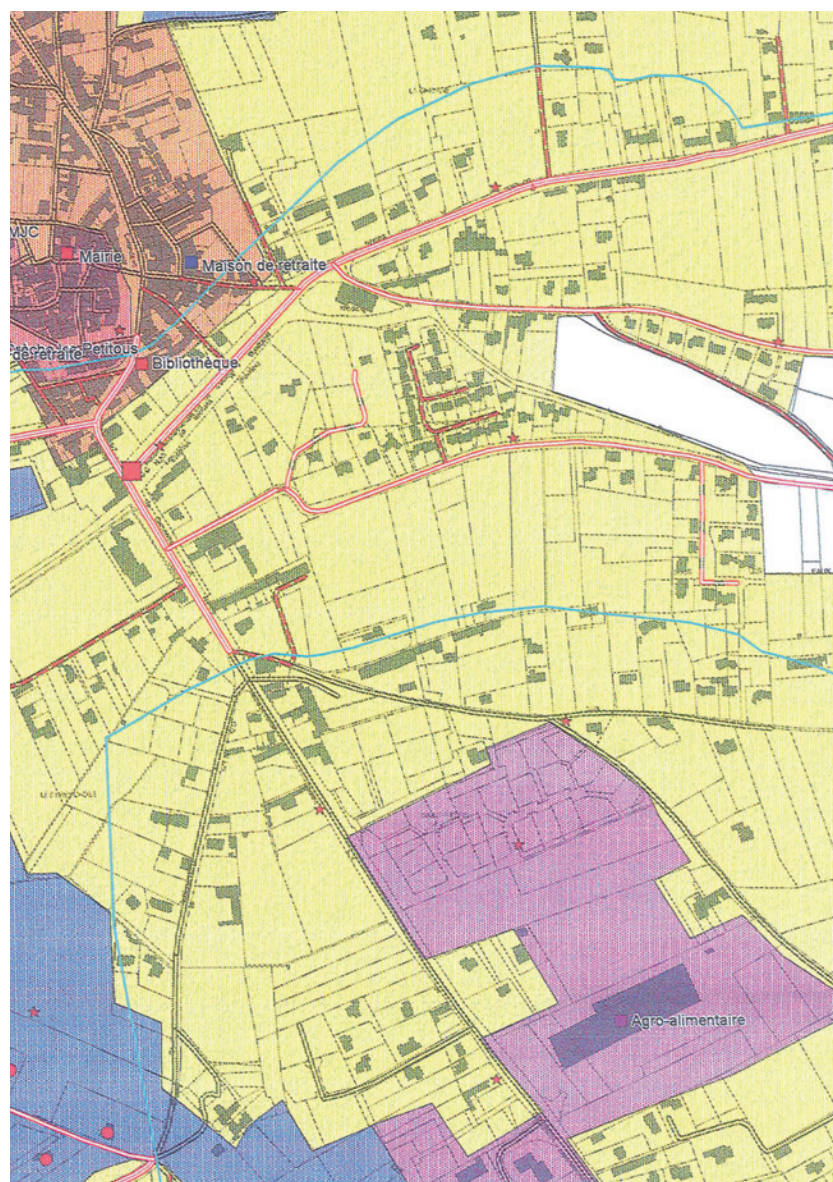
Vallée du Mercantour, (DR)



Abbaye cistercienne de Sénanque, (D. Basse, CDT 84)



Exemple d'une carte d'enjeux d'un PPRI



LEGENDE	
	Centre ancien
	Extension urbaine groupée
	Habitat diffus
	Habitation isolée
	Etablissement recevant du public le jour (Mairie, école, crèche, centre aéré ...)
	Etablissement de sommeil (Maison de retraite, colonie de vacances ...)
	Camping
	Serres
	Bâtiment agricole
	Zone d'activité industrielle
	Etablissement industriel
Sites sensibles de secours et de communication	
	Hôpital
	Gendarmerie, Police nationale
	Caserne de pompiers
	Central téléphonique
Equipements sanitaires	
	Station d'Alimentation en Eau Potable
	Station d'épuration
Sites dangereux	
	Transformateur EDF
	Stockage de produits dangereux
Voies	
	Ouvrage d'art
	Infrastructure majeure
	Infrastructure secondaire
	Voie ferrée
	Voie hors zone inondable
	Limite de la zone inondable
	Zone d'urbanisation future

(DR)



Avignon, le Rhône, le Palais des Papes et le pont Saint Bénézet, plusieurs fois emporté par des crues dans le passé, (SDIS 84)

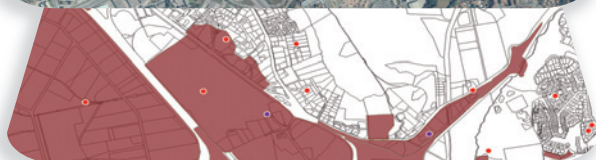
La carte des enjeux précise en premier lieu les espaces utiles à l'expansion de la crue et les espaces urbanisés à l'intérieur desquels se distinguent les centres urbains. Au-delà de cette délimitation, la carte doit également intégrer les autres enjeux spécifiques à la sécurité des personnes, à la protection des biens et à la gestion de crise (équipements sensibles ou stratégiques, sites dangereux, voies de circulation...).



Scan 25 de l'IGN®



Orthophotographie de l'IGN®



BD Topo de l'IGN® et
BD Parcellaire de la DGI



PLU généralisé



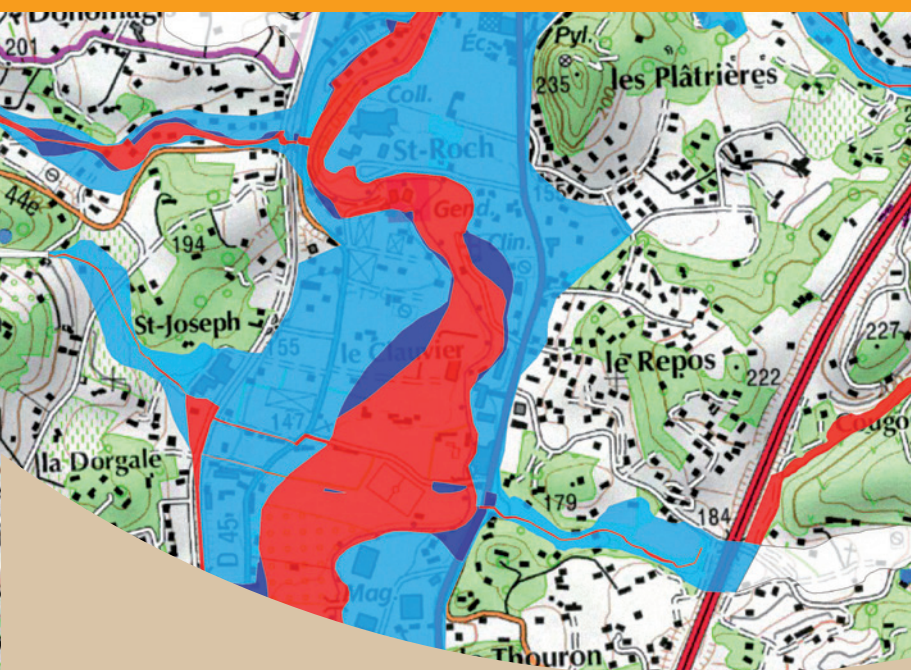
Autres sources :
visites de terrain



Carte des enjeux

La traduction réglementaire

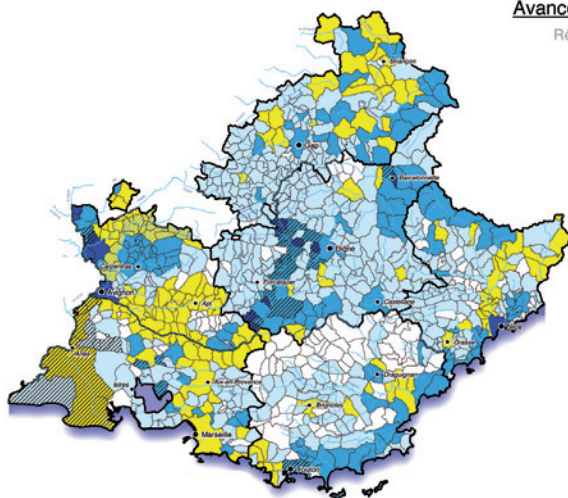
- > Les principes généraux du zonage réglementaire
- > Les principes généraux dans les secteurs endigués
 - > Les mesures du PPRI
- > Tableaux synthétiques des principes réglementaires
 - > La zone de préservation





Avancement des PPR inondation

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur



© IGN BxCarto®
- Base de données nationale MEEDDM
Base Gaspard 12/2009
- Données d'ancienneté des procédures,
issues des services départementaux
- Données consultables par commune sur www.prim.net/rubrique
"la commune face au risque majeur"
© DREAL PACA réalisation LD - Validité de la carte : 01/2010
Visitez notre site internet : www.paca.developpement-durable.gouv.fr



(MEEDDM 2004 - B.Suard)

La traduction réglementaire

Le plan de prévention des risques naturels est le document réglementaire de la prévention des risques naturel en application des **articles L562-1 à L562-9**

du code de l'environnement. Il permet la prise en compte des risques dans les décisions d'aménagement du territoire

L'article L 562-1 du code de l'environnement

I. - L'Etat élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

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

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

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

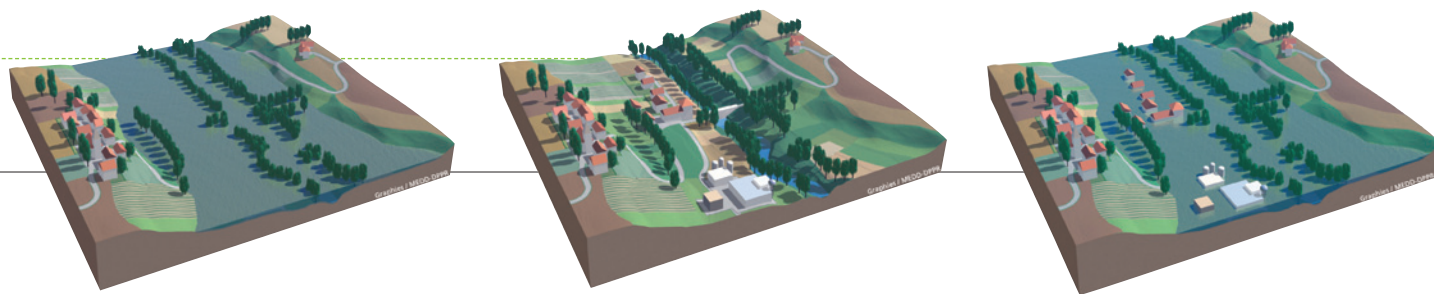
3° De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

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

III. - La réalisation des mesures prévues aux 3° et 4° du II peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. A défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

IV. - Les mesures de prévention prévues aux 3° et 4° du II, concernant les terrains boisés, lorsqu'elles imposent des règles de gestion et d'exploitation forestière ou la réalisation de travaux de prévention concernant les espaces boisés mis à la charge des propriétaires et exploitants forestiers, publics ou privés, sont prises conformément aux dispositions du titre II du livre III et du livre IV du code forestier.

V. - Les travaux de prévention imposés en application du 4° du II à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités.



Schémas de l'aléa avant construction (à gauche), de l'enjeu (au centre) et du risque pour la zone d'activité et le lotissement (graphies / MEDDM-DPPR)

De manière générale, le PPR délimite **les zones de dangers et les zones de précaution**.

Le mot **danger** renvoie aux « *circonstances où l'on est exposé à un mal, à un inconvénient, ce qui légitime une inquiétude* » (Larousse). À l'inverse, la notion de « **précaution** » correspond à la disposition prise par prévoyance pour éviter un mal.

Dans le domaine du risque inondation par débordement de cours d'eau, l'ensemble de la zone inondable pour la crue de référence peut être considérée comme exposée au risque inondation. De manière générale, les PPR inondation délimitent essentiellement des **zones de danger**. Le PPRI peut être amené à réglementer des zones « **dites de précaution** » : c'est-à-dire des zones non soumises à l'aléa inondation mais sources potentielles d'aggravation du risque (comme par exemple les secteurs situés au-delà de la crue de référence ...)



A SAVOIR

Un groupe de travail national rendra ultérieurement ses conclusions sur l'interprétation des termes « zones de danger » et « zone de précaution » dans le cadre des plans de prévention des risques inondation.

Les principes généraux du zonage réglementaire

Le zonage réglementaire d'un PPRI résulte d'une analyse prenant en compte la nature et l'intensité de l'aléa ainsi que la caractérisation des enjeux. Cette analyse peut être également enrichie par l'examen de la vulnérabilité des enjeux exposés.

La vulnérabilité est la sensibilité d'un territoire à un aléa et se décline en termes de dommages aux biens et aux personnes comme en perturbation des activités économiques.

Les zones d'interdiction rouge correspondent à un risque fort et grave d'inondation du fait des caractéristiques des écoulements des crues, de la spécification des enjeux ou d'un délai d'alerte des populations insuffisant.

Dans ces zones où le risque est jugé fort pour la sécurité des personnes et des biens, les objectifs visés sont :

- l'interdiction de toutes constructions nouvelles,
- l'amélioration de la sécurité des personnes et la non-augmentation du nombre de personnes exposées,
- la réduction de la vulnérabilité des constructions et des aménagements existants par des prescriptions de travaux très strictes.

Les zones rouge rayé permettent d'introduire une distinction systématique du zonage réglementaire des zones d'expansion de crue entre les secteurs exposés à un aléa fort (zone rouge) et les autres secteurs d'aléa. Les zones peu ou pas urbanisées, d'aléa caractérisé par des hauteurs inférieures à 1 m et des vitesses inférieures à 0,5 m/s qui sont utiles à l'expansion des crues doivent être préservées de toute urbanisation nouvelle et de toute augmentation des enjeux.

Les zones de prescriptions bleues correspondent à un risque modéré d'inondation du fait des caractéristiques des écoulements des crues et de la spécification des enjeux. Dans ces zones, où le risque est jugé modéré pour la sécurité des personnes et des biens, les principes sont :

- de réglementer la construction,
- de viser la réduction du risque encouru par une diminution significative de la vulnérabilité des personnes et des biens,
- de 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.



Dommages dus à l'inondation survenue à Vaison-la-Romaine (SDIS 84)

Colonne de véhicules d'intervention des sapeurs-pompiers en septembre 1992 (SDIS 84)

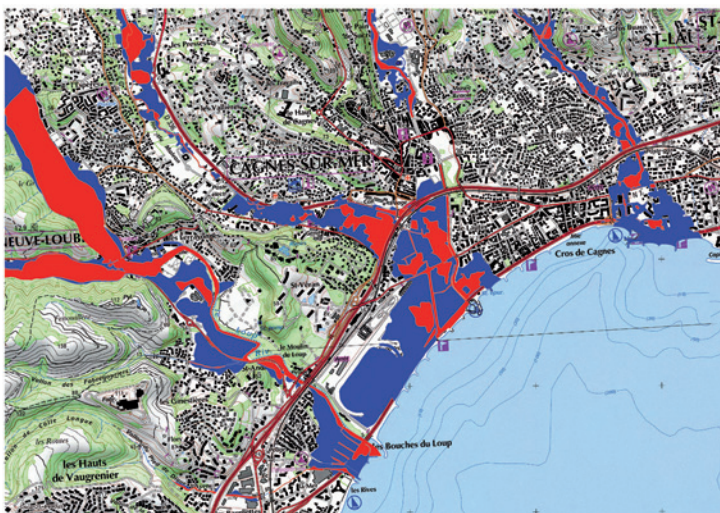


Les centres urbains denses peuvent donner lieu à une adaptation au principe d'inconstructibilité des zones d'aléa fort, afin de préserver le dynamisme et le bon fonctionnement urbain des communes et sous condition de garantir la sécurité des personnes et de limiter les dommages aux biens par la réduction de vulnérabilité.

Ils peuvent être le siège de dommages mais aussi participer à l'expansion des crues utile à la réduction des risques en aval. Ainsi les réflexions d'aménagement doivent intégrer ces éléments pour effectuer les choix d'urbanisation, informer la population et préparer la gestion de crise.

Les espaces situés entre l'enveloppe de la crue de référence et celle de la crue exceptionnelle, dénommés « **zones de préservation** », peuvent être mobilisés lors d'une crue supérieure à la crue de référence.

Crue de référence	Espaces non urbanisés	Espaces urbanisés		
		Hors centres urbains	Centre urbains denses	
Aléa fort	Rouge	Rouge	Rouge ou	bleue
Aléas secteur 2	Rouge rayé	Rouge ou	bleue	Bleue
Aléas secteur 1		Bleue	Bleue	



Exemple d'une carte de Plan de Prévention du Risque Inondation



Nettoyage après le sinistre survenu à Bedarrides, (SDIS 84)

Secours aux personnes : hélitreuillage par un Super Frelon de la Marine nationale, (Service des Armées)



Réallon (05) - RD41 - crue octobre 2005

Les principes généraux dans les secteurs endigués

En règle générale, la limitation quantitative et globale des enjeux comme la réduction de la vulnérabilité en zone inondable reste un objectif général essentiel à la conduite de la politique de prévention des risques d'inondation, que cette zone soit ou non bien protégée, parce que le risque, même résiduel, demeure.

La politique générale de gestion des espaces situés derrière les digues de protection, explicitée dans la **circulaire du 30 avril 2002**, a pour objectifs principaux d'interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses et de réduire la vulnérabilité.

L'objectif majeur des ouvrages de protection réside dans la réduction de la vulnérabilité de l'existant et non dans la potentialité d'ouverture de secteurs à l'urbanisation.

La **circulaire de 2002** conduit à ce que le zonage réglementaire du PPRI **impose** à une zone protégée par un ouvrage hydraulique (zone définie comme étant la zone inondée par la crue de référence du PPRI, en l'absence de l'ouvrage de protection) les prescriptions qui s'y appliquent sans tenir compte de l'ouvrage. En outre, ce zonage réglementaire tiendra compte des risques induits par la présence de l'ouvrage, comme sa rupture.

Le principe général est d'autoriser, sous prescriptions, les constructions dans **des zones non soumises aux aléas forts, déjà urbanisées** et dans le strict respect du principe de **limitation de l'extension de l'urbanisation**.

Les secteurs non urbanisés doivent le rester.

Les bâtiments publics nécessaires à la gestion de crise et notamment ceux utiles à la sécurité civile et au maintien de l'ordre public et les équipements sensibles y sont interdits.

Extrait de la circulaire du 30 avril 2002

- *Qu'elles (les constructions) ne soient pas situées dans les zones où l'aléa représente une **menace pour les vies humaines**, tout particulièrement dans les zones à proximité immédiate des digues pouvant subir l'impact d'une rupture ou d'une submersion et dans les zones d'écoulement préférentiel des déversoirs des digues de protection contre les crues.*
- *L'ouvrage de protection devra avoir été conçu avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionné pour un événement de référence adapté aux enjeux, et faire l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique régulier...*
- *Les implantations les plus sensibles, tels que les bâtiments, équipements et installations dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou pour le maintien de l'ordre public, ou encore dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes ou présentant le même risque en raison de leur importance socio-économique doivent être refusés.*
- *Les constructions régulièrement autorisées devront prévoir des niveaux de plancher hors crue ou submersion pour servir de refuge aux personnes et stocker les matériels sensibles, des types de matériaux et des installations d'équipements adaptés.*
- *Une qualification des aléas doit être établie pour les terrains protégés en fonction de leur exposition potentielle aux inondations et submersion dans le cas dans le cas où la digue ne jouerait pas son rôle de protection.*



Avignon, inondation du 2 décembre 2003 (SDIS 84)



Inondation d'un lotissement de Vaison-la-Romaine (SDIS 84)



Les opérations de secours à Bedarrides (SDIS 84)



En tout état de cause les bandes de sécurité à l'arrière de l'ouvrage comme les couloirs d'écoulement préférentiels doivent être rendus **inconstructibles**. Dans ces secteurs, le principe est d'**interdire toute construction nouvelle** et de maintenir la continuité de vie avec des mesures strictes et bien adaptées de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes dans les zones déjà urbanisées.



A SAVOIR

Un groupe de travail national réfléchit à la déclinaison des principes de prévention nationaux sur les zones protégées par des ouvrages de protection.



A SAVOIR : Le contrôle des ouvrages hydrauliques

Les crues désastreuses de 1994 sur le Rhône, de 1999 dans l'Aude, de 2002 et 2003 dans le sud-est de la France ont démontré la fragilité de nombreuses digues de protection contre les inondations et l'aggravation des dommages que leur rupture peut entraîner. La sécurité de ces ouvrages passe par un entretien et une surveillance régulière, elle relève de la responsabilité des propriétaires ou des exploitants. L'Etat s'assure que les ouvrages dont il autorise l'existence ne menacent pas la sécurité des personnes et des biens. Ces principes anciens sont repris par la nouvelle législation et réglementation en matière de sécurité des ouvrages hydrauliques issue de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.

Le décret du 11 décembre 2007, entré en vigueur le 1^{er} janvier 2008 et l'arrêté du 29 février 2008 fixant des prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques définissent les obligations du responsable d'ouvrages : études, entretien et surveillance. **La mise en œuvre des exigences du décret 2007-1735 du 11/12/2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au Comité Technique Permanent des Barrages et Ouvrages Hydrauliques (CTBOH) peut aider à une meilleure connaissance des ouvrages tant sur leur fonctionnement que sur leur niveau de sécurité.**

La responsabilité de l'Etat réside dans la vérification de la bonne exécution par le responsable de l'ouvrage de ses obligations de bonne conception, d'entretien, de surveillance et suivi des prescriptions de l'Etat. >>>



Déblaiement par des légionnaires du 2^{ème} REG lors des inondations à Orange en 2003 (Service des Armées)

Inondation du Bez, juillet 1995 (DDT 05)



A SAVOIR [suite] Le contrôle des ouvrages hydrauliques

Le décret prévoit un classement des digues en fonction de la hauteur de l'ouvrage et du nombre de personnes protégées et gradue les obligations des responsables d'ouvrages d'après ce classement.

CLASSE	CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE et populations protégées
A	Ouvrage pour lequel $H \geq 1$ et $P \geq 50\,000$
B	Ouvrage non classé en A et pour lequel : $H \geq 1$ et $1\,000 \leq P < 50\,000$
C	Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel : $H \geq 1$ et $10 \leq P < 1\,000$
D	Ouvrage pour lequel soit $H < 1$, soit $P > 10$

"H", la hauteur de l'ouvrage exprimée en mètres et définie comme la plus grande hauteur mesurée verticalement entre le sommet de l'ouvrage et le terrain naturel du côté de la zone protégée à l'aplomb de ce sommet

"P", la population maximale exprimée en nombre d'habitants résidant dans la zone protégée, en incluant notamment les populations saisonnières.

L'ensemble des digues de plus d'un mètre de haut et protégeant au moins 10 personnes sont soumises à une étude de danger décrite dans l'arrêté du 12/06/2008 et réalisée par un organisme agréé. Cette étude explicite les niveaux de risques pris en compte, détaille les mesures aptes à les réduire et fournit le niveau de risque résiduel. Elle décrit en termes de dommages aux biens et aux personnes la gravité des accidents potentiels et fournit une évaluation de la probabilité d'occurrence. Elle est actualisée tous les 10 ans.

Le décret édicte également des règles relatives à l'exploitation et à la surveillance des ouvrages :

- Les visites techniques approfondies sont requises pour toutes les classes de digues. Le classement modifie seulement la périodicité de ces visites.
- le rapport de surveillance est nécessaire pour toutes les classes sauf pour la classe D.
- La revue de sûreté dresse un constat du niveau de sécurité de l'ouvrage, elle tient compte de l'étude de danger et présente les mesures nécessaires pour remédier aux insuffisances éventuelles constatées. Elle est réalisée par un organisme agréé pour les digues de classe A et B et est renouvelée tous les 10 ans.

Si l'ouvrage ne paraît pas remplir les conditions de sûreté suffisantes, le préfet peut prescrire au propriétaire ou à l'exploitant, dans un délai déterminé et par un organisme agréé un diagnostic sur les garanties de sûreté de l'ouvrage. Celui-ci présente toutes les dispositions pour remédier aux insuffisances de son entretien ou de sa surveillance au regard des impératifs de sécurité des personnes et des biens. En outre toute digue de classe A, B ou C doit faire l'objet d'un diagnostic de sûreté initial.

Tous les ouvrages sont également dotés d'un dossier contenant les documents relatifs à l'ouvrage et à son environnement, une description de l'organisation permettant d'assurer l'exploitation et la surveillance en toutes circonstances et les instructions de surveillance et d'exploitation en période de crue.



Maison du garde (Symadrem)

Lave torrentielle à Faucon de Barcelonnette, 6 août 2003 (ONF - Service RTM 04)



Les mesures du PPRI

Le dossier de projet de plan comprend (R562-3 du code de l'environnement) :

- **Une note de présentation** indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles, compte tenu de l'état des connaissances ;
- **Un ou plusieurs documents graphiques** délimitant les zones de danger et si nécessaire les zones de précaution ;
- **Un règlement** précisant, en tant que de besoin :
 1. **Les mesures d'interdiction et les prescriptions**, concernant la réalisation, l'utilisation ou l'exploitation, applicables à tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle.

Les conditions de réalisation se traduisent généralement par le respect de règles d'urbanisme et de règles de construction alors que les conditions d'utilisation ou d'exploitation sont des règles liées à l'usage des biens, ouvrages ou exploitations.

2. Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde

Ces mesures visent la sécurité des personnes, la limitation des dommages aux biens et le retour à la normale et ont pour objectif d'agir sur les phénomènes ou sur la vulnérabilité des personnes.

- Les mesures de **prévention** permettent d'améliorer la connaissance, d'assurer l'information préventive, de favoriser la conscience et la mémoire du risque, et d'anticiper par la surveillance et l'alerte.

- Les mesures de **protection** permettent de diminuer l'intensité de l'aléa par l'entretien ou la réhabilitation des dispositifs de protection existants ou sa réduction par la création de nouveaux dispositifs.

- Les mesures de **sauvegarde** permettent de maîtriser ou réduire la vulnérabilité des personnes : plans d'alerte et d'évacuation, moyens d'évacuation... et de garantir un retour rapide à la normale après la crise.

3. Les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existant à la date de l'approbation du plan.

Les travaux de prévention imposés à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités dont le coût est inférieur à 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan. Ces prescriptions devront alors être réalisées dans un délai de cinq ans, ce délai pouvant être réduit en cas d'urgence.

Le règlement ne peut pas interdire les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan notamment les aménagements internes, les traitements de façade et la réfection des toitures, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

De manière générale, les mesures sont fixées par le PPRI sans préjudice de l'application des autres législations et réglementations en vigueur.

Le règlement peut également (article R562-4 du code de l'environnement) :

- Définir des règles relatives aux réseaux et infrastructures publiques desservant son secteur d'application et visant à faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou l'intervention des secours ;
- Prescrire aux particuliers ou à leurs groupements la réalisation de travaux contribuant à la prévention des risques et leur confier la gestion de dispositifs de prévention des risques ou d'intervention en cas de survenance des phénomènes considérés ;
- Subordonner la réalisation de constructions ou d'aménagements nouveaux à la constitution d'associations syndicales chargées de certains travaux nécessaires à la prévention des risques. Sont concernés notamment l'entretien des espaces et, le cas échéant, la réalisation ou l'acquisition, la gestion et le maintien en condition d'ouvrages ou de matériels.

Tableaux synthétiques des principes réglementaires

Les tableaux suivants résument les interdictions et prescriptions des projets. Les mesures peuvent varier en fonction de leur nature et de leur sensibilité. Dénué de toute portée réglementaire, le présent document propose un classement des constructions de la manière suivante :

CLASSES	DEFINITIONS	EXEMPLES NON EXHAUSTIFS
1	rassemble tous les établissements indispensables à la sécurité publique et stratégique pour la gestion de crise. Ce sont les bâtiments dont la protection est primordiale pour les besoins de la sécurité civile et de la défense nationale ainsi que pour le maintien de l'ordre public.	- les bâtiments abritant les moyens de secours en personnels et matériels et présentant un caractère opérationnel, - les bâtiments abritant le personnel et le matériel de la défense et présentant un caractère opérationnel, - les bâtiments contribuant au maintien des communications, - les bâtiments des établissements de santé qui dispensent des soins de courte durée ou concernant des affections graves pendant leur phase aiguë en médecine, - les bâtiments de production ou de stockage d'eau potable, - les bâtiments des centres de distribution publique de l'énergie, - les bâtiments des centres météorologiques.
2	rassemble les établissements dits « sensibles » en fonction du nombre de personnes concernées ou de leur vulnérabilité - Des établissements recevant du public dont la capacité d'accueil représente une préoccupation particulière en cas d'inondation, - Des établissements recevant du public dont la vulnérabilité inhérente aux personnes accueillies représente une préoccupation particulière en cas d'inondation,	- les ERP* de 1^{ère}, 2^e et 3^e catégorie de tout type - les bâtiments d'habitation collective pouvant comporter plus de 100 logements, - les bâtiments à usage d'activités pouvant recevoir plus de 150 employés, - les autres bâtiments pouvant accueillir simultanément plus de 300 personnes. Les ERP de type R, U et J, les maisons de retraite, centre pour handicapés, les prisons et maisons d'arrêt, les campings, les caravans, les aires d'accueil des gens du voyage...
3	rassemble les bâtiments agricoles liés et nécessaires aux exploitations agricoles existantes sauf l'élevage et l'habitat	
4	rassemble l'ensemble des bâtiments n'étant pas compris dans les classes 1, 2 et 3 notamment les zones d'activité et d'habitat	
Infrastructures publiques	recouvrent les infrastructures et les superstructures reliées à un réseau hors occupations humaines (voiries, réseaux, station d'épuration, station de traitement des eaux...)	

* **Établissement recevant du public (ERP)** : Les ERP sont définis par l'article R. 123.2 du code de la construction et de l'habitation comme étant tous bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises soit librement, soit moyennant une rétribution ou une participation quelconque ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout venant ou sur invitation payante ou non. Sont considérés comme faisant partie du public toutes personnes admises dans l'établissement à quelque titre que ce soit en plus du personnel.

Il existe plusieurs catégories et types d'ERP :

1 ^{ère} catégorie	2 ^{ème} catégorie	3 ^{ème} catégorie	4 ^{ème} catégorie	5 ^{ème} catégorie
au-dessus de 1 500 personnes	de 701 à 1 500 personnes	de 301 à 700 personnes	300 personnes et au-dessous à l'exception des établissements compris dans la 5 ^{ème} catégorie	Établissements faisant l'objet de l'article R.123.14 du code de la construction et de l'habitation dans lesquels l'effectif public n'atteint pas le chiffre fixé par le règlement de sécurité pour chaque type d'exploitation.

Les types les plus sensibles sont :

- **Type J** : Établissements médicalisés d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées.
- **Type R** : Établissements d'enseignement ; internats primaires et secondaires ; collectifs des résidences universitaires ; écoles maternelles, crèches et garderies ; colonies de vacances
- **Type U** : Établissements de soins, établissements spécialisés (handicapés, personnes âgées, etc.) ; établissements de jour, consultant.



Tableaux synthétiques des principes réglementaires

Les projets nouveaux recouvrent les projets nécessitant une déclaration de travaux ou l'obtention préalable d'un permis de construire même s'ils concernent des biens existants comme par exemple : les changements de destination, les projets d'extension, de surélévation.

En Zone urbaine

Nature de la construction	Type d'intervention	Zone bleue du PPRI	Zone Rouge du PPRI
Classe 1	Projets nouveaux	Interdiction ⁽¹⁾	Interdiction
	Adaptation / réfection/aménagement	Prescriptions ^{(1) (2)}	Prescriptions seulement en centre urbain dense ⁽²⁾
Classe 2	Projets nouveaux	Interdit ⁽⁴⁾	Interdiction
	Adaptation / réfection /aménagement	Prescriptions ^{(2) (7)}	Prescriptions ^{(2) (6) (7)}
Classe 3	Tout type	Prescriptions à définir localement sous réserve que la hauteur des écoulements soit inférieure à 1 m et la vitesse inférieure à 1m/s	
Classe 4	Projets nouveaux	Prescriptions ⁽⁷⁾	Interdiction ⁽⁵⁾
	Adaptation / réfection/aménagement	Prescriptions ⁽⁷⁾	Prescriptions ^{(2) (6) (7)}
Sous-sol	Création/ aménagement	Interdiction ⁽³⁾	
Remblais-affouillements		Interdiction sauf s'ils sont liés à des opérations autorisées au titre de la loi sur l'eau et dans ce cas ils peuvent faire l'objet de prescriptions	
Infrastructures publiques		Prescriptions	

- (1) sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative et à condition qu'ils restent fonctionnels en temps de crise et seulement en zone d'aléa secteur 1 ($H < 0,5 \text{ m}$ et $V < 0,5 \text{ m/s}$)
- (2) de ne pas augmenter les enjeux exposés et réduire ou ne pas augmenter la vulnérabilité des biens et des personnes en prenant des mesures adaptées
- (3) sauf en vue de la réduction des risques pour l'aménagement
- (4) sauf pour les ERP de 4 et 5^{ème} catégorie de type U, R et J et les CAT situés en zone d'aléa secteur 1 ($H < 0,5 \text{ m}$ et $V < 0,5 \text{ m/s}$) et à condition de démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative, y compris hors de la commune concernée et dans la mesure où une voie d'accès hors d'eau, utilisable en période d'inondation est réalisée. Cette démonstration devra faire l'objet d'un document d'analyse territoriale basé essentiellement sur l'examen des contraintes spatiales
- (5) sauf en centre urbain dense sous prescriptions et sous des conditions de hauteurs et de vitesses des écoulements à définir localement
- (6) ne pas créer de logements nouveaux
- (7) sous conditions locales : limitation de l'emprise au sol des projets dont les extensions si ces dernières sont autorisées, rehaussement des planchers créés au-dessus de la cote de référence...

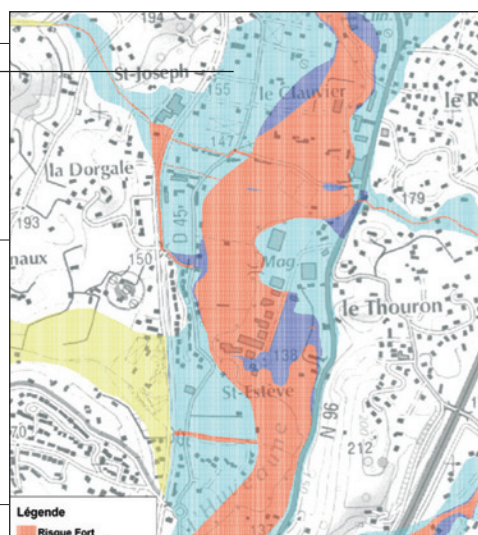
Les changements de destination, les projets d'extension et de surélévation sont traités dans le présent document dans la rubrique « adaptation/réfection/ aménagement ». Les prescriptions relatives à ces types d'intervention sont laissées à l'appréciation des services instructeurs.

En Zone non urbaine

Nature de la construction	Type d'intervention	Rouge rayé	Zone rouge du PPRI
Classe 1	Projets nouveaux	Interdiction	
	Adaptation / réfection/aménagement	Prescriptions relatives à l'aménagement des constructions existantes à définir localement ^{(2) (6) (7)} interdiction d'extension	
Classe 2	Projets nouveaux	Interdiction	
	Adaptation / réfection /aménagement	Prescriptions ^{(2) (6) (7)}	Prescriptions ^{(2) (6) (7)}
Classe 3	Tout type	Prescriptions à définir localement sous réserve que la hauteur des écoulements soit inférieure à 1 m et la vitesse inférieure à 1m/s	
Classe 4	Projets nouveaux	Interdiction	
	Adaptation / réfection/aménagement	Prescriptions ^{(2) (6) (7)}	Prescriptions ^{(2) (6) (7)}
Sous-sol	Création/ aménagement	Interdiction ⁽³⁾	
Remblais-affouillements		Interdiction sauf s'ils sont liés à des opérations autorisées au titre de la loi sur l'eau et dans ce cas ils peuvent faire l'objet de prescriptions	
Infrastructures publiques		Prescriptions	

- (1) sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative et à condition qu'ils restent fonctionnels en temps de crise et seulement en zone d'aléa secteur 1 ($H < 0,5$ m et $V < 0,5$ m/s)
- (2) de ne pas augmenter les enjeux exposés et réduire ou ne pas augmenter la vulnérabilité des biens et des personnes en prenant des mesures adaptées
- (3) sauf en vue de la réduction des risques pour l'aménagement
- (4) sauf pour les ERP de 4 et 5^{ème} catégorie de type U, R et J et les CAT situés en zone d'aléa secteur 1 ($H < 0,5$ m et $V < 0,5$ m/s) et à condition de démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative, y compris hors de la commune concernée et dans la mesure où une voie d'accès hors d'eau, utilisable en période d'inondation est réalisée. Cette démonstration devra faire l'objet d'un document d'analyse territoriale basé essentiellement sur l'examen des contraintes spatiales
- (5) sauf en centre urbain dense sous prescriptions et sous des conditions de hauteurs et de vitesses des écoulements à définir localement
- (6) ne pas créer de logements nouveaux
- (7) sous conditions locales : limitation de l'emprise au sol des projets dont les extensions si ces dernières sont autorisées, réhaussement des planchers créés au-dessus de la cote de référence...

Zone de préservation en bleu clair



La zone de préservation

La zone de préservation est la zone **comprise entre la limite de la crue de référence et la crue exceptionnelle**.

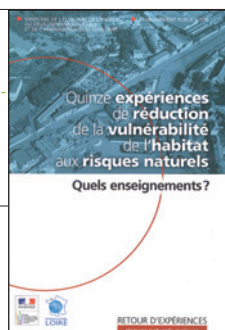
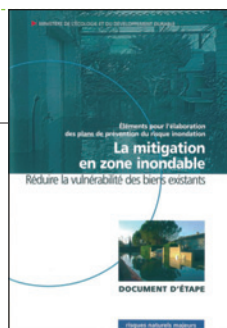
Extrait circulaire du 21 janvier 2004

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

...
vous veillerez à ce que, dans la conception même des documents d'urbanisme, des espaces de développement soient recherchés en dehors des zones à risques »

Il est préférable, dans la mesure du possible de limiter l'urbanisation dans cette zone et de ne la permettre que dans des zones de faible stockage et d'intérêt majeur pour le développement de la commune. Cette démonstration peut faire l'objet d'un document d'analyse territoriale basé essentiellement sur l'examen des contraintes spatiales, des risques intrinsèques à des aménagements anthropiques, des éléments d'opportunité, du rapport coût/avantages des choix d'urbanisation opérés.

Dans la mesure du possible, les bâtiments publics nécessaires à la gestion de crise et notamment ceux utiles à la sécurité civile et au maintien de l'ordre public, les équipements sensibles (hôpitaux, écoles, maisons de retraite...) et les constructions publiques d'accompagnement de la vie locale qui induisent ou correspondent à un développement non compatible avec le caractère inondable (exemple la construction qui draine une population supplémentaire en zone inondable) doivent être implantées hors zone à risque sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative y compris hors de la commune concernée. Dans ce cas une analyse de risques spécifique devra être proposée par le porteur de projet en lien avec les services de l'Etat compétents. Elle pourra reposer, au-delà de la connaissance de l'aléa, sur l'identification et la localisation de facteurs pouvant aggraver l'aléa et ensuite sur l'évaluation de la vulnérabilité de la construction prenant en compte l'impact humain (mise en sécurité des personnes), l'impact économique (coût des dommages) et environnemental. Elle proposerait également des mesures de réduction de la vulnérabilité à mettre en œuvre.



Des mesures de réduction de la vulnérabilité

En cas d'inondation de plaine ou de rivière rapide, les paramètres : hauteur d'eau et durée de submersion sont prépondérants dans l'endommagement des constructions. En, crue torrentielle, le paramètre prépondérant est la vitesse des écoulements puis la hauteur et enfin la durée. En outre il est à noter que le transport de matière solide comme de polluant (cuve de fuel par exemple...) sont amenés à largement aggraver les dommages.

Dans l'objectif de limiter les risques pour les personnes :

Aménager un point d'attente des secours à une cote située au-dessus de la cote de référence et intégrant une marge d'incertitude. De capacité correspondant à l'occupation des locaux facilement accessible de l'intérieur et présentant une issue de secours accessible de l'extérieur par les services de secours.

Dans l'objectif de limiter les dommages aux biens et aux personnes :

La réduction de la sensibilité à l'eau des parties de bâtiments situées au-dessous de la cote de référence (les menuiseries, portes, fenêtres, ventaux, revêtements de sol et de murs, protections phoniques et thermiques);

La réduction de la sensibilité à l'eau des équipements et réseaux sensibles à l'eau en les sur élevant au-dessus de la cote de référence (coffrets d'alimentation en électricité, chaudières de chauffage central, ...).

Le tableau de distribution électrique sera conçu de façon à pouvoir couper facilement l'électricité dans le niveau inondable tout en maintenant l'alimentation électrique dans les niveaux supérieurs.

La réalisation de mesures d'étanchéité des constructions sous le niveau de la crue de référence (obturation des ouvertures, relèvement des seuils à 0,5 m au-dessus de la cote de référence...). Les ouvertures doivent être rendues étanches.

La mise en place de dispositifs pour empêcher la libération d'objets et de produits dangereux, polluants ou flottants (arrimage, étanchéité, mise hors d'eau).

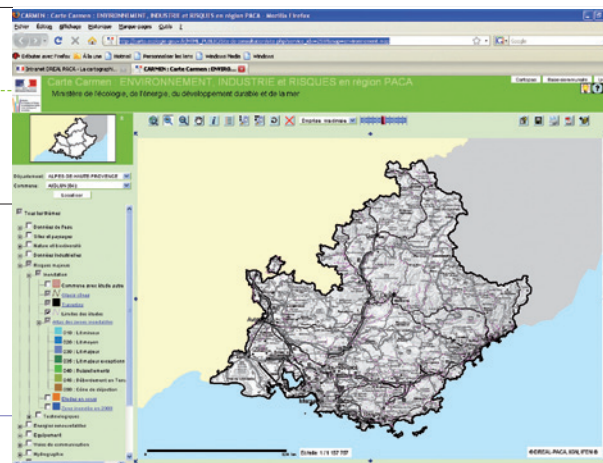
La mise en place de mesures pour éviter l'affouillement et l'érosion des fondations superficielles. La structure du bâtiment doit pouvoir résister à la pression hydraulique des crues et des écoulements

Les clôtures doivent être perméables pour ne pas gêner l'écoulement des eaux.

La réalisation d'un diagnostic de vulnérabilité pour les bâtiments utiles à la gestion de crise, les équipements collectifs et installations d'intérêt général et les constructions à usage d'activité. Celui-ci devra permettre de lister les points vulnérables à l'inondation et les mesures adaptées à mettre en œuvre pour assurer le maintien de leurs fonctions en période de crue et la mise en sécurité de la totalité des effectifs reçus.

Site Internet du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie
du Développement Durable et de la Mer

Site Internet de la DREAL PACA



Des sites utiles

Ministère

<http://www.developpement-durable.gouv.fr>

<http://www.prim.net>

CEPRI

www.cepri.net

Légifrance

<http://legifrance.gouv.fr>

Météo

<http://www.meteo.fr>

DREAL PACA

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/>

DDT(M) Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)

<http://www.bouches-du-rhone.equipement.gouv.fr>

<http://www.hautes-alpes.equipement.gouv.fr>

<http://www.alpes-maritimes.equipement-agriculture.gouv.fr>

<http://www.var.equipement-agriculture.gouv.fr>

<http://www.vaucluse.equipement-agriculture.gouv.fr>

Préfectures

<http://www.bouches-du-rhone.pref.gouv.fr>

<http://www.var.pref.gouv.fr>

<http://www.vaucluse.pref.gouv.fr>

<http://www.alpes-maritimes.pref.gouv.fr>

<http://www.hautes-alpes.pref.gouv.fr>

<http://www.alpes-de-haute-provence.pref.gouv.fr>

Sources

J-L. Seille (CG 84), J-M. Morand (DDTM 83), D. Basse (CDT 84), J-P. Herbecq (CG 13)

DREAL PACA, RTM 05, Syndicat Mixte de la Camargue Gardoise, Mairie d'Arles

SDIS 06, SDIS 84, SDIS 13, SDIS 83

DDTM 13, DDTM 06, DDT 04, DDT 05

SIEE, L. Besson et M. Meunier, Masson, Garry, Ballais, Durin

CNR, CG 13

ONF - Service RTM 04

Archives Départementales 05

CNES-photo SPOT

Symadrem, Cemagref

SMAVD

SNRS

MEDDM-DPPR

Service des Armées

© IGN

® Scan 25, ® Orthophotographie, ® Bd Topo

N° ISBN : 978-2-907590-63-1

Date de parution : Juillet 2010 – 500 exemplaires

Édité par : Approche Texte et Image

pour le compte de la **DREAL**

16, rue Antoine Zattara 13332 MARSEILLE cedex 3

Conçu et réalisé par : Approche Texte et Image

6, rue d'Arcole – 13006 Marseille

Imprimé et façonné par : Pure Impression

ZAC Fréjorgues Ouest

rue Charles-Nungesser – 34135 Manguio Cedex

sur papier recyclé 100% certifié écolabel européen

Pure Impression a obtenu le label IMPRIM'VERT

et adhère à la charte 
Votre imprimeur agit
pour l'environnement



Avant-propos

- > Préambule
 - > Le rôle de l'État et des maires
 - > Le contexte régional



Sommaire

> Préambule	Page 3
> Le rôle de l'Etat et des maires	Page 4
> Le contexte régional	Page 5
• Le contexte géographique et climatique de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur	Page 5
• Un territoire à enjeux	Page 6
> L'action de l'Etat et de l'Europe	Page 7
• Le cadre législatif et réglementaire français	Page 8
• Le cadre réglementaire européen	Page 11
> Caractérisation de l'aléa	Page 13
• Phénomènes d'inondation et aléa inondation	Page 14
• Les différentes approches de caractérisation de l'aléa	Page 16
• Les scénarii	Page 23
• Aléas et scénarii dans les zones sous influence de digues ou de remblais linéaires	Page 23
> Les enjeux	Page 27
• Les espaces urbanisés	Page 28
• Les espaces non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés	Page 29
• Exemple d'une carte d'enjeux d'un PPRI	Page 30
> La traduction réglementaire	Page 33
• Les principes généraux du zonage réglementaire	Page 35
• Les principes généraux dans les secteurs endigués	Page 37
• Les mesures du PPRI	Page 40
• Tableaux synthétiques des principes réglementaires	Page 41
• La zone de préservation	Page 44
• Des sites utiles	Page 46

Cet ouvrage a été conçu à l'initiative de la DREAL PACA en Octobre 2009. Il a été piloté et rédigé par la DREAL PACA sur la base des réflexions menées par un comité de pilotage constitué des directions départementales des territoires des Bouches-du-Rhône, du Vaucluse, du Var, des Alpes-Maritimes et des Hautes-Alpes, par le service de restauration des terrains de montagne des Alpes de Haute-Provence et par le CETE Méditerranée.

Remerciements : Nadine Bertolini (DREAL PACA), Philippe Orignac (DDTM 13), Delphine Mathez- Anne Marie Lagier (DDT 84), Jean-François Morel (DDTM 83), Vincent Legrain (DDTM 06), Pierre-Yves Lecordix, Loïc Dagens (DDT 05), Florent Charles (Service de restauration des terrains de montagne des Alpes de Haute-Provence) et José-Luis Delgado (CETE Méditerranée), et aux organismes qui ont contribué à l'iconographie et à l'illustration du document.

Ce document est consultable sur le site de la DREAL PACA www.paca.developpement-durable.gouv.fr

Préambule

Les priorités de la politique de prévention des risques naturels de l'Etat se déclinent en trois axes : la sécurité des personnes, la réduction des dommages et des coûts d'indemnisation supportés par la collectivité et la limitation des perturbations sur les activités sociales et économiques. Les principaux leviers sont l'information préventive, la maîtrise du développement urbain et la réduction de la vulnérabilité.

Au-delà, la circulaire du 3 juillet 2007 rappelle que la politique de prévention des risques naturels repose sur la consultation des acteurs, l'association des collectivités territoriales et la concertation avec la population. Elle souligne également la nécessité de mettre en place une stratégie locale de prévention.

INFORMATION sur les atlas des zone inondables (AZI)

L'AZI constitue une première information sur l'inondabilité des territoires. Il est composé d'un rapport et de planches cartographiques qui représentent les zones inondables. Celles-ci sont délimitées à partir d'une méthode naturaliste dite 'hydrogéomorphologique', particulièrement bien adaptée aux contextes méditerranéen et alpin. Il couvre 6 500 km de linéaires de cours d'eau de la région PACA. Accessible au grand public via le site Internet de la DREAL PACA (www.paca.developpement-durable.gouv.fr), l'AZI est assorti d'outils de communication destinés à faciliter sa compréhension et son utilisation.

Sa vocation essentielle est de constituer un outil de référence pour les services de l'Etat et les collectivités territoriales. Il vise à les assister dans leurs réflexions sur le développement et l'aménagement du territoire, en favorisant l'intégration du risque d'inondation dans les documents d'urbanisme

Le Plan de Prévention des Risques apparaît comme un des maillons de la politique de prévention qui, pour être efficace, doit se décliner à toutes les échelles territoriales, prendre appui sur la multiplicité des compétences et des outils de l'aménagement et s'intégrer dans l'ensemble des politiques publiques. Le PPR apparaît également comme un des outils opérationnels de la déclinaison d'une stratégie locale de prévention. Stratégie fondée sur un processus de réflexion et de maturation collectives adaptées aux contextes territoriaux et politiques.

Le PPRI permet de prendre en compte les risques inondation dans l'aménagement, de maîtriser l'urbanisation du territoire, en évitant d'augmenter les enjeux dans les zones inondables et en diminuant la vulnérabilité de l'existant. Annexés au PLU au titre de servitude d'utilité publique (art R126-1 du code de l'urbanisme), les PPRI ont une portée réglementaire.

Le présent document ne constitue pas un document réglementaire supplémentaire mais un ouvrage d'accompagnement. Il a pour objectif de fixer un cadre régional homogène et partagé pour un affichage clair des pratiques d'élaboration des PPRI en PACA tenant compte des spécificités géographiques locales. Il a vocation à favoriser l'émergence d'un langage commun lisible pour les communes et pérenne dans le temps. Sa diffusion à l'ensemble des maires doit aider à une meilleure compréhension de la politique de prévention des risques naturels. C'est un domaine à responsabilité partagée entre l'Etat, les collectivités territoriales et le citoyen. Ce dernier, dont le droit à l'information a été confirmé par la réglementation, peut ainsi devenir acteur de sa sécurité (art. L.125-2 du code de l'environnement).

Ce document est susceptible d'évoluer en fonction de la réglementation.

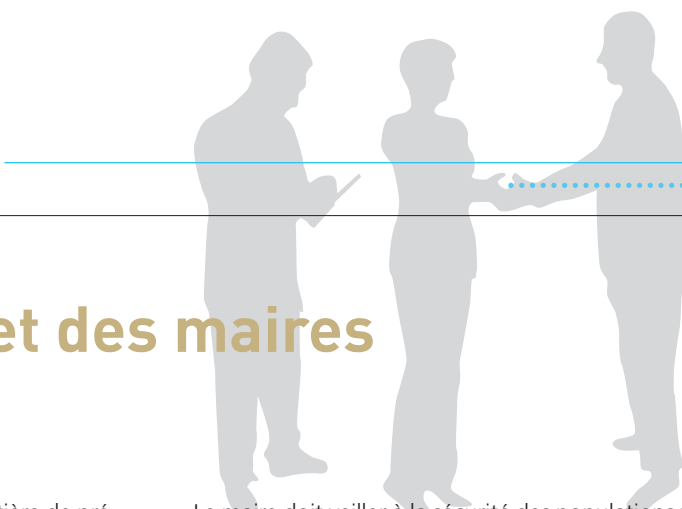


A SAVOIR - Le fleuve Rhône et ses affluents à crue lente



Les plans de prévention des risques inondation du fleuve Rhône et de ses affluents à crue lente sont élaborés conformément à la "Doctrine Rhône - 2006", validée par la commission administrative de bassin en juin 2006. Ce document s'inscrit dans les principes directeurs de la stratégie globale de prévention

des inondations du Rhône et de ses affluents confiée le 21 janvier 2004 par le Premier ministre au préfet coordonnateur de bassin. Les propositions de ce document concernent l'ensemble du couloir rhodanien, de la frontière suisse à la mer, et explicite dans le contexte rhodanien les modalités d'application de la doctrine de l'Etat en matière de prévention de risques.



Le rôle de l'État et des maires

L'Etat élabore les règles générales en matière de prévention des risques inondation, d'urbanisme, d'information du public, de gestion de crise et d'indemnisation. Il effectue un Porter à connaissance des risques auprès des collectivités territoriales chargées des documents d'urbanisme sur lesquels il exerce à posteriori un contrôle de légalité (art L121, R121 code de l'urbanisme).

L'Etat élabore les plans de prévention des risques (article L562-1 à 9 du code de l'environnement). Il organise la prévision des crues et apporte son soutien en situation de crise aux communes dont les moyens sont insuffisants.

Quelques références du code de l'urbanisme

Article L 121 « Les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer : la prévention des risques naturels prévisibles, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toute nature ».

Article R121 « Lorsqu'il reçoit la décision d'une commune, d'un établissement public de coopération intercommunale ou d'un syndicat mixte, d'élaborer ou de réviser un schéma de cohérence territoriale ou un plan local d'urbanisme, le préfetfournit également les études techniques dont dispose l'Etat en matière de prévention des risques et de protection de l'environnement. Au cours de l'élaboration du document, le préfet communique au maire ou au président de l'établissement public tout élément nouveau ».

Article R111-2 « Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations ».

Le maire doit veiller à la sécurité des populations face aux risques. Ainsi il élabore son plan local d'urbanisme en tenant compte des risques naturels (art L121-1 du code de l'urbanisme). Au travers de la procédure de délivrance du permis de construire, il s'assure de la conformité de tout permis de construire aux prescriptions du plan local d'urbanisme (PLU). Il peut refuser ou accorder un permis de construire sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation ou leurs dimensions, sont de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique" (art.R.111-2 code de l'Urbanisme).

Il élabore le plan communal de sauvegarde et a obligation d'informer la population sur les risques encourus.

Enfin il détient des pouvoirs de police et doit «prévenir, par des précautions convenables, et 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, les éboulements de terre ou de rochers, les avalanches ou autres accidents naturels, ... et pourvoir d'urgence à toutes les mesures d'assistance et de secours et, s'il y a lieu, de provoquer l'intervention de l'administration supérieure » (article L2212-2 du code général des collectivités territoriales)».



A SAVOIR Le CEPRI

Le centre européen de prévention du risque d'inondation (CEPRI) a rédigé un guide explicitant les responsabilités des maires face au risque, disponible sur son site www.cepri.net

La citadelle de Sisteron -04- (DREAL PACA)



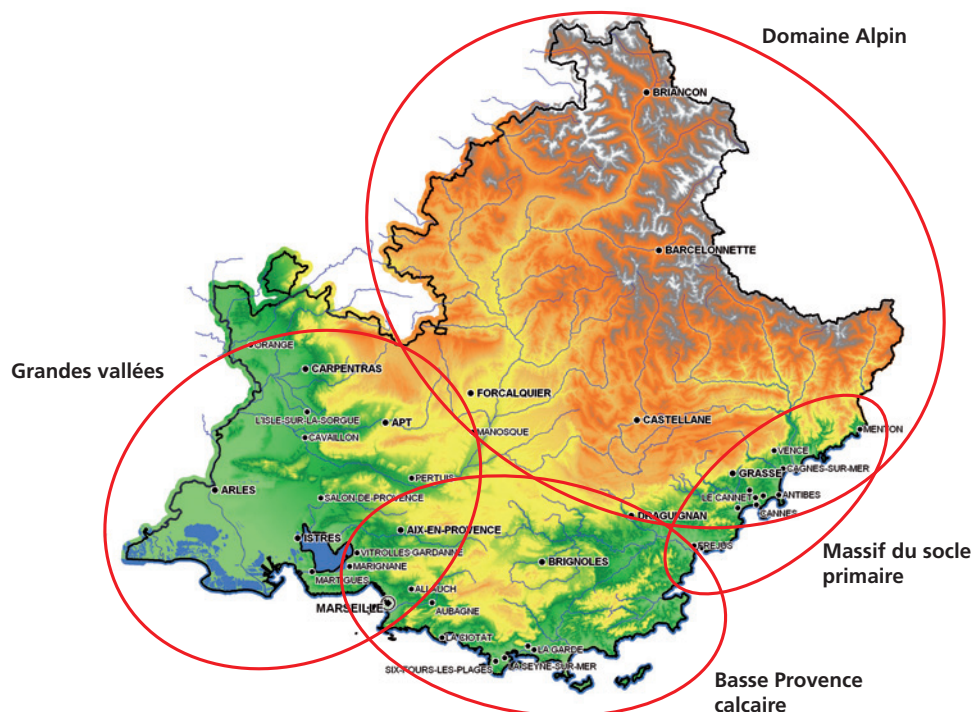
Etang de Berre -13- (DREAL PACA)



Col du milieu à Gap (DDT 05)

Le contexte régional

Le contexte géographique et climatique de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur



Les caractéristiques géographiques varient entre des zones de hautes montagnes, constituées par l'extrémité sud-est de l'arc alpin, et des reliefs côtiers isolant des plaines littorales restreintes. Dans sa partie occidentale, la région offre aussi des zones de plaine comme la basse vallée du Rhône et de la Durance.

Les caractéristiques climatiques varient également entre un climat méditerranéen et montagnard : les fréquentes sécheresses estivales et les violents orages en sont les traits les plus connus.

Les phénomènes météorologiques et les caractéristiques géographiques sont ainsi à l'origine d'inondations de type varié, déterminées par l'importance des précipitations, par la concentration des eaux et par la configuration des bassins versants.

Les dynamiques de crues y sont essentiellement caractérisées par l'ampleur et l'intensité de l'augmentation des débits des cours d'eau.

Paysage de lavande et d'épeautre (D. Basse, CDT 84)



Calanque marseillaise (J-P. Herbecq CG 13)



Pont sur l'Argens à Vidauban (J-M. Morand DDTM 83)



Un territoire à enjeux

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur apparaît comme un territoire contrasté entre des zones naturelles dotées de forts enjeux environnementaux, des zones agricoles à préserver et des zones fortement urbanisées. Ces dernières situées essentiellement le long du littoral méditerranéen accueillent une grande partie des 4,5 millions d'habitants que compte la région.

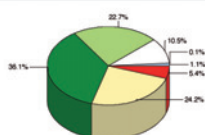
Le territoire régional est doté d'un fort développement économique, d'une pression démographique importante et d'une forte attractivité touristique.

Il présente une exposition importante aux risques naturels et en particulier aux risques inondation. Un risque majeur, tant par l'importance des dommages qu'il provoque et le nombre de communes concernées (85% des 963 communes de la région), que par l'étendue des zones inondables abritant des populations. Les communes ont fait l'objet depuis 1982 de 171 arrêtés de catastrophes naturelles inondation.

L'urbanisation croissante et la forte pression foncière, conséquence du caractère attractif de la région, augmentent la vulnérabilité des territoires et aggravent le risque inondation.

Dès lors, même si les phénomènes naturels de débordements de cours d'eau contribuent au maintien de la biodiversité et à la qualité des paysages, il convient de prendre en compte le risque inondation à plusieurs titres. Il s'agit à la fois de garantir la sécurité des personnes, de limiter les perturbations des activités sociales et économiques et de réduire le coût des dommages et indemnités supporté par la collectivité.

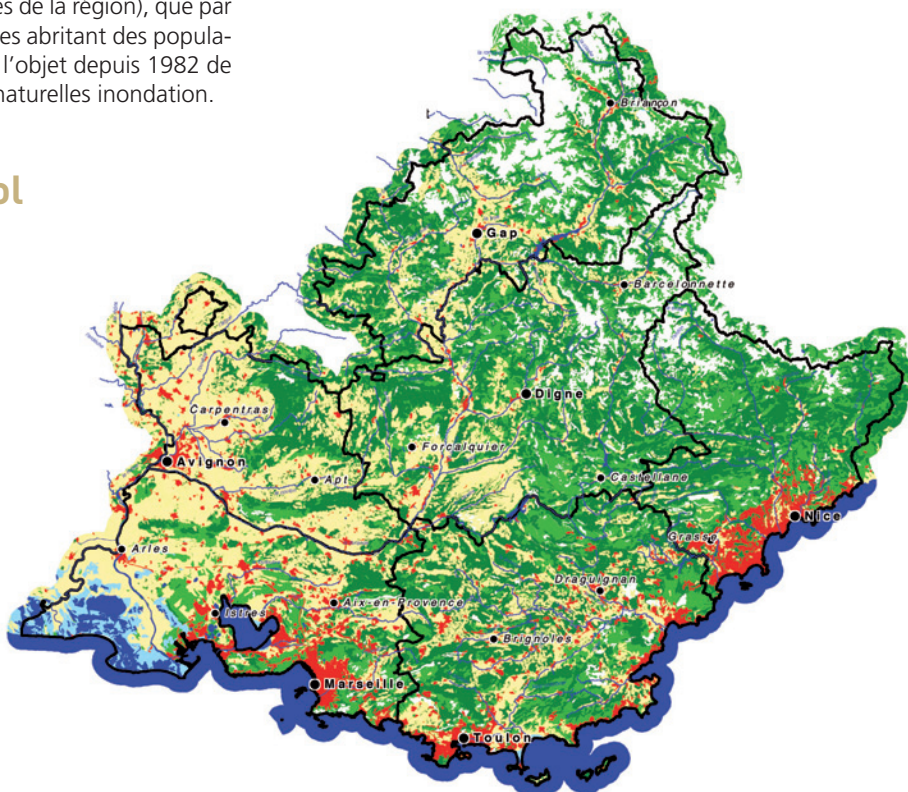
Occupation du sol



Interprétation à partir d'images de l'année 2006

Validité de la carte : décembre 2009
© IGN, BD Carthage, © IFPEN, CLC 2006 réalisation : DREAL PACA CM occ_sol_wor
Visitez notre site internet : www.paca.developpement-durable.gouv.fr

CORINE LAND COVER 2006



L'action de l'État et de l'Europe

- > Le cadre législatif et réglementaire français
- > Le cadre réglementaire européen





L'action de l'État et de l'Europe

Le cadre législatif et réglementaire français

Les références législatives et réglementaires

- **Loi du 13 juillet 1982** relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles. Cette loi met en place le système de solidarité nationale et les plans d'exposition aux risques précurseurs des PPR.
- **Loi du 22 juillet 1987** relative à l'organisation de la sécurité civile, la protection et la prévention des risques majeurs, le droit à l'information du citoyen et la maîtrise de l'urbanisation.
- **Loi du 3 janvier 1992 dite "loi sur l'eau"**. Elle vise la conservation des champs d'expansion de crue, le libre écoulement des eaux et la protection contre les inondations.
- **Loi du 3 février 1995 dite "loi Barnier"** relative au renforcement de la protection de l'environnement. Elle institue les plans de prévention des risques naturels dont modalités d'application sont précisées par le décret du **5 octobre 1995 modifié par le décret 2005-3 du 4 janvier 2005**. Les PPR permettent de délimiter les zones directement exposées à des risques et celles qui ne sont pas directement exposées mais où certaines occupations du sol pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux.
- **La loi du 30 juillet 2003** relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages. Elle vise à développer la conscience du risque par l'information du public et la concertation. Elle prévoit le financement par le FPRNM des travaux de prévention prescrits par le PPR.
- **Loi du 13 août 2004** article 1^{er} relative à la modernisation de la sécurité civile. Elle indique que la sécurité civile a pour objet la prévention des risques de toute nature, l'information et l'alerte des populations ainsi que la protection des personnes, des biens et de l'environnement contre les accidents, les sinistres et les catastrophes par la préparation et la mise en œuvre de mesures et de moyens appropriés relevant de l'Etat, des collectivités territoriales et des autres personnes publiques ou privées

Fondées sur ces références réglementaires, les lignes directrices, qui guident l'action de l'Etat dans le domaine de la prévention du risque inondation, sont définies dans la **circulaire du 24 janvier 1994** relative à la prévention des inondations et la gestion des zones inondables et précisées dans la circulaire du **24 avril 1996** visant les dispositions applicables au bâti et aux ouvrages existants en zone inondable.

Ces textes soulignent les principaux objectifs d'interdiction d'implantations humaines dans les zones les plus dangereuses et de réduction de la vulnérabilité, ainsi que le respect des principes suivants :

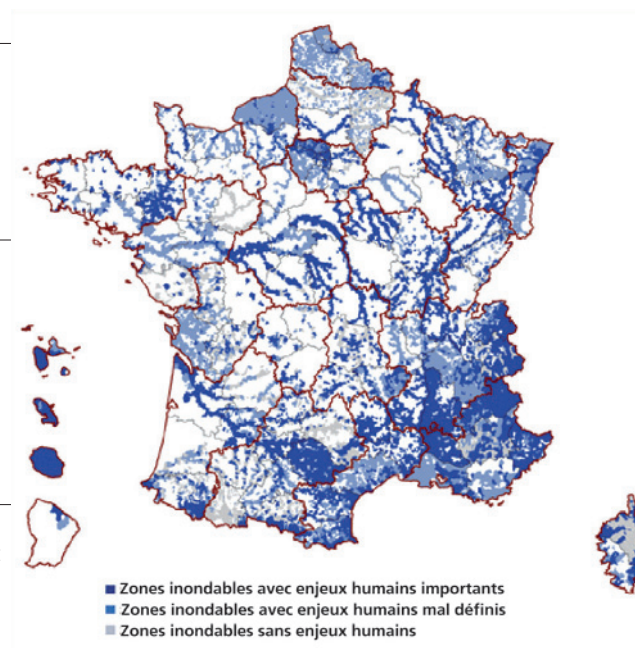
- Interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses et saisir les opportunités pour réduire le nombre de constructions exposées dans les zones d'aléas les plus forts.
- Préserver les capacités d'écoulement et les champs d'expansion de crue pour ne pas aggraver les risques dans les zones situées en amont et en aval.
- Eviter tout endiguement ou remblaiement nouveau non justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.
- Sauvegarder l'équilibre des milieux et la qualité des paysages.

Si les inondations majeures survenues au cours des années 1988 à *Nîmes* (9 victimes et 625 millions d'euros de dommages) et 1992 à *Vaison-la-Romaine* (46 victimes et 460 millions d'euros de dommages) ont présidé à la promulgation de la loi Barnier. La répétition d'inondations dévastatrices entre 1999 et 2003 (1999 : crue de l'Aude, 35 victimes et 530 millions d'euros de dommages – 2002 : crue du Gard, 23 victimes et 1,2 milliards d'euros de dommages - 2003 : crue du Rhône aval, 7 victimes et 1 milliard d'euros de dommages) a conduit à renforcer la politique de prévention

Inondation du Centre administratif des Alpes-Maritimes lors de la crue du Var en 1994 (SDIS 06)



Source DPPR à partir des connaissances de l'état et des dossiers départementaux des risques



des inondations en 2002 par **la circulaire du 30 avril 2002 et en 2004 par la circulaire du 21 janvier 2004**.

Ces textes réaffirment les principaux objectifs des circulaires de 1994 et 1996.

La circulaire du 30 avril 2002 précise la position de l'Etat en matière d'urbanisation dans les zones endiguées soumises à un risque d'inondation. Elle souligne la nécessité de rechercher à assurer l'urbanisation hors des zones soumises aux risques d'inondation et hors des zones endiguées.

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

Dans les secteurs déjà urbanisés et dans le principe de **limitation de l'extension de l'urbanisation** en zone inondable ou submersible, la circulaire autorise des constructions dans les conditions suivantes :

- > Les constructions ne seront pas situées dans les zones où l'aléa représente une **menace pour les vies humaines**, tout particulièrement dans les zones à proximité immédiate des digues pouvant subir l'impact d'une rupture ou d'une submersion et dans les zones d'écoulement préférentiel des déversoirs des digues de protection contre les crues. **A titre indicatif**, par exemple, pourraient être considérées comme telles, les zones

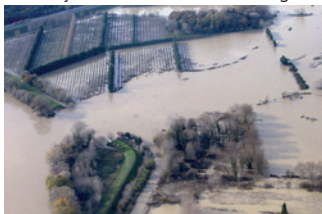
où les hauteurs d'eau peuvent atteindre plus d'1 mètre en cas de rupture ou encore les zones situées à une distance inférieure à 50 m du pied de digue. **L'évaluation précise de ces zones reste cependant liée à chaque situation particulière.**

- > L'ouvrage de protection devra avoir été conçu avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionné pour un événement de référence adapté aux enjeux, et faire l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique régulier...
- > Les implantations les plus sensibles, tels que les bâtiments, équipements et installations dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou pour le maintien de l'ordre public, ou encore dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes ou présentant le même risque en raison de leur importance socio-économique doivent être refusées.
- > Les constructions régulièrement autorisées devront prévoir des niveaux de plancher hors crue ou submersion pour servir de refuge aux personnes et stocker les matériels sensibles, des types de matériaux et des installations d'équipements adaptés.
- > Une qualification des aléas doit être établie pour les terrains protégés en fonction de leur exposition potentielle aux inondations et submersion dans le cas où la digue ne jouerait pas son rôle de protection.

Inondation d'Arles lors de la crue de décembre 2003 (Mairie d'Arles)



Brèche de Fourques sur le Petit Rhône lors de la crue de 2003 (Syndicat Mixte de la Camargue Gardoise)



La circulaire interministérielle, relative à la maîtrise de l'urbanisme et adaptation des constructions en zone inondable du 21 janvier 2004, renvoie à la circulaire du 30 avril 2002 et apporte un certain nombre de dispositions complémentaires.

Cette circulaire a été adressée uniquement aux départements des Bouches-du-Rhône, du Vaucluse, de la Lozère, du Gard, de la Drôme, de l'Aude, de l'Ardèche des Pyrénées-Orientales et de l'Hérault.

Elle souligne à nouveau l'exigence de rechercher des espaces de développement en dehors des zones à risques dans la conception même des documents d'urbanisme.

Elle affirme la nécessité d'intégrer dans les réflexions les conséquences d'une crue plus forte que la crue de référence définie par les circulaires antérieures, notamment sur la base de la crue exceptionnelle de référence hydrogéomorphologique. Ceci afin de traiter les choix d'urbanisation, l'information de la population et la préparation de la gestion de crise. Dans cette logique, elle précise les exigences suivantes :

- > « *Veiller à ce qu'aucune autorisation de construire ne soit délivrée en zone inondable, fut-ce en zone d'aléa faible, pour les bâtiments publics nécessaires à la gestion d'une crise, et notamment ceux utiles à la sécurité civile et au maintien de l'ordre public, sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative.* »
- > « *Les constructions... qui induisent ou correspondent à un développement non compatible avec le caractère inondable (susceptible de drainer une population supplémentaire dans la zone inondable) devront être implantées hors zone à risque.* »
- > « *Ne pas implanter de nouveaux équipements sensibles (hôpitaux, écoles, maisons de retraite) en zone inondable, sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative, y compris hors de la commune concernée.* »

> « *Evaluer la situation des bâtiments publics, équipements collectifs, et installations d'intérêt général et réseau publics au regard des risques (diagnostic de vulnérabilité et mesures pour assurer le maintien en fonction en période de crue).* »

Enfin, elle renforce le principe de limitation de l'extension de l'urbanisation par celui de **non-densification** en demandant de « *veiller... à préserver les espaces derrière les digues de toute construction ou densification qui serait contraire à la **circulaire du 30 avril 2002** : une digue est d'abord faite pour protéger l'existant et les espaces derrière les digues ne doivent pas être **densifiés**. Les éventuelles constructions autorisées derrière une digue doivent prendre en compte l'hypothèse d'une rupture ou d'une surverse et s'en prémunir.* »



A SAVOIR Les ouvrages hydrauliques

La sécurité des ouvrages hydrauliques est un élément important de la politique de prévention des risques. Ces ouvrages nécessitent un entretien, une surveillance et un contrôle rigoureux adaptés aux enjeux qu'ils protègent.

La sécurité des ouvrages relève de la responsabilité des propriétaires ou des exploitants. L'Etat s'assure que les ouvrages dont il autorise l'existence ne menacent pas la sécurité des personnes et des biens.

Ces principes anciens sont repris par la nouvelle législation et réglementation en matière de sécurité des ouvrages hydrauliques issue de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.

Le décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007 fixe les prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques, définit les obligations du responsable de l'ouvrage (études, entretien et surveillance) et la responsabilité de l'Etat. Cette dernière réside dans la vérification de la bonne exécution par le responsable d'ouvrages de ses obligations de bonne conception, d'entretien, de surveillance et de suivi des prescriptions de l'Etat.

Crue de décembre 2003 en Arles : voiries inondées ; évacuation des habitants (SDIS 13)



Crue du Malvan en 2000, Cagnes-sur-Mer (SDIS 06)

Le cadre réglementaire européen

La **directive inondation (2007/60/Ce)** du **23/10/2007** relative à l'évaluation et à la gestion du risque inondation met en perspective la réglementation française dans un contexte plus large. Elle a pour objectif d'améliorer la gestion du risque d'inondation partout en Europe. Il s'agit d'aider les Etats Membres à se doter d'outils appropriés pour réduire le risque d'inondation et pour en limiter les impacts sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique. Elle amène les Etats Membres à se coordonner au sein des bassins hydrographiques transfrontaliers.

Elle impose aux Etats membres une méthodologie de gestion des risques en 3 étapes :

- **L'évaluation préliminaire** des risques inondation (EPRI) comprend la description des inondations survenues dans le passé et une évaluation des conséquences potentielles sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique.
- **La cartographie des territoires présentant des risques d'inondation importants (TRI)** sera élaborée pour 3 scénarios : une inondation de période de retour 10 ans, une inondation de période de retour 100 ans et une inondation extrême. Les cartes indiqueront l'étendue, les niveaux d'eau anticipés ainsi que la vitesse du courant. Les dommages seront exprimés selon leurs impacts sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique.
- **La réalisation de plans de gestion des risques inondation** sera conçue à l'échelon du district hydrographique. Ces plans doivent faire intervenir une stratégie globale de réduction du risque, basée sur la prévention, la protection et la « préparation aux situations de crise ». Ils comporteront les mesures adaptées pour l'atteinte des objectifs fixés.



Dommages dus à l'inondation survenue à Vaison-la-Romaine en 1992 (SDIS 84)

Caractérisation de l'aléa

- > Phénomène d'inondation et aléa inondation
- > Les différentes approches pour caractériser l'aléa
 - > Les scénarii
- > Aléas et scénarii dans les zones sous influence
de digues ou de remblais linéaires





Inondation à cinétique rapide : La Cadière en 2003 (CG 13)

Un ruisseau en crue (SDIS 83)

Inondation à cinétique lente :
Le Rhône en 2003 (CNR)Embâcles derrière un tronç
tombé en travers du lit
mineur (SIEE)

Caractérisation de l'aléa

Phénomènes d'inondation et aléa inondation

Les phénomènes d'inondation

Les crues sont liées à des phénomènes météorologiques naturels, elles sont la conséquence de la quantité d'eau qui tombe sur un versant ou un bassin. C'est une donnée physique sur laquelle l'homme n'a pas d'influence significative directe à l'échelle régionale.

Les mécanismes de génération des crues en rivières et fleuves conduisent à une élévation du niveau de l'eau dans le lit mineur (lieu des écoulements ordinaires), puis à un débordement dans le lit majeur (espace d'inondation).

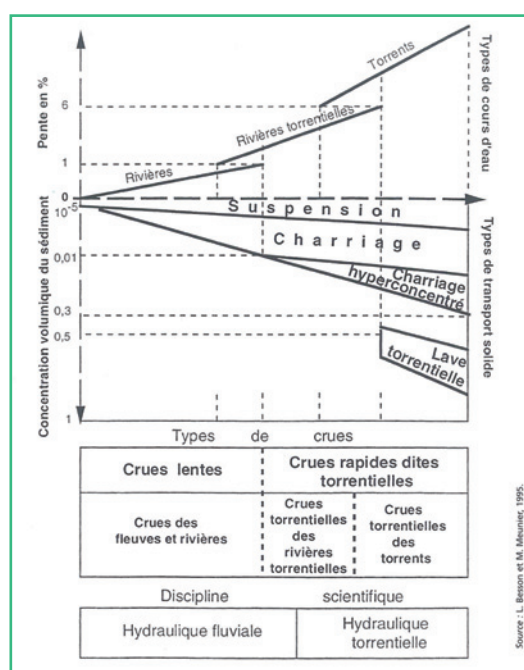
Les inondations sont le fait de la "terre" (sol sur lequel l'eau tombe et s'écoule) c'est-à-dire des conditions dans lesquelles le débit se concentre puis s'évacue. Il s'agit d'une montée des eaux plus ou moins rapide dans une zone habituellement hors d'eau. Parfois certains cours d'eau sont caractérisés par un écoulement intermittent (discontinu) ; le lit d'un cours d'eau intermittent est donc à sec à certaines périodes de l'année.

Il existe différents phénomènes d'inondabilité.

- **Les inondations à cinétique (vitesse de montée des eaux) lente ou crues de plaines**, conséquence de précipitations s'abattant plusieurs jours durant et affectant des bassins versants de taille importante au relief peu marqué. La rivière sort de son lit mineur lentement et peut inonder pendant une période relativement longue. Elle occupe son lit moyen puis éventuellement son lit majeur. La dynamique du phénomène permet de l'annoncer à la population, excepté si une rupture de digue se produit
- **Les inondations à cinétique rapide**, symptomatiques des milieux méditerranéens et liées à des

dynamiques ponctuelles très intenses. Ces rivières torrentielles sont une catégorie de cours d'eau intermédiaire entre les torrents et les rivières. Les crues brutales et violentes sont générées par un ruissellement et une concentration rapide des eaux. Le lit du cours d'eau peut être rapidement colmaté par des dépôts de sédiments et de bois morts qui peuvent former des **embâcles**. Ce type de crue est généralement périlleux pour l'homme.

- **Les crues de torrents** : les torrents sont des cours d'eau à **forte pente** (supérieure à 6%) présentant des débits irréguliers et des écoulements chargés. Ils sont générateurs de risques d'érosion ou de débordements accompagnés d'accumulations massives de matériaux. On distingue quatre modes



Types de cours d'eau, mécanisme de transport solide et types de crues / L. Besson et M. Meunier 1995

Conséquence de la lave torrentielle du 5 août 2003
à Faucon-de-Barcelonnette (ONF-RTM 04)



Fort dépôt de matériaux lors de la crue
de l'Ubayette, "Les Gleizolles" mai 2008
(ONF - Service RTM 04)



Crue de l'Ubayette, mai-juin 2008 (DDT 04)

de **transports solides** : la flottaison, la suspension, le charriage et la lave torrentielle.

En raison des quantités de matériaux transportés, le colmatage du lit du torrent peut s'accompagner de divagations dans les zones urbanisées de fond de vallée, qui occupent les cônes de déjection torrentiels.

Le caractère brusque et rapide de la plupart des épisodes torrentiels et la faible densité des réseaux de mesures rendent très difficile la mise en place d'un dispositif d'alerte des populations.

- **Les laves torrentielles** sont une des manifestations des crues de torrents. Les laves torrentielles se forment dans le lit des torrents au cours d'une crue liquide, lorsqu'une grande quantité de matériaux meubles (éboulis, paquets de terre, etc.) y est mobilisable. Ces écoulements sont composés d'un pourcentage de matériaux solides supérieur à 50 %, de tailles variées, allant des matériaux fins jusqu'à de très gros blocs.

La lave torrentielle se comporte comme un fluide visqueux très dense, dans lequel les blocs paraissent flotter dans une pâte boueuse (mélange d'eau et de fines particules). Elle a un pouvoir destructeur plus important qu'une crue torrentielle de débit équivalent, en raison de sa densité élevée, de la vitesse de déplacement (plusieurs km/h selon la pente du torrent) et de la quantité de matériaux charriés. Les blocs transportés peuvent atteindre plusieurs dizaines de tonnes.

Lorsque la lave torrentielle survient, l'écoulement liquide du torrent s'arrête. Alternent alors des successions de bouchons (embâcles) et de coulées boueuses (débâcles) qui déferlent dans le lit du torrent.

Compte tenu de la dynamique particulière de ce phénomène particulier, il y a mise en danger de la vie humaine même à l'intérieur des bâtiments atteints.

D'autres phénomènes d'inondation peuvent affecter la région, comme les remontées de nappes phréatiques, le ruissellement pluvial et les submersions marines. Ces phénomènes ne sont pas étudiés dans le cadre du présent guide.

La définition de l'aléa inondation

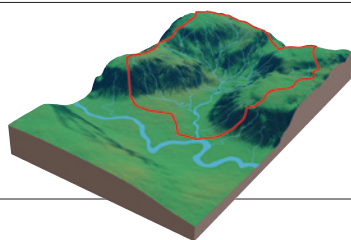
L'aléa inondation est défini comme la probabilité d'occurrence d'un phénomène naturel. Dans le cadre des PPRI, la définition a été élargie et peut intégrer l'intensité des phénomènes : hauteurs et vitesses des écoulements, durées de submersion.

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

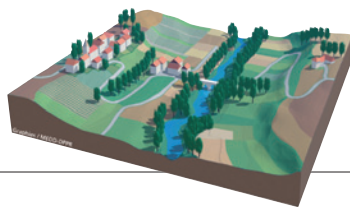
La période de retour permet d'apprécier le caractère plus ou moins exceptionnel d'un événement ; elle est définie comme l'inverse de la fréquence d'apparition

Une crue de fréquence **décennale** (période de retour de 10 ans) est par définition une crue qui a une chance sur 10 d'être atteinte ou dépassée chaque année. En effet, une telle crue est dépassée **en moyenne** une fois tous les 10 ans sur une longue période d'observation.

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



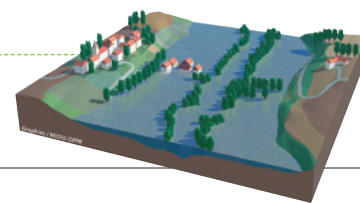
Bassin versant
(graphies / MEDDM-DPPR)



Lit mineur
(graphies / MEDDM-DPPR)



Lit moyen
(graphies / MEDDM-DPPR)



Lit majeur
(graphies / MEDDM-DPPR)

Il est fondamental de se souvenir que la période de retour d'un événement correspond à une durée moyenne, c'est-à-dire à une durée

statistique ou théorique sans jamais et en aucun cas faire référence à un quelconque cycle.

	Sur 1 an	Sur 30 ans (continus)	Sur 100 ans (continus)
Crue décennale (fréquente)	10 % ou 1 « chance » sur 10	96 % ou presque sûrement 1 fois	99,997 % soit sûrement une fois
Crue centennale (rare)	1 % ou 1 « chance » sur 100	26 % ou 1 « chance » sur 4	63 % ou 2 « chances » sur 3
Crue millénaire (exceptionnelle)	0,1 % ou 1 « chance » sur 1000	3 % ou 1 « chance » sur 33	10 % ou 1 « chance » sur 10

Probabilité de voir une crue de fréquence donnée atteinte ou dépassée au moins une fois sur une période donnée (Source : guide méthodologique des PPR inondation)

Les différentes approches pour caractériser l'aléa

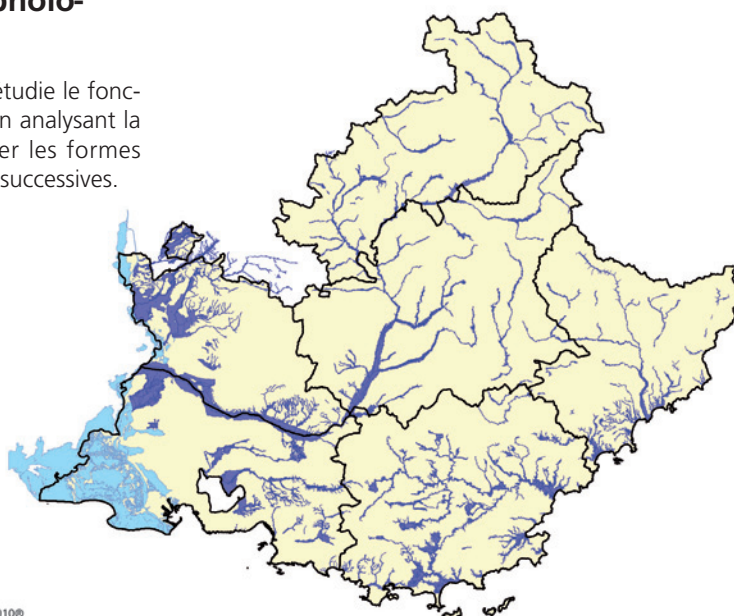
La qualification des aléas doit privilégier dans un premier temps une approche hydrogéomorphologique et historique. Elle peut être complétée par une approche hydraulique en cas d'insuffisances des premières méthodes.

Elle permet ainsi d'identifier et de délimiter rapidement les zones inondables sur de grands linéaires de cours d'eau de manière homogène.

Cette approche préconisée dans la **circulaire du 14 octobre 2003** est particulièrement bien adaptée aux cours d'eau méditerranéens. Elle a servi à la réalisation des atlas des zones inondables (AZI) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

L'approche hydrogéomorphologique et historique

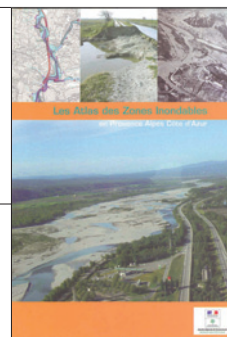
L'approche hydrogéomorphologique étudie le fonctionnement naturel des cours d'eau en analysant la structure des vallées et en particulier les formes fluviales mises en place lors des crues successives.



Couverture cartographique
des AZI
(avril 2010)

©IGN bdcarto réalisation DREAL PACA cm26/04/2010®

Repères de crue : ce qu'on réalisait
« autrefois » et la version moderne normalisée
« plus hautes eaux connues » (PHEC),
conforme à l'Arrêté du 16 mars 2006
relatif au modèle des repères de crues



Documents à portée pédagogique illustrant les AZI



www.paca.developpement-durable.gouv.fr.

La note « Comprendre – expliquer et utiliser les AZI » réalisée par la DREAL PACA à l'usage des services de l'Etat et des collectivités locales explicite la méthode technique d'élaboration des AZI. Elle fournit des éléments permettant une qualification des aléas détaillée ci-après et propose des recommandations utiles pour la maîtrise de l'urbanisation.

La méthode hydrogéomorphologique est **qualitative** (elle ne fournit pas les hauteurs ni les vitesses des écoulements). Elle étudie l'ensemble des crues susceptibles de se produire en considérant la plaine dans sa configuration naturelle. Elle ne tient pas compte des aménagements liés aux activités humaines.

L'identification des unités physiques des cours d'eau délimitant l'enveloppe des différents champs d'inondation (décrits ci-dessous) résulte d'un travail d'observation sur le terrain, de photo-interprétation stéréoscopique à partir de photographies aériennes. Parfois il est assorti de l'analyse de critères comme l'occupation du sol, l'organisation des parcelles et la disposition des réseaux de drainage.

Cette méthode HGM peut être utilement complétée par le recensement des **données historiques sur les inondations passées** afin d'améliorer la connaissance et la compréhension des phénomènes.

A SAVOIR Géorepère

Dans l'objectif d'entretenir la mémoire du risque et la prise de conscience des populations exposées, la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels a instauré l'article L.563-3 du code de l'environnement concernant la mise en place de repères de crues.

Art. L. 563-3. - I. - « Dans les zones exposées au risque d'inondations, le maire, avec l'assistance des services de l'État compétents, procède à l'inventaire des repères de crues existant sur le territoire communal et établit les repères correspondant aux crues historiques, aux nouvelles crues exceptionnelles ou aux submersions marines. La commune ou le groupement de collectivités territoriales compétent matérialisent, entretiennent et protègent ces repères. »

Outre l'établissement des repères correspondant aux crues historiques, aux nouvelles crues exceptionnelles ou aux submersions marines (et l'entretien qui en découle), les communes et collectivités territoriales sont chargées, avec l'assistance des services de l'État compétents, de procéder à l'inventaire des repères de crues existants, et d'en assurer la conservation.

Afin de valoriser les éléments de connaissance des zones inondables détenus par les services de l'État et les collectivités territoriales, la DREAL PACA a élaboré une base de données sur les marques de crues dénommée « géorepère ».

Cette base de données, accessible sur le site Internet de la DREAL PACA, recense les secteurs comportant des traces indiquant le niveau d'une crue (laisses de crue plus ou moins pérennes, marques tracées par les riverains, repères bien identifiés et « officiels » sous forme d'échelle ou de plaque). Elle fournit des informations sur la localisation des marques de crue, leur description et leur nivellement.

Carte interactive des marques de crues en PACA

Atlas des zones inondables

- 010 : LI mineur
- 020 : LI moyen
- 030 : LI majeur
- 040 : LI majeur exceptionnel
- 050 : Pénétrométrie
- 060 : Pénétrométrie
- 070 : Clôture de décharge
- 080 : Clôture de décharge
- 090 : Clôture de décharge

Marques de crues

- 010 : Petite (Précipitation 0-4 m)
- 020 : Grande (Précipitation 5-9 m)
- 030 : Moyenne (Précipitation 10-19 m)
- 040 : Majeure (Précipitation 20-29 m)
- 050 : Majeure (Précipitation 30-39 m)
- 060 : Majeure (Précipitation 40-49 m)
- 070 : Majeure (Précipitation 50-59 m)
- 080 : Majeure (Précipitation 60-69 m)
- 090 : Majeure (Précipitation 70-79 m)
- 100 : Majeure (Précipitation 80-89 m)
- 110 : Majeure (Précipitation 90-99 m)
- 120 : Majeure (Précipitation 100-109 m)
- 130 : Majeure (Précipitation 110-119 m)
- 140 : Majeure (Précipitation 120-129 m)
- 150 : Majeure (Précipitation 130-139 m)
- 160 : Majeure (Précipitation 140-149 m)
- 170 : Majeure (Précipitation 150-159 m)
- 180 : Majeure (Précipitation 160-169 m)
- 190 : Majeure (Précipitation 170-179 m)
- 200 : Majeure (Précipitation 180-189 m)
- 210 : Majeure (Précipitation 190-199 m)
- 220 : Majeure (Précipitation 200-209 m)
- 230 : Majeure (Précipitation 210-219 m)
- 240 : Majeure (Précipitation 220-229 m)
- 250 : Majeure (Précipitation 230-239 m)
- 260 : Majeure (Précipitation 240-249 m)
- 270 : Majeure (Précipitation 250-259 m)
- 280 : Majeure (Précipitation 260-269 m)
- 290 : Majeure (Précipitation 270-279 m)
- 300 : Majeure (Précipitation 280-289 m)
- 310 : Majeure (Précipitation 290-299 m)
- 320 : Majeure (Précipitation 300-309 m)
- 330 : Majeure (Précipitation 310-319 m)
- 340 : Majeure (Précipitation 320-329 m)
- 350 : Majeure (Précipitation 330-339 m)
- 360 : Majeure (Précipitation 340-349 m)
- 370 : Majeure (Précipitation 350-359 m)
- 380 : Majeure (Précipitation 360-369 m)
- 390 : Majeure (Précipitation 370-379 m)
- 400 : Majeure (Précipitation 380-389 m)
- 410 : Majeure (Précipitation 390-399 m)
- 420 : Majeure (Précipitation 400-409 m)
- 430 : Majeure (Précipitation 410-419 m)
- 440 : Majeure (Précipitation 420-429 m)
- 450 : Majeure (Précipitation 430-439 m)
- 460 : Majeure (Précipitation 440-449 m)
- 470 : Majeure (Précipitation 450-459 m)
- 480 : Majeure (Précipitation 460-469 m)
- 490 : Majeure (Précipitation 470-479 m)
- 500 : Majeure (Précipitation 480-489 m)
- 510 : Majeure (Précipitation 490-499 m)
- 520 : Majeure (Précipitation 500-509 m)
- 530 : Majeure (Précipitation 510-519 m)
- 540 : Majeure (Précipitation 520-529 m)
- 550 : Majeure (Précipitation 530-539 m)
- 560 : Majeure (Précipitation 540-549 m)
- 570 : Majeure (Précipitation 550-559 m)
- 580 : Majeure (Précipitation 560-569 m)
- 590 : Majeure (Précipitation 570-579 m)
- 600 : Majeure (Précipitation 580-589 m)
- 610 : Majeure (Précipitation 590-599 m)
- 620 : Majeure (Précipitation 600-609 m)
- 630 : Majeure (Précipitation 610-619 m)
- 640 : Majeure (Précipitation 620-629 m)
- 650 : Majeure (Précipitation 630-639 m)
- 660 : Majeure (Précipitation 640-649 m)
- 670 : Majeure (Précipitation 650-659 m)
- 680 : Majeure (Précipitation 660-669 m)
- 690 : Majeure (Précipitation 670-679 m)
- 700 : Majeure (Précipitation 680-689 m)
- 710 : Majeure (Précipitation 690-699 m)
- 720 : Majeure (Précipitation 700-709 m)
- 730 : Majeure (Précipitation 710-719 m)
- 740 : Majeure (Précipitation 720-729 m)
- 750 : Majeure (Précipitation 730-739 m)
- 760 : Majeure (Précipitation 740-749 m)
- 770 : Majeure (Précipitation 750-759 m)
- 780 : Majeure (Précipitation 760-769 m)
- 790 : Majeure (Précipitation 770-779 m)
- 800 : Majeure (Précipitation 780-789 m)
- 810 : Majeure (Précipitation 790-799 m)
- 820 : Majeure (Précipitation 800-809 m)
- 830 : Majeure (Précipitation 810-819 m)
- 840 : Majeure (Précipitation 820-829 m)
- 850 : Majeure (Précipitation 830-839 m)
- 860 : Majeure (Précipitation 840-849 m)
- 870 : Majeure (Précipitation 850-859 m)
- 880 : Majeure (Précipitation 860-869 m)
- 890 : Majeure (Précipitation 870-879 m)
- 900 : Majeure (Précipitation 880-889 m)
- 910 : Majeure (Précipitation 890-899 m)
- 920 : Majeure (Précipitation 900-909 m)
- 930 : Majeure (Précipitation 910-919 m)
- 940 : Majeure (Précipitation 920-929 m)
- 950 : Majeure (Précipitation 930-939 m)
- 960 : Majeure (Précipitation 940-949 m)
- 970 : Majeure (Précipitation 950-959 m)
- 980 : Majeure (Précipitation 960-969 m)
- 990 : Majeure (Précipitation 970-979 m)
- 1000 : Majeure (Précipitation 980-989 m)
- 1010 : Majeure (Précipitation 990-999 m)
- 1020 : Majeure (Précipitation 1000-1009 m)
- 1030 : Majeure (Précipitation 1010-1019 m)
- 1040 : Majeure (Précipitation 1020-1029 m)
- 1050 : Majeure (Précipitation 1030-1039 m)
- 1060 : Majeure (Précipitation 1040-1049 m)
- 1070 : Majeure (Précipitation 1050-1059 m)
- 1080 : Majeure (Précipitation 1060-1069 m)
- 1090 : Majeure (Précipitation 1070-1079 m)
- 1100 : Majeure (Précipitation 1080-1089 m)
- 1110 : Majeure (Précipitation 1090-1099 m)
- 1120 : Majeure (Précipitation 1100-1109 m)
- 1130 : Majeure (Précipitation 1110-1119 m)
- 1140 : Majeure (Précipitation 1120-1129 m)
- 1150 : Majeure (Précipitation 1130-1139 m)
- 1160 : Majeure (Précipitation 1140-1149 m)
- 1170 : Majeure (Précipitation 1150-1159 m)
- 1180 : Majeure (Précipitation 1160-1169 m)
- 1190 : Majeure (Précipitation 1170-1179 m)
- 1200 : Majeure (Précipitation 1180-1189 m)
- 1210 : Majeure (Précipitation 1190-1199 m)
- 1220 : Majeure (Précipitation 1200-1209 m)
- 1230 : Majeure (Précipitation 1210-1219 m)
- 1240 : Majeure (Précipitation 1220-1229 m)
- 1250 : Majeure (Précipitation 1230-1239 m)
- 1260 : Majeure (Précipitation 1240-1249 m)
- 1270 : Majeure (Précipitation 1250-1259 m)
- 1280 : Majeure (Précipitation 1260-1269 m)
- 1290 : Majeure (Précipitation 1270-1279 m)
- 1300 : Majeure (Précipitation 1280-1289 m)
- 1310 : Majeure (Précipitation 1290-1299 m)
- 1320 : Majeure (Précipitation 1300-1309 m)
- 1330 : Majeure (Précipitation 1310-1319 m)
- 1340 : Majeure (Précipitation 1320-1329 m)
- 1350 : Majeure (Précipitation 1330-1339 m)
- 1360 : Majeure (Précipitation 1340-1349 m)
- 1370 : Majeure (Précipitation 1350-1359 m)
- 1380 : Majeure (Précipitation 1360-1369 m)
- 1390 : Majeure (Précipitation 1370-1379 m)
- 1400 : Majeure (Précipitation 1380-1389 m)
- 1410 : Majeure (Précipitation 1390-1399 m)
- 1420 : Majeure (Précipitation 1400-1409 m)
- 1430 : Majeure (Précipitation 1410-1419 m)
- 1440 : Majeure (Précipitation 1420-1429 m)
- 1450 : Majeure (Précipitation 1430-1439 m)
- 1460 : Majeure (Précipitation 1440-1449 m)
- 1470 : Majeure (Précipitation 1450-1459 m)
- 1480 : Majeure (Précipitation 1460-1469 m)
- 1490 : Majeure (Précipitation 1470-1479 m)
- 1500 : Majeure (Précipitation 1480-1489 m)
- 1510 : Majeure (Précipitation 1490-1499 m)
- 1520 : Majeure (Précipitation 1500-1509 m)
- 1530 : Majeure (Précipitation 1510-1519 m)
- 1540 : Majeure (Précipitation 1520-1529 m)
- 1550 : Majeure (Précipitation 1530-1539 m)
- 1560 : Majeure (Précipitation 1540-1549 m)
- 1570 : Majeure (Précipitation 1550-1559 m)
- 1580 : Majeure (Précipitation 1560-1569 m)
- 1590 : Majeure (Précipitation 1570-1579 m)
- 1600 : Majeure (Précipitation 1580-1589 m)
- 1610 : Majeure (Précipitation 1590-1599 m)
- 1620 : Majeure (Précipitation 1600-1609 m)
- 1630 : Majeure (Précipitation 1610-1619 m)
- 1640 : Majeure (Précipitation 1620-1629 m)
- 1650 : Majeure (Précipitation 1630-1639 m)
- 1660 : Majeure (Précipitation 1640-1649 m)
- 1670 : Majeure (Précipitation 1650-1659 m)
- 1680 : Majeure (Précipitation 1660-1669 m)
- 1690 : Majeure (Précipitation 1670-1679 m)
- 1700 : Majeure (Précipitation 1680-1689 m)
- 1710 : Majeure (Précipitation 1690-1699 m)
- 1720 : Majeure (Précipitation 1700-1709 m)
- 1730 : Majeure (Précipitation 1710-1719 m)
- 1740 : Majeure (Précipitation 1720-1729 m)
- 1750 : Majeure (Précipitation 1730-1739 m)
- 1760 : Majeure (Précipitation 1740-1749 m)
- 1770 : Majeure (Précipitation 1750-1759 m)
- 1780 : Majeure (Précipitation 1760-1769 m)
- 1790 : Majeure (Précipitation 1770-1779 m)
- 1800 : Majeure (Précipitation 1780-1789 m)
- 1810 : Majeure (Précipitation 1790-1799 m)
- 1820 : Majeure (Précipitation 1800-1809 m)
- 1830 : Majeure (Précipitation 1810-1819 m)
- 1840 : Majeure (Précipitation 1820-1829 m)
- 1850 : Majeure (Précipitation 1830-1839 m)
- 1860 : Majeure (Précipitation 1840-1849 m)
- 1870 : Majeure (Précipitation 1850-1859 m)
- 1880 : Majeure (Précipitation 1860-1869 m)
- 1890 : Majeure (Précipitation 1870-1879 m)
- 1900 : Majeure (Précipitation 1880-1889 m)
- 1910 : Majeure (Précipitation 1890-1899 m)
- 1920 : Majeure (Précipitation 1900-1909 m)
- 1930 : Majeure (Précipitation 1910-1919 m)
- 1940 : Majeure (Précipitation 1920-1929 m)
- 1950 : Majeure (Précipitation 1930-1939 m)
- 1960 : Majeure (Précipitation 1940-1949 m)
- 1970 : Majeure (Précipitation 1950-1959 m)
- 1980 : Majeure (Précipitation 1960-1969 m)
- 1990 : Majeure (Précipitation 1970-1979 m)
- 2000 : Majeure (Précipitation 1980-1989 m)
- 2010 : Majeure (Précipitation 1990-1999 m)
- 2020 : Majeure (Précipitation 2000-2009 m)
- 2030 : Majeure (Précipitation 2010-2019 m)
- 2040 : Majeure (Précipitation 2020-2029 m)
- 2050 : Majeure (Précipitation 2030-2039 m)
- 2060 : Majeure (Précipitation 2040-2049 m)
- 2070 : Majeure (Précipitation 2050-2059 m)
- 2080 : Majeure (Précipitation 2060-2069 m)
- 2090 : Majeure (Précipitation 2070-2079 m)
- 2100 : Majeure (Précipitation 2080-2089 m)
- 2110 : Majeure (Précipitation 2090-2099 m)
- 2120 : Majeure (Précipitation 2100-2109 m)
- 2130 : Majeure (Précipitation 2110-2119 m)
- 2140 : Majeure (Précipitation 2120-2129 m)
- 2150 : Majeure (Précipitation 2130-2139 m)
- 2160 : Majeure (Précipitation 2140-2149 m)
- 2170 : Majeure (Précipitation 2150-2159 m)
- 2180 : Majeure (Précipitation 2160-2169 m)
- 2190 : Majeure (Précipitation 2170-2179 m)
- 2200 : Majeure (Précipitation 2180-2189 m)
- 2210 : Majeure (Précipitation 2190-2199 m)
- 2220 : Majeure (Précipitation 2200-2209 m)
- 2230 : Majeure (Précipitation 2210-2219 m)
- 2240 : Majeure (Précipitation 2220-2229 m)
- 2250 : Majeure (Précipitation 2230-2239 m)
- 2260 : Majeure (Précipitation 2240-2249 m)
- 2270 : Majeure (Précipitation 2250-2259 m)
- 2280 : Majeure (Précipitation 2260-2269 m)
- 2290 : Majeure (Précipitation 2270-2279 m)
- 2300 : Majeure (Précipitation 2280-2289 m)
- 2310 : Majeure (Précipitation 2290-2299 m)
- 2320 : Majeure (Précipitation 2300-2309 m)
- 2330 : Majeure (Précipitation 2310-2319 m)
- 2340 : Majeure (Précipitation 2320-2329 m)
- 2350 : Majeure (Précipitation 2330-2339 m)
- 2360 : Majeure (Précipitation 2340-2349 m)
- 2370 : Majeure (Précipitation 2350-2359 m)
- 2380 : Majeure (Précipitation 2360-2369 m)
- 2390 : Majeure (Précipitation 2370-2379 m)
- 2400 : Majeure (Précipitation 2380-2389 m)
- 2410 : Majeure (Précipitation 2390-2399 m)
- 2420 : Majeure (Précipitation 2400-2409 m)
- 2430 : Majeure (Précipitation 2410-2419 m)
- 2440 : Majeure (Précipitation 2420-2429 m)
- 2450 : Majeure (Précipitation 2430-2439 m)
- 2460 : Majeure (Précipitation 2440-2449 m)
- 2470 : Majeure (Précipitation 2450-2459 m)
- 2480 : Majeure (Précipitation 2460-2469 m)
- 2490 : Majeure (Précipitation 2470-2479 m)
- 2500 : Majeure (Précipitation 2480-2489 m)
- 2510 : Majeure (Précipitation 2490-2499 m)
- 2520 : Majeure (Précipitation 2500-2509 m)
- 2530 : Majeure (Précipitation 2510-2519 m)
- 2540 : Majeure (Précipitation 2520-2529 m)
- 2550 : Majeure (Précipitation 2530-2539 m)
- 2560 : Majeure (Précipitation 2540-2549 m)
- 2570 : Majeure (Précipitation 2550-2559 m)
- 2580 : Majeure (Précipitation 2560-2569 m)
- 2590 : Majeure (Précipitation 2570-2579 m)
- 2600 : Majeure (Précipitation 2580-2589 m)
- 2610 : Majeure (Précipitation 2590-2599 m)
- 2620 : Majeure (Précipitation 2600-2609 m)
- 2630 : Majeure (Précipitation 2610-2619 m)
- 2640 : Majeure (Précipitation 2620-2629 m)
- 2650 : Majeure (Précipitation 2630-2639 m)
- 2660 : Majeure (Précipitation 2640-2649 m)
- 2670 : Majeure (Précipitation 2650-2659 m)
- 2680 : Majeure (Précipitation 2660-2669 m)
- 2690 : Majeure (Précipitation 2670-2679 m)
- 2700 : Majeure (Précipitation 2680-2689 m)
- 2710 : Majeure (Précipitation 2690-2699 m)
- 2720 : Majeure (Précipitation 2700-2709 m)
- 2730 : Majeure (Précipitation 2710-2719 m)
- 2740 : Majeure (Précipitation 2720-2729 m)
- 2750 : Majeure (Précipitation 2730-2739 m)
- 2760 : Majeure (Précipitation 2740-2749 m)
- 2770 : Majeure (Précipitation 2750-2759 m)
- 2780 : Majeure (Précipitation 2760-2769 m)
- 2790 : Majeure (Précipitation 2770-2779 m)
- 2800 : Majeure (Précipitation 2780-2789 m)
- 2810 : Majeure (Précipitation 2790-2799 m)
- 2820 : Majeure (Précipitation 2800-2809 m)
- 2830 : Majeure (Précipitation 2810-2819 m)
- 2840 : Majeure (Précipitation 2820-2829 m)
- 2850 : Majeure (Précipitation 2830-2839 m)
- 2860 : Majeure (Précipitation 2840-2849 m)
- 2870 : Majeure (Précipitation 2850-2859 m)
- 2880 : Majeure (Précipitation 2860-2869 m)
- 2890 : Majeure (Précipitation 2870-2879 m)
- 2900 : Majeure (Précipitation 2880-2889 m)
- 2910 : Majeure (Précipitation 2890-2899 m)
- 2920 : Majeure (Précipitation 2900-2909 m)
- 2930 : Majeure (Précipitation 2910-2919 m)
- 2940 : Majeure (Précipitation 2920-2929 m)
- 2950 : Majeure (Précipitation 2930-2939 m)
- 2960 : Majeure (Précipitation 2940-2949 m)
- 2970 : Majeure (Précipitation 2950-2959 m)
- 2980 : Majeure (Précipitation 2960-2969 m)
- 2990 : Majeure (Précipitation 2970-2979 m)
- 3000 : Majeure (Précipitation 2980-2989 m)
- 3010 : Majeure (Précipitation 2990-2999 m)
- 3020 : Majeure (Précipitation 3000-3009 m)
- 3030 : Majeure (Précipitation 3010-3019 m)
- 3040 : Majeure (Précipitation 3020-3029 m)
- 3050 : Majeure (Précipitation 3030-3039 m)
- 3060 : Majeure (Précipitation 3040-3049 m)
- 3070 : Majeure (Précipitation 3050-3059 m)
- 3080 : Majeure (Précipitation 3060-3069 m)
- 3090 : Majeure (Précipitation 3070-3079 m)
- 3100 : Majeure (Précipitation 3080-3089 m)
- 3110 : Majeure (Précipitation 3090-3099 m)
- 3120 : Majeure (Précipitation 3100-3109 m)
- 3130 : Majeure (Précipitation 3110-3119 m)
- 3140 : Majeure (Précipitation 3120-3129 m)
- 3150 : Majeure (Précipitation 3130-3139 m)
- 3160 : Majeure (Précipitation 3140-3149 m)
- 3170 : Majeure (Précipitation 3150-3159 m)
- 3180 : Majeure (Précipitation 3160-3169 m)
- 3190 : Majeure (Précipitation 3170-3179 m)
- 3200 : Majeure (Précipitation 3180-3189 m)
- 3210 : Majeure (Précipitation 3190-3199 m)
- 3220 : Majeure (Précipitation 3200-3209 m)
- 3230 : Majeure (Précipitation 3210-3219 m)
- 3240 : Majeure (Précipitation 3220-3229 m)
- 3250 : Majeure (Précipitation 3230-3239 m)
- 3260 : Majeure (Précipitation 3240-3249 m)
- 3270 : Majeure (Précipitation 3250-3259 m)
- 3280 : Majeure (Précipitation 3260-3269 m)
- 3290 : Majeure (Précipitation 3270-3279 m)
- 3300 : Majeure (Précipitation 3280-3289 m)
- 3310 : Majeure (Précipitation 3290-3299 m)
- 3320 : Majeure (Précipitation 3300-3309 m)
- 3330 : Majeure (Précipitation 3310-3319 m)
- 3340 : Majeure (Précipitation 3320-3329 m)
- 3350 : Majeure (Précipitation 3330-3339 m)
- 3360 : Majeure (Précipitation 3340-3349 m)
- 3370 : Majeure (Précipitation 3350-3359 m)
- 3380 : Majeure (Précipitation 3360-3369 m)
- 3390 : Majeure (Précipitation 3370-3379 m)
- 3400 : Majeure (Précipitation 3380-3389 m)
- 3410 : Majeure (Précipitation 3390-3399 m)
- 3420 : Majeure (Précipitation 3400-3409 m)
- 3430 : Majeure (Précipitation 3410-3419 m)
- 3440 : Majeure (Précipitation 3420-3429 m)
- 3450 : Majeure (Précipitation 3430-3439 m)
- 3460 : Majeure (Précipitation 3440-3449 m)
- 3470 : Majeure (Précipitation 3450-3459 m)
- 3480 : Majeure (Précipitation 3460-3469 m)
- 3490 : Majeure (Précipitation 3470-3479 m)
- 3500 : Majeure (Précipitation 3480-3489 m)
- 3510 : Majeure (Précipitation 3490-3499 m)
- 3520 : Majeure (Précipitation 3500-3509 m)
- 3530 : Majeure (Précipitation 3510-3519 m)
- 3540 : Majeure (Précipitation 3520-3529 m)
- 3550 : Majeure (Précipitation 3530-3539 m)
- 3560 : Majeure (Précipitation 3540-3549 m)
- 3570 : Majeure (Précipitation 3550-3559 m)
- 3580 : Majeure (Précipitation 3560-3569 m)
- 3590 : Majeure (Précipitation 3570-3579 m)
- 3600



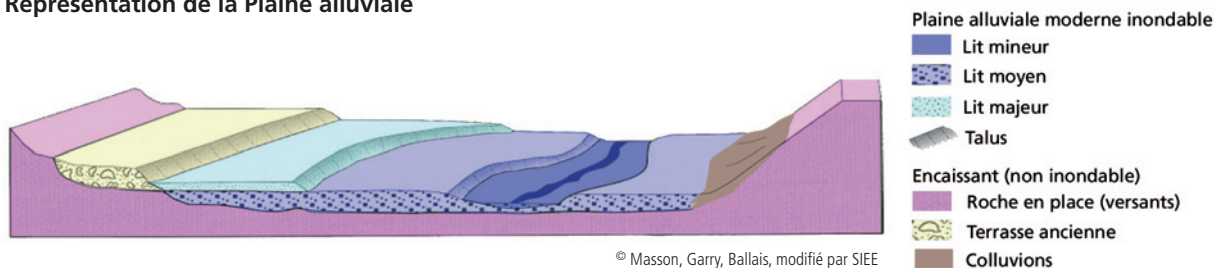
Inondation de Bollène (84). Lit majeur inondé (DREAL PACA)



Crue de la Durance en 1994.
Lit moyen inondé (DDT04)



Représentation de la Plaine alluviale



Au sein de chacune des unités géomorphologiques de la plaine alluviale, il est possible d'avoir une première estimation des aléas :

Le lit mineur est généralement constitué d'un chenal d'étiage (espace dans lequel se concentrent les écoulements l'été lors des basses eaux) et d'atterrissements (accumulations de matériaux transportés par la rivière et formant des plages de dépôts).

Le lit mineur est le plus souvent recouvert de galets dont la taille varie en fonction de la capacité de transport du cours d'eau et de la localisation au sein du bassin versant. Il peut être aussi constitué d'éléments fins (limons) en fonction de la nature géologique du bassin versant drainé. Il peut présenter plusieurs physionomies dont les deux principales sont : un chenal unique ou un lit en tresse. Le lit mineur peut contenir des crues annuelles à fréquentes. **L'aléa y est potentiellement fort à très fort.**

Le lit moyen offre une topographie particulière (surface bosselée formée de creux et de monticules) liée aux dynamiques très fortes qui l'affectent lors des crues (période de retour proche de la crue centennale). Les courants violents creusent des chenaux tandis qu'ailleurs, les écoulements plus faibles accumulent des galets et des limons. Le lit moyen est séparé du lit mineur par un talus souvent érodé.

On peut y voir l'accumulation de matériaux grossiers et fins. Il est souvent colonisé par une forêt adaptée à la proximité de l'eau : la ripisylve. En milieu méditerranéen, il est inondé par des crues fréquentes à moyennement fréquentes (soit des périodes de retour de 2 à 10 ans). **L'aléa y est potentiellement fort à très fort.**

Le lit majeur est structuré par les crues rares à exceptionnelles (périodes de retour décennale à plus de centennale). Il est formé d'un niveau topographique plan, constitué généralement de sédiments très fins : les limons déposés par les crues passées. Dans certains cas, la pente du cours d'eau peut générer de fortes vitesses, des cailloux et des galets viennent alors se mêler aux limons. Sa dynamique privilégie en général les phénomènes de décantation. Les hauteurs de submersion et les vitesses sont en général moindres sauf localement, comme par exemple dans les dépressions topographiques localisées et les axes d'écoulement.

Le risque inondation dans les lits majeurs existe mais il est souvent méconnu. Une bonne connaissance du terrain aidée d'une topographie voire d'une modélisation hydraulique seront nécessaires afin de qualifier l'aléa par les hauteurs et les vitesses des écoulements.

Crue de 1957 à Ceillac. Exemple de maisons situées sur un cône de déjection et engravées par une crue (Archives Départementales 05)



Ceillac place de l'église

Crue de 1957 à Ristolas. Exemple d'un cône de déjection (DDT 05)



Le lit majeur exceptionnel est le niveau le plus haut d'un lit majeur constitué de

plusieurs niveaux alluviaux. Le lit majeur exceptionnel est lié à une évolution morphodynamique spécifique et récente du cours d'eau qui a successivement privilégié des dynamiques de sédimentation puis d'incision dans la plaine. C'est une zone du lit majeur structurée par des crues plus rares que celles structurant le lit majeur ordinaire.

Si l'intensité des phénomènes d'inondations est bien entendu plus faible que dans le lit majeur ordinaire, elle doit être vérifiée localement. Une modélisation hydraulique peut être nécessaire pour lever toute incertitude.

© V. Durin SIEE

Les axes d'écoulement sont des chenaux préférentiels d'écoulements. La dynamique de ces chenaux, bien que situés en général

dans le lit majeur, se rapproche plutôt de celle du lit

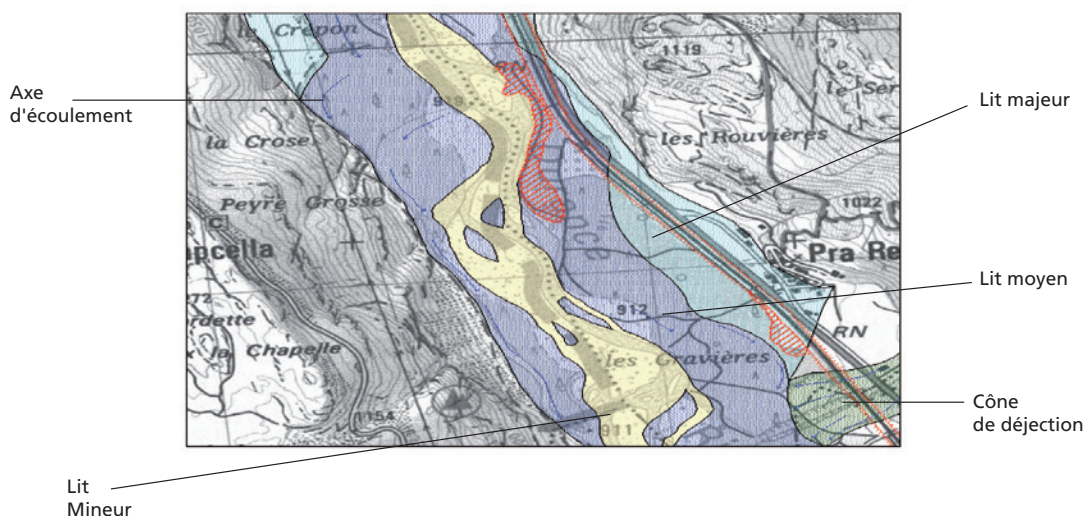
moyen. Il s'agit de secteurs où le phénomène peut être localement important dans les gammes de crues fortes à exceptionnelles. **L'aléa y est potentiellement fort à très fort**

© V. Durin SIEE

Les cônes de déjection sont généralement des zones de confluences avec les affluents existants ou fossiles. Ils peuvent être actifs avec un risque de divagation de l'affluent important, ou inactifs avec une stabilisation du lit de l'affluent.

Selon les secteurs, le cône est donc à considérer comme le siège de phénomènes d'inondation forts à modérés selon son degré d'activité. Le niveau du phénomène doit être approché avec un bon niveau d'expertise.

Exemple d'une cartographie hydrogéomorphologique



Groupes de travail



Inondation du Rhône en 2003 (CNES-photo SPOT)



L'approche hydraulique

Les principales limites de l'approche hydrogéomorphologique résident dans l'absence de quantification des phénomènes.

Ainsi cette méthode ne permet pas la caractérisation précise des éléments suivants :

- **la quantification de l'aléa** dans les différentes structures comme les hauteurs d'eau, les vitesses d'écoulement, les débits, les périodes de retour...
- **la limite de la crue centennale** qui est difficile à circonscrire sans modèle hydraulique,
- **le niveau de risque** dans les zones de **lit majeur, lit majeur exceptionnel, cônes de déjection;**
- **l'impact des ouvrages et remblais anthropiques** sur la zone inondable (surcotes, accélération locale des vitesses d'écoulements, ...).

L'approche par l'hydrogéomorphologie peut être suffisante :

- dans des secteurs dépourvus d'enjeux pour lesquels la connaissance de l'emprise de la zone inondable sera la seule donnée essentielle pour établir une carte réglementaire.
- sur des cours d'eau pour lesquels la quantification des phénomènes est difficile (cours d'eau intermittents...) en raison de la nature du phénomène.

En cas d'insuffisance d'informations dans les secteurs à enjeux, il peut être envisagé une approche hydrologique et hydraulique. Celle-ci permettra une quantification des aléas, en particulier pour les inondations à cinétiques lente ou rapide (de type « rivière torrentielle »).

L'analyse « hydrologique » traite de la transformation des pluies en débits dans le bassin versant. Elle intègre l'impact de la fusion nivale qui s'ajoute alors aux quantités d'eau résultant directement de l'épisode pluvieux.

L'analyse « hydraulique » traite du transport des écoulements dans le réseau hydrographique. Une attention particulière doit être donnée au fait que les paramètres de débit, de cote et de vitesse sont très étroitement liés entre eux et d'amont vers l'aval tout au long du cours d'eau. Le contexte se complique au voisinage des confluences et, à l'aval, dans la zone d'influence de la mer.

L'aléa est quantifié pour une **crue « dite de référence » définie comme la plus forte crue historique connue. Dans le cas où la plus forte crue historique connue serait plus faible que la crue centennale, c'est cette dernière qui fait référence.**

Extraits de circulaires

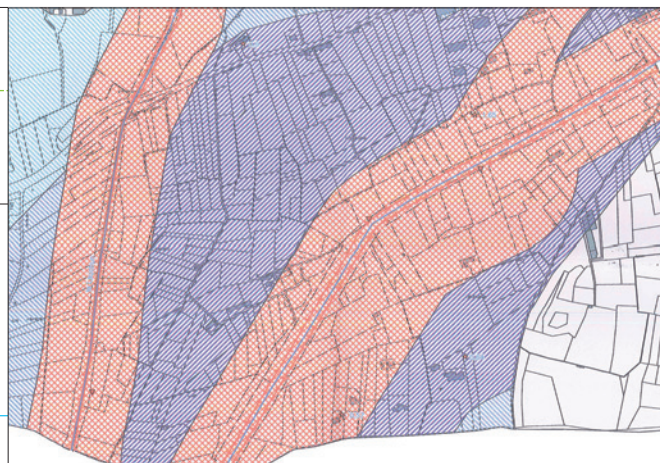
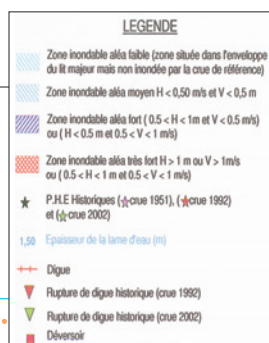
Extrait de la circulaire du 24/04/96

« Les zones d'aléas les plus forts, déterminées en plaine en fonction notamment des hauteurs d'eau atteintes par une crue de référence qui est la plus forte crue connue ou, si cette crue était plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière ».

Extrait circulaire du 30/04/2002

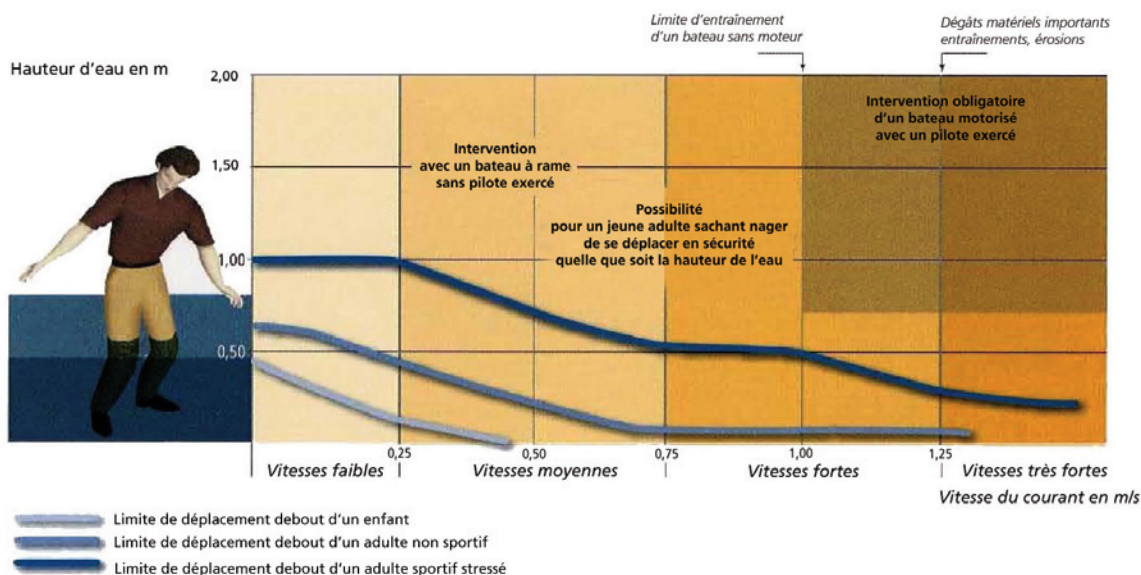
« L'élaboration d'un PPR passe par la détermination préalable d'un aléa de référence qui doit être la plus forte crue ou submersion connue ou la crue ou submersion centennale si celle-ci est supérieure. »
Dans certains cas, vous pouvez envisager de baser cet aléa de référence sur une analyse « géomorphologique ».

Exemple
d'une carte d'aléa



Pour cette « **crue de référence** », l'aléa est caractérisé par son étendue, les hauteurs d'eau et les vitesses des écoulements. Les critères de « hauteurs de submersion » et de « vitesses des écoulements »

gouvernent la capacité de déplacement des personnes dans l'eau (cf. schéma ci dessous). Pour les inondations de plaine, il est également pertinent de tenir compte de la durée de submersion.



Pour des secteurs très contraints ou à très forts enjeux, il peut être utile de faire apparaître une classe d'aléa supplémentaire de type (vitesses des

écoulements $< 0,2$ m/s et hauteurs $< 0,5$ m) afin d'identifier des secteurs de remplissage.

Caractérisation des aléas pour la crue de référence	Vitesses des écoulements			
		$V < 0,5$ m/s	$0,5 < V < 1$ m/s	$V > 1$ m/s
Hauteurs de submersion	$H < 0,5$ m	Aléa secteur 1	Aléa Fort secteur 3	Fort
	$0,5 < H < 1$ m	Aléa secteur 2	Fort	Fort
	$H > 1$ m	Fort	Fort	Fort

Ristolas, crue du Guil,
2002 (RTM 05)



Cas particulier des torrents de montagne

Le phénomène torrentiel de montagne s'illustre par une apparition ou augmentation brutale du débit d'un cours d'eau à forte pente. Il s'accompagne fréquemment de manifestations spécifiques comme : le transport solide, la divagation, l'instabilité des lits, l'engravement ou l'érosion des zones submergées, l'affouillement des berges, le caractère aléatoire de certains débordements, les laves torrentielles...

Ces spécificités des phénomènes torrentiels conjuguées aux nombreuses incertitudes scientifiques actuelles rendent les paramètres hydrauliques classiques (hauteur/vitesse) généralement insuffisants et souvent mal adaptés.

L'évaluation des phénomènes privilégiera donc les **études qualitatives** fondées sur une solide expertise d'un bureau d'études spécialisé.

L'aléa pourra être déterminé à partir d'éléments de connaissance issus :

- de l'analyse historique des événements connus et recensés et du recueil de témoignages
- de l'analyse diachronique de photos aériennes
- des visites de terrain
- des connaissances hydrogéomorphologiques
- de l'analyse des éventuelles études de risque qui ont pu être produites

La qualification de l'aléa consiste à croiser le paramètre caractérisant **l'intensité du phénomène** (hauteur de l'engravement, profondeur des affouillements, taille des blocs transportés, ...) et celui caractérisant la **probabilité d'atteinte** d'un secteur par la crue de référence (fonction d'éléments de connaissance relatifs à la géomorphologie, la topographie, l'occupation du sol, les aménagements anthropiques, les événements historiques...).

Il est important de garder à l'esprit que l'analyse qualitative des aléas comporte une part d'incertitude qui doit rester acceptable. Cette incertitude doit être prise en compte dans l'élaboration des différents documents.

Subsidiairement des études quantitatives peuvent être conduites dans l'objectif de renforcer le diagnostic d'expert.

Un guide sur les crues des torrents de montagne est en cours de rédaction par le ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer. Ce document apporte des éléments de connaissance et de méthode spécifiques aux systèmes torrentiels. Le lecteur est invité à s'y référer dès sa parution.

Brèche de Beaumont Janvier 1994 (Symadrem)



Digue de protection le long de la route départementale sur la berge du Var (DDTM 06)



Les scénarii

Le **scénario de référence** consiste à décrire les conditions d'écoulement pour la « crue de référence » en tenant compte de tous les facteurs dont l'influence pourrait s'avérer prépondérante : embâcle sur des rétrécissements d'ouvrages anthropiques, confluences, concomitance des crues avec les affluents,...

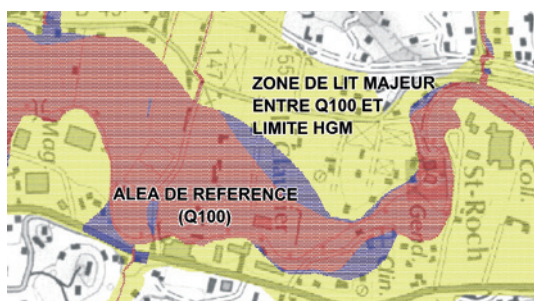
Même si l'appréciation des phénomènes d'embâcles est complexe, il existe des configurations que le service instructeur peut prendre en compte comme facteur aggravant : passage busé, pont étroit, verrou rocheux...

Le **scénario exceptionnel** a été introduit par la **circulaire du 21 janvier 2004** pour neuf départements du sud de la France. Il doit être analysé dans tous les cas pour prendre en compte les incertitudes relatives à la définition du scénario de référence.

Le scénario exceptionnel consiste à examiner les conséquences d'une crue exceptionnelle :

- soit sur la base de l'approche hydrogéomorphologique,
- soit sur la modélisation d'un événement majeur pour les cours d'eau à forts enjeux ou dotés d'un important système de digues. L'occurrence de débit devra garantir le caractère exceptionnel.

La connaissance des secteurs inondables compris entre les limites de la crue de référence et celles de la crue exceptionnelle sera utile pour effectuer les choix d'urbanisation, informer la population et préparer la gestion de crise.



Extrait d'une cartographie représentant les scénarii de référence et exceptionnel (DDTM 13)

Aléas et scénarii dans les zones sous influence de digues ou de remblais linéaires

Ce chapitre s'intéresse aux ouvrages comme :

- Les digues conçues pour assurer la protection des biens et des personnes contre les crues.
- Les ouvrages linéaires de type remblais routiers, autoroutiers, ferroviaires... qui structurent les espaces et remplissent de fait une fonction de protection.

Il ne concerne pas les ouvrages anthropiques dont les dysfonctionnements peuvent augmenter le risque inondation de type : passage souterrain soumis à embâcles, ponts, bassins de rétention....

Plus de 2 000 km de digues protègent des territoires de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur contre les inondations. Répartie principalement sur le Vaucluse, les Bouches-du-Rhône et les Hautes-Alpes, la majorité de ces digues protège des personnes mais aussi des activités économiques et des équipements. Ces ouvrages ont été réalisés pour résister jusqu'à un certain niveau de crue, souvent inférieur à la crue centennale et à condition qu'ils soient bien dimensionnés et entretenus. Il faut garder à l'esprit que l'efficacité de ces ouvrages reste limitée. Le débit de projet pour lequel l'ouvrage a été dimensionné peut toujours être dépassé. Quelle que soit la précision et la fiabilité de l'étude de dimensionnement de l'ouvrage, les conditions d'écoulement réelles risquent de perturber le fonctionnement de l'ouvrage tel qu'il est attendu.

Par ailleurs les garanties d'entretien et de surveillance de ces ouvrages ne sont pas toujours au rendez-vous.

Ainsi les dommages provoqués par un dysfonctionnement de l'ouvrage de protection, mais aussi par des remblais soumis à une forte contrainte hydraulique (rupture ou/et surverse), peuvent être importants.



Intervention sur brèche (Symadrem)

Brèche dans le Vigueirat lors de la crue du Rhône décembre 2003 (Cemagref)



La rupture d'un ouvrage est un événement violent : les vitesses, les hauteurs et les mécanismes de dissipation de l'énergie constituent souvent des dangers pour la vie humaine dans une bande de largeur nécessaire à l'amortissement de l'énergie.

Les ruptures récentes en Arles et Aramon par exemple ont démontré l'impact catastrophique de ces événements tant sur le plan humain qu'économique.

La politique générale de prévention des risques naturels prévisibles dont les inondations et celle, plus particulière, de gestion des espaces situés derrière les digues de protection, est explicitée dans la **circulaire du 30 avril 2002**. Cette circulaire souligne que les territoires situés à l'arrière des ouvrages de protection peuvent être exposés à des inondations plus graves et étendues que si les ouvrages de protection n'existaient pas.

En conséquence, il est essentiel de considérer qu'une zone théoriquement protégée demeure une zone potentiellement inondable comme il est absolument nécessaire de prendre en compte les conséquences d'une éventuelle rupture lors d'une inondation.

Un préalable consiste à **délimiter la zone protégée** par ces ouvrages (ou système) de protection contre les inondations pour **la crue de référence**.

Ensuite il faut s'attacher à :

- évaluer l'aléa en l'absence d'ouvrage de protection
- évaluer les conséquences des dysfonctionnements possibles de l'ouvrage de protection en particulier dans le cas d'une ou plusieurs rupture(s) et/ou surverse de l'ouvrage.
- identifier et localiser les axes d'écoulements préférentiels.

Extrait circulaire du 30 avril 2002

« Il convient d'afficher clairement l'aléa et le risque lié soit au dépassement de la submersion marine ou de l'inondation pour laquelle la digue a été conçue, soit au dysfonctionnement de l'ouvrage, et d'en informer les élus et la population... »

« ...Une qualification des aléas devra être établie pour les terrains protégés, en fonction de leur exposition potentielle aux inondations ou aux submersions dans le cas où la digue ne jouerait pas son rôle de protection... »

« La gestion du risque dans les zones endiguées doit prendre en compte leurs particularités, notamment le fait qu'elles sont protégées contre les crues les plus fréquentes mais que le risque est augmenté en cas de surverse et de rupture de digue, notamment pour les secteurs situés juste derrière les digues... »

Sauf étude particulière et précise, **le sur-aléa dû à la défaillance de l'ouvrage** doit être matérialisé par la neutralisation d'une bande de sécurité forfaitaire à l'arrière immédiat de cet ouvrage et par la neutralisation des couloirs d'écoulement.

La bande de sécurité et les couloirs d'écoulement seront caractérisés par un aléa fort en raison des vitesses et des hauteurs d'eau.

Sur les secteurs à forts enjeux, il peut être judicieux de préciser l'aléa par des scénarios adaptés de ruptures de digues.

Extrait circulaire de 30 avril 2002

« Qu'elles (les constructions) ne soient pas situées dans des zones où l'aléa représente une menace pour les vies humaines, tout particulièrement dans les zones à proximité immédiate des digues pouvant subir l'impact d'une rupture ou d'une submersion et dans les zones d'écoulement. »
préférentiel des déversoirs des digues de protection contre les crues.

Rupture de digue à Monétier Allemont (05)
lors de la crue de mai 2008 (SMAVD)



RD 6202, crue du Var de 1994
(DDTM 06)



La largeur de la bande de sécurité derrière les digues sollicitées par la crue dépend de plusieurs paramètres comme l'importance du cours d'eau, la topographie à l'arrière de la digue, la nature du terrain et la hauteur de charge. La hauteur de charge représente la différence entre le niveau d'eau en crue de référence dans le lit mineur et le niveau du terrain naturel en pied de digue. En cas de déversement, la hauteur de charge est égale à la hauteur de digue au-dessus du terrain naturel.

Pour les ouvrages de protection de hauteur supérieure à 1 mètre, il est proposé d'évaluer de manière empirique la largeur de la bande de sécurité comptée à partir du pied de la digue (côté plaine) à 100 fois la différence entre le niveau en crue de référence dans le lit mineur et le niveau du terrain naturel en pied de digue. Dans le cas d'une urbanisation importante du val, il est fortement conseillé de caractériser la largeur de la bande de sécurité par une étude spécifique.

Pour les digues de faible hauteur (strictement inférieure à 1 mètre), la bande de sécurité pourra être adaptée. Il faut veiller à ce que l'entretien de l'ouvrage et l'intervention en cas de dysfonctionnement pendant la crise soit toujours possible.

Information sur les remblais linéaires

La circulaire du 30 avril 2002 indique la nécessité « de cesser de considérer comme des digues de protection les remblais des ouvrages conçus et réalisés pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, ...) hormis s'ils ont été également conçus à cet effet. »



A SAVOIR

La circulaire du 8 juillet 2008

Cette circulaire relative au contrôle de la sécurité des ouvrages hydrauliques explicite, dans l'extrait ci-dessous, le traitement des remblais linéaires :

« Les ouvrages de type remblais linéaires (transport routier, ferroviaire, etc.) relèvent en premier de la rubrique 3.2.2.0. (installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau) et le principe général est celui précisé à l'article 4 de l'arrêté du 13 février 2002, modifié par l'arrêté du 27 juillet 2006 :

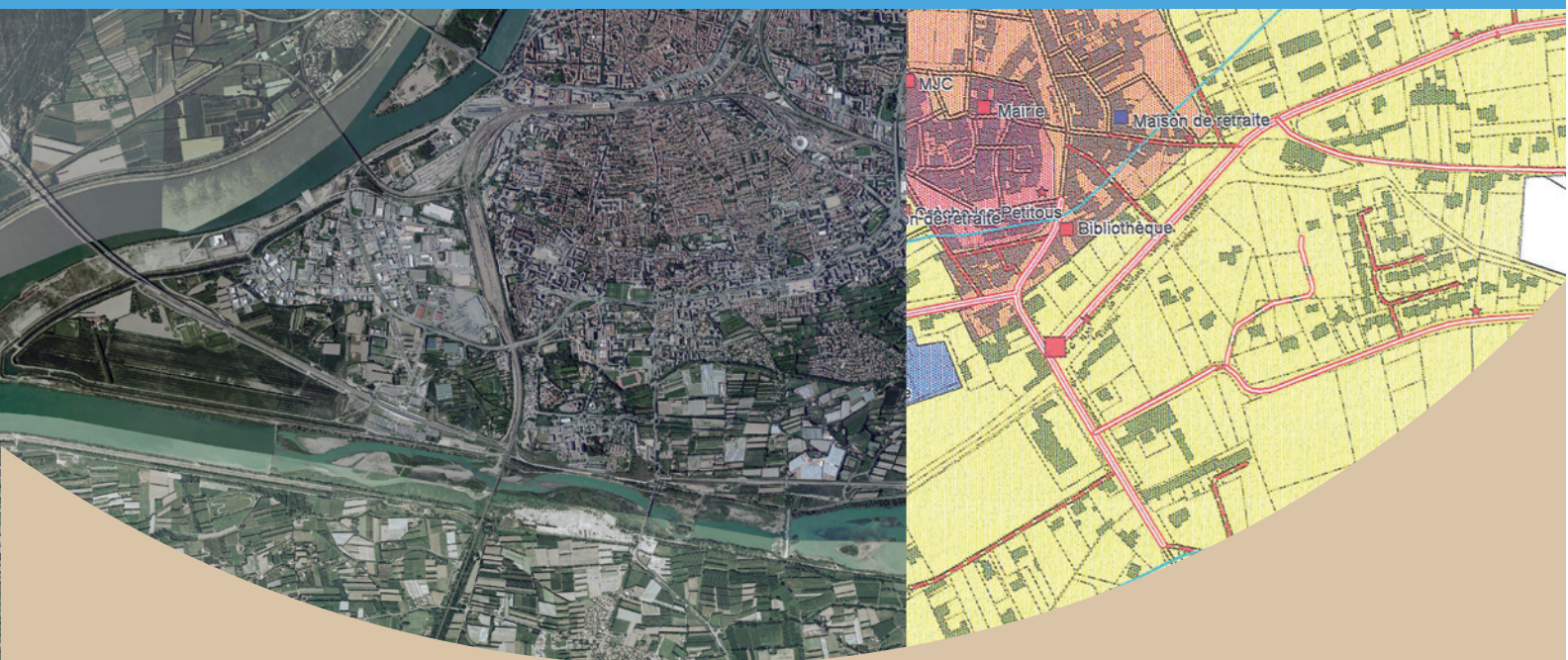
« (...) Afin qu'ils ne constituent pas de danger pour la sécurité publique, ils ne doivent en aucun cas engendrer une surélévation de la ligne d'eau en amont de leur implantation susceptible d'entraîner leur rupture. Ils ne devront ni faire office de barrage, ni de digue, sauf à être conçus, entretenus et surveillés comme tels. Ils relèveraient dans ce cas de la rubrique 3.2.5.0. ou de la rubrique 3.2.6.0. ». Si un remblai ne remplit pas ces conditions, il est demandé de rechercher en premier lieu la transparence hydraulique de cet ouvrage dans les conditions précisées par la circulaire du 24 juillet 2002 (annexe technique de la rubrique 2.5.4.).

« S'il existe une volonté locale de faire jouer à cet ouvrage un rôle hydraulique de barrage ou de digue, une approche concertée avec tous les acteurs impliqués doit permettre d'exposer les conséquences de cette option et d'arrêter les points indispensables à une gestion adéquate de l'ouvrage :

- réglementation technique de type barrage ou digue;
- modes de gestion technique et financière de l'ouvrage;
- responsabilités et identification de chaque acteur, en particulier celle du responsable devant répondre aux obligations relatives à la fonction digue ou barrage (art. R. 214-115 à R. 214-147 du code de l'environnement). »

Les enjeux

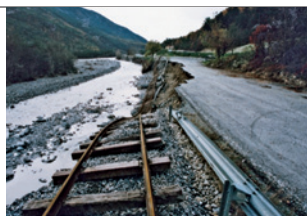
- > Les espaces urbanisés
- > Les espaces non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés





Inondation d'Avignon en 2003
(SNRS)

Crue du Var de 1994, les dégâts infligés aux infrastructures (DDTM 06)



Les Gleizolles (04) crue de l'Ubayette mai 2008, le pont de la RD900 a été presque entièrement engravé (DDTM 06)



Inondation du camping d'Aubignan,
(SDIS 84)

Les enjeux

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 souligne la nécessité de replacer l'outil PPRN dans une démarche globale de prévention en lien avec l'aménagement des territoires. Elle définit le PPRN comme un des outils opérationnels d'une stratégie locale de prévention à élaborer de façon collective, partagée et adaptée aux contextes territoriaux.

La connaissance des enjeux d'un territoire doit être réalisée collégialement avec les collectivités territoriales et permettre :

- **la prise en compte adaptée de l'aléa dans le plan de prévention des risques inondation.**

Dans cet objectif, l'identification des zones urbanisées et des zones non urbanisées est fondamentale car confrontée aux aléas, elle va alimenter la réflexion sur l'élaboration de la carte réglementaire.

- **l'évaluation de la vulnérabilité des personnes, biens et activités susceptibles de subir des dommages par l'aléa inondation.**

Ainsi par exemple, il est utile d'identifier les établissements indispensables à la sécurité publique et stratégiques pour la gestion de crise (bâtiments dont la protection est primordiale pour les besoins de la sécurité civile et de la défense nationale ainsi que pour le maintien de l'ordre public) et les établissements dits « sensibles » en fonction du nombre de personnes accueillies ou de leur vulnérabilité.

- **L'identification des dynamiques territoriales et des stratégies et contraintes de développement.**

Ces éléments constitueront autant d'éléments de contexte à prendre en compte au cas par cas et de manière très spécifique dans l'élaboration du règlement, tout en respectant bien entendu les grands principes de la politique de prévention.

Les espaces urbanisés

Un espace urbanisé s'apprécie en fonction de la réalité physique des lieux et non en fonction du zonage opéré par un document d'urbanisme. Cela conduit à exclure les zones dites urbanisables. A l'intérieur de ces secteurs, les centres urbains se distinguent en fonction de quatre critères qui sont : leur histoire, une occupation du sol de fait importante, une continuité bâtie et la mixité des usages entre logements, commerces et services.

L'appréciation du caractère urbanisé ou non d'un secteur peut s'appuyer sur divers éléments de connaissance et d'information :

- l'examen de bases de données IGN comme les orthophotographies, le scan 25, la BD Topo ...
- l'analyse de documents comme les Directives Territoriales d'Aménagement (DTA), les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT), les projets d'aménagement et de développement durable (PADD) et les rapports de présentation des Plan Locaux d'Urbanisme (PLU).
- les visites de terrain et les entretiens menés avec les collectivités territoriales concernées
- un relevé de faisceaux d'indices comme : le nombre de constructions existantes, la distance entre habitations, le niveau de desserte, l'existence d'équipement ou de services publics comme l'eau potable, l'assainissement, le ramassage des poubelles,....

Mairie de Bédarrides, inondation de septembre 2002
(SDIS 84)



Crue de 2002,
Inondation de Piolenc (SDIS 84)



Inondation de la plaine de Monétier-Allemont
(05) lors de la crue de mai 2008, (SMAVD)



Les espaces non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés

La préservation des capacités d'écoulement et d'expansion des crues est un des objectifs forts de la politique de l'Etat en matière de gestion des zones inondables.

Les circulaires du 24/01/94 et du 24/04/96 affichent comme un des objectifs principaux celui de préserver les zones d'expansion de crue définies comme :

« des secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés, et où la crue peut stocker un volume d'eau important, comme les zones naturelles, les terres agricoles, les espaces verts urbains et péri-urbains, les terrains de sport, les parcs de stationnement... »

Ces espaces recouvrent les zones naturelles, les zones agricoles mais aussi des zones habitées caractérisées par un tissu très lâche. Ils jouent un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, et en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens.

Nota : Dans le secteur compris entre les limites de la « crue de référence » et de la « crue exceptionnelle », l'identification des champs d'expansion de crue s'avèrera utile pour la préservation ou pour l'optimisation des capacités d'écroulement des crues majeures.

L'article L 562-8 du code de l'environnement

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



A SAVOIR : Les zones d'expansion de crue

Information sur les nouvelles dispositions instaurées par la loi du 30 juillet 2003

La loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages instaure de nouvelles dispositions afin de favoriser les démarches de préservation ou d'optimisation des zones d'expansion de crue par les collectivités territoriales.

Dans son article 48, elle introduit la possibilité d'instituer des servitudes d'utilité publiques à la demande de l'Etat, des collectivités territoriales ou de leurs groupements dans le but de « créer des zones de rétention temporaire des eaux de crues ou de ruissellement, par des aménagements permettant d'accroître artificiellement leur capacité de stockage de ces eaux afin de réduire les crues ou les ruissellements dans les secteurs situés à l'aval (article L 211-12 du code de l'environnement) ».

Elle rend les départements compétents « pour élaborer et mettre en oeuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels selon les principes posés à l'article L. 110 du code de l'urbanisme (article 67 de la loi risque) ».



Canal des Mées, (DREAL PACA)

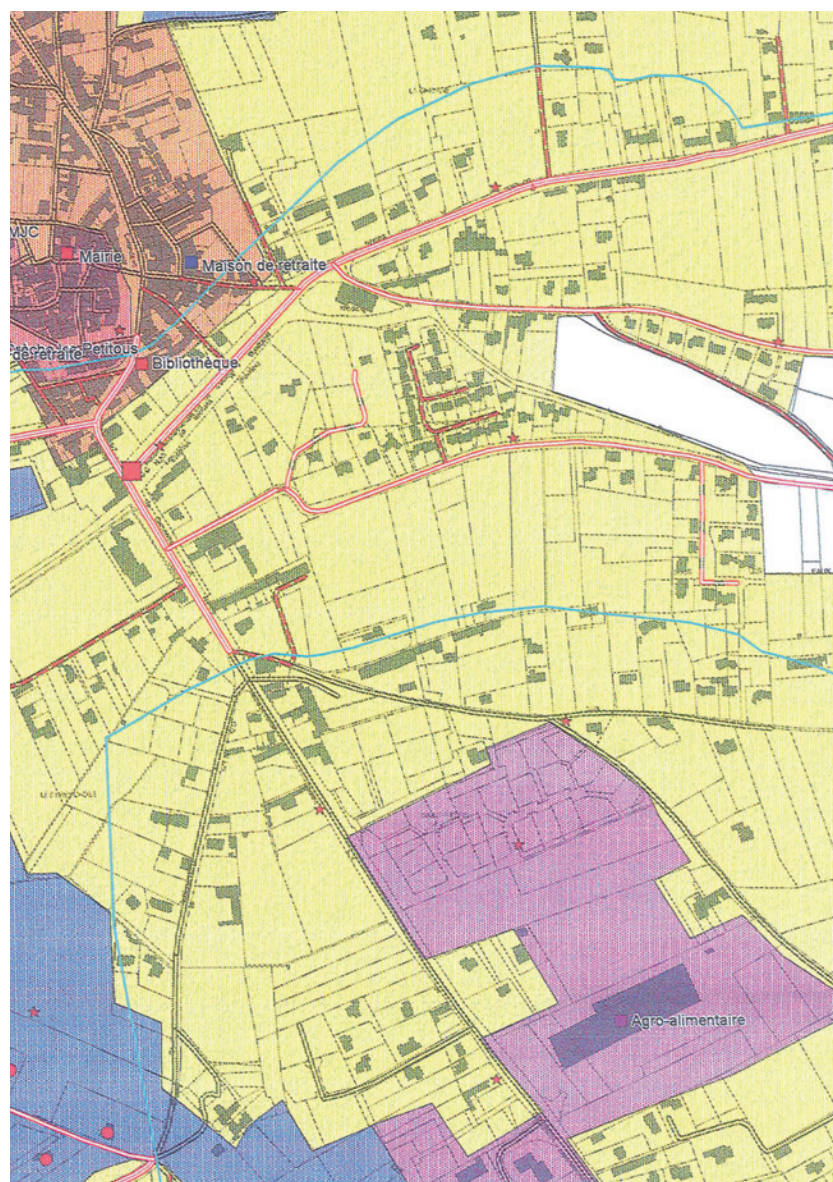


Vallée du Mercantour, (DR)

Abbaye cistercienne de Sénanque, (D. Basse, CDT 84)



Exemple d'une carte d'enjeux d'un PPRI



(DR)



Avignon, le Rhône, le Palais des Papes et le pont Saint Bénézet, plusieurs fois emporté par des crues dans le passé, (SDIS 84)

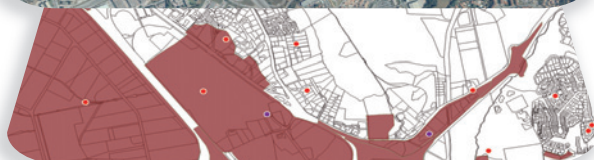
La carte des enjeux précise en premier lieu les espaces utiles à l'expansion de la crue et les espaces urbanisés à l'intérieur desquels se distinguent les centres urbains. Au-delà de cette délimitation, la carte doit également intégrer les autres enjeux spécifiques à la sécurité des personnes, à la protection des biens et à la gestion de crise (équipements sensibles ou stratégiques, sites dangereux, voies de circulation...).



Scan 25 de l'IGN®



Orthophotographie de l'IGN®



BD Topo de l'IGN® et
BD Parcellaire de la DGI



PLU généralisé



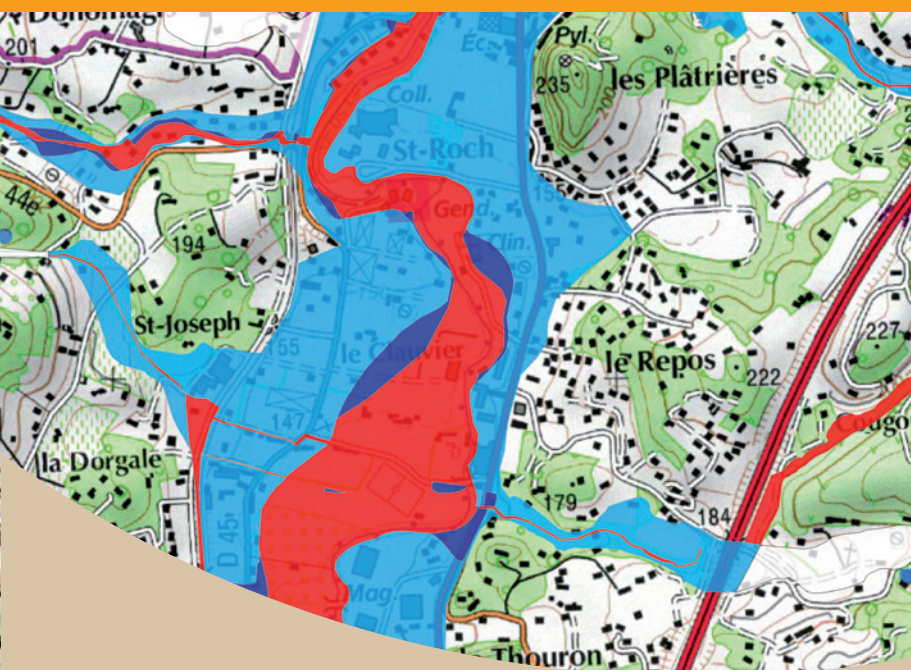
Autres sources :
visites de terrain



Carte des enjeux

La traduction réglementaire

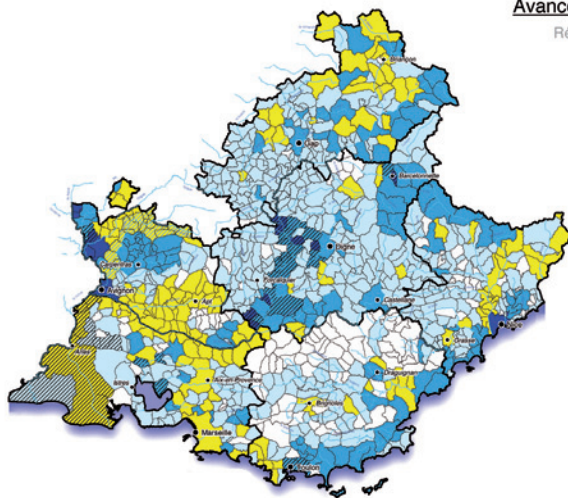
- > Les principes généraux du zonage réglementaire
- > Les principes généraux dans les secteurs endigués
 - > Les mesures du PPRI
- > Tableaux synthétiques des principes réglementaires
 - > La zone de préservation





Avancement des PPR inondation

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur



© IGN BxCarto®
- Base de données nationale MEEDDM
Base Gaspard 12/2009
- Données d'ancienneté des procédures,
issues des services départementaux
- Données consultables par commune sur www.prim.net/rubrique
"la commune face au risque majeur"
© DREAL PACA réalisation LD - Validité de la carte : 01/2010
Visitez notre site internet : www.paca.developpement-durable.gouv.fr



(MEEDDM 2004 - B.Suard)

La traduction réglementaire

Le plan de prévention des risques naturels est le document réglementaire de la prévention des risques naturel en application des **articles L562-1 à L562-9**

du code de l'environnement. Il permet la prise en compte des risques dans les décisions d'aménagement du territoire

L'article L 562-1 du code de l'environnement

I. - L'Etat élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

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

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

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

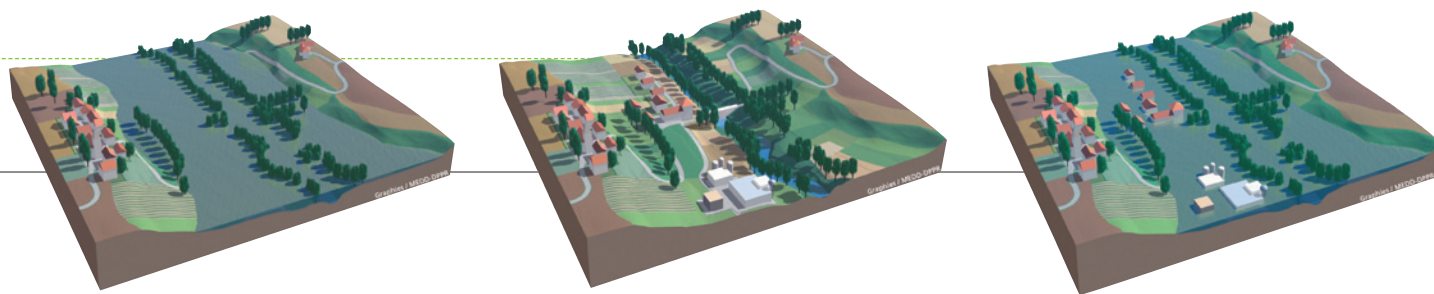
3° De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

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

III. - La réalisation des mesures prévues aux 3° et 4° du II peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. A défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

IV. - Les mesures de prévention prévues aux 3° et 4° du II, concernant les terrains boisés, lorsqu'elles imposent des règles de gestion et d'exploitation forestière ou la réalisation de travaux de prévention concernant les espaces boisés mis à la charge des propriétaires et exploitants forestiers, publics ou privés, sont prises conformément aux dispositions du titre II du livre III et du livre IV du code forestier.

V. - Les travaux de prévention imposés en application du 4° du II à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités.



Schémas de l'aléa avant construction (à gauche), de l'enjeu (au centre) et du risque pour la zone d'activité et le lotissement (graphies / MEDDM-DPPR)

De manière générale, le PPR délimite **les zones de dangers et les zones de précaution**.

Le mot **danger** renvoie aux « *circonstances où l'on est exposé à un mal, à un inconvénient, ce qui légitime une inquiétude* » (Larousse). À l'inverse, la notion de « **précaution** » correspond à la disposition prise par prévoyance pour éviter un mal.

Dans le domaine du risque inondation par débordement de cours d'eau, l'ensemble de la zone inondable pour la crue de référence peut être considérée comme exposée au risque inondation. De manière générale, les PPR inondation délimitent essentiellement des **zones de danger**. Le PPRI peut être amené à réglementer des zones « **dites de précaution** » : c'est-à-dire des zones non soumises à l'aléa inondation mais sources potentielles d'aggravation du risque (comme par exemple les secteurs situés au-delà de la crue de référence ...)



A SAVOIR

Un groupe de travail national rendra ultérieurement ses conclusions sur l'interprétation des termes « zones de danger » et « zone de précaution » dans le cadre des plans de prévention des risques inondation.

Les principes généraux du zonage réglementaire

Le zonage réglementaire d'un PPRI résulte d'une analyse prenant en compte la nature et l'intensité de l'aléa ainsi que la caractérisation des enjeux. Cette analyse peut être également enrichie par l'examen de la vulnérabilité des enjeux exposés.

La vulnérabilité est la sensibilité d'un territoire à un aléa et se décline en termes de dommages aux biens et aux personnes comme en perturbation des activités économiques.

Les zones d'interdiction rouge correspondent à un risque fort et grave d'inondation du fait des caractéristiques des écoulements des crues, de la spécification des enjeux ou d'un délai d'alerte des populations insuffisant.

Dans ces zones où le risque est jugé fort pour la sécurité des personnes et des biens, les objectifs visés sont :

- l'interdiction de toutes constructions nouvelles,
- l'amélioration de la sécurité des personnes et la non-augmentation du nombre de personnes exposées,
- la réduction de la vulnérabilité des constructions et des aménagements existants par des prescriptions de travaux très strictes.

Les zones rouge rayé permettent d'introduire une distinction systématique du zonage réglementaire des zones d'expansion de crue entre les secteurs exposés à un aléa fort (zone rouge) et les autres secteurs d'aléa. Les zones peu ou pas urbanisées, d'aléa caractérisé par des hauteurs inférieures à 1 m et des vitesses inférieures à 0,5 m/s qui sont utiles à l'expansion des crues doivent être préservées de toute urbanisation nouvelle et de toute augmentation des enjeux.

Les zones de prescriptions bleues correspondent à un risque modéré d'inondation du fait des caractéristiques des écoulements des crues et de la spécification des enjeux. Dans ces zones, où le risque est jugé modéré pour la sécurité des personnes et des biens, les principes sont :

- de réglementer la construction,
- de viser la réduction du risque encouru par une diminution significative de la vulnérabilité des personnes et des biens,
- de 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.



Dommages dus à l'inondation survenue à Vaison-la-Romaine (SDIS 84)

Colonne de véhicules d'intervention des sapeurs-pompiers en septembre 1992 (SDIS 84)

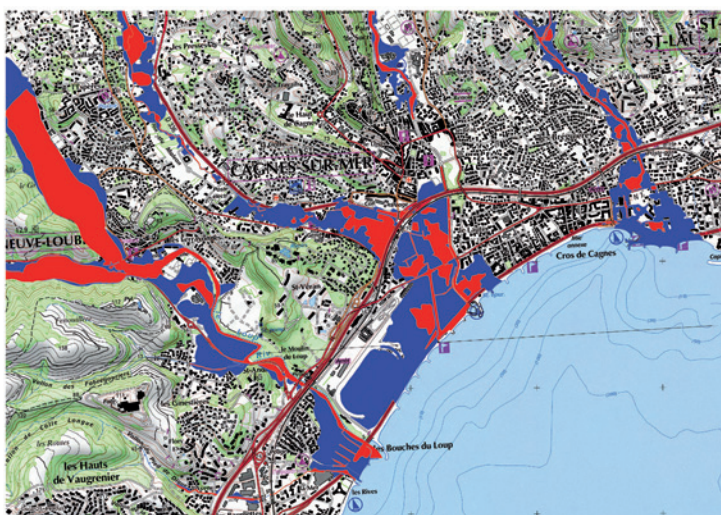


Les centres urbains denses peuvent donner lieu à une adaptation au principe d'inconstructibilité des zones d'aléa fort, afin de préserver le dynamisme et le bon fonctionnement urbain des communes et sous condition de garantir la sécurité des personnes et de limiter les dommages aux biens par la réduction de vulnérabilité.

Ils peuvent être le siège de dommages mais aussi participer à l'expansion des crues utile à la réduction des risques en aval. Ainsi les réflexions d'aménagement doivent intégrer ces éléments pour effectuer les choix d'urbanisation, informer la population et préparer la gestion de crise.

Les espaces situés entre l'enveloppe de la crue de référence et celle de la crue exceptionnelle, dénommés « **zones de préservation** », peuvent être mobilisés lors d'une crue supérieure à la crue de référence.

Crue de référence	Espaces non urbanisés	Espaces urbanisés		
		Hors centres urbains	Centre urbains denses	
Aléa fort	Rouge	Rouge	Rouge ou	bleue
Aléas secteur 2	Rouge rayé	Rouge ou	bleue	Bleue
Aléas secteur 1		Bleue	Bleue	



Exemple d'une carte de Plan de Prévention du Risque Inondation



Nettoyage après le sinistre survenu à Bedarrides, (SDIS 84)

Secours aux personnes : hélitreuillage par un Super Frelon de la Marine nationale, (Service des Armées)



Réallon (05) - RD41 - crue octobre 2005

Les principes généraux dans les secteurs endigués

En règle générale, la limitation quantitative et globale des enjeux comme la réduction de la vulnérabilité en zone inondable reste un objectif général essentiel à la conduite de la politique de prévention des risques d'inondation, que cette zone soit ou non bien protégée, parce que le risque, même résiduel, demeure.

La politique générale de gestion des espaces situés derrière les digues de protection, explicitée dans la **circulaire du 30 avril 2002**, a pour objectifs principaux d'interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses et de réduire la vulnérabilité.

L'objectif majeur des ouvrages de protection réside dans la réduction de la vulnérabilité de l'existant et non dans la potentialité d'ouverture de secteurs à l'urbanisation.

La **circulaire de 2002** conduit à ce que le zonage réglementaire du PPRI **impose** à une zone protégée par un ouvrage hydraulique (zone définie comme étant la zone inondée par la crue de référence du PPRI, en l'absence de l'ouvrage de protection) les prescriptions qui s'y appliquent sans tenir compte de l'ouvrage. En outre, ce zonage réglementaire tiendra compte des risques induits par la présence de l'ouvrage, comme sa rupture.

Le principe général est d'autoriser, sous prescriptions, les constructions dans **des zones non soumises aux aléas forts, déjà urbanisées** et dans le strict respect du principe de **limitation de l'extension de l'urbanisation**.

Les secteurs non urbanisés doivent le rester.

Les bâtiments publics nécessaires à la gestion de crise et notamment ceux utiles à la sécurité civile et au maintien de l'ordre public et les équipements sensibles y sont interdits.

Extrait de la circulaire du 30 avril 2002

- *Qu'elles (les constructions) ne soient pas situées dans les zones où l'aléa représente une **menace pour les vies humaines**, tout particulièrement dans les zones à proximité immédiate des digues pouvant subir l'impact d'une rupture ou d'une submersion et dans les zones d'écoulement préférentiel des déversoirs des digues de protection contre les crues.*
- *L'ouvrage de protection devra avoir été conçu avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionné pour un événement de référence adapté aux enjeux, et faire l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique régulier...*
- *Les implantations les plus sensibles, tels que les bâtiments, équipements et installations dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, pour la défense ou pour le maintien de l'ordre public, ou encore dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes ou présentant le même risque en raison de leur importance socio-économique doivent être refusés.*
- *Les constructions régulièrement autorisées devront prévoir des niveaux de plancher hors crue ou submersion pour servir de refuge aux personnes et stocker les matériels sensibles, des types de matériaux et des installations d'équipements adaptés.*
- *Une qualification des aléas doit être établie pour les terrains protégés en fonction de leur exposition potentielle aux inondations et submersion dans le cas dans le cas où la digue ne jouerait pas son rôle de protection.*

Avignon, inondation du 2 décembre 2003 (SDIS 84)



Inondation d'un lotissement de Vaison-la-Romaine (SDIS 84)



Les opérations de secours à Bedarrides (SDIS 84)



En tout état de cause les bandes de sécurité à l'arrière de l'ouvrage comme les couloirs d'écoulement préférentiels doivent être rendus **inconstructibles**. Dans ces secteurs, le principe est d'**interdire toute construction nouvelle** et de maintenir la continuité de vie avec des mesures strictes et bien adaptées de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes dans les zones déjà urbanisées.



A SAVOIR

Un groupe de travail national réfléchit à la déclinaison des principes de prévention nationaux sur les zones protégées par des ouvrages de protection.



A SAVOIR : Le contrôle des ouvrages hydrauliques

Les crues désastreuses de 1994 sur le Rhône, de 1999 dans l'Aude, de 2002 et 2003 dans le sud-est de la France ont démontré la fragilité de nombreuses digues de protection contre les inondations et l'aggravation des dommages que leur rupture peut entraîner. La sécurité de ces ouvrages passe par un entretien et une surveillance régulière, elle relève de la responsabilité des propriétaires ou des exploitants. L'Etat s'assure que les ouvrages dont il autorise l'existence ne menacent pas la sécurité des personnes et des biens. Ces principes anciens sont repris par la nouvelle législation et réglementation en matière de sécurité des ouvrages hydrauliques issue de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.

Le décret du 11 décembre 2007, entré en vigueur le 1^{er} janvier 2008 et l'arrêté du 29 février 2008 fixant des prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques définissent les obligations du responsable d'ouvrages : études, entretien et surveillance. **La mise en œuvre des exigences du décret 2007-1735 du 11/12/2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au Comité Technique Permanent des Barrages et Ouvrages Hydrauliques (CTPOH) peut aider à une meilleure connaissance des ouvrages tant sur leur fonctionnement que sur leur niveau de sécurité.**

La responsabilité de l'Etat réside dans la vérification de la bonne exécution par le responsable de l'ouvrage de ses obligations de bonne conception, d'entretien, de surveillance et suivi des prescriptions de l'Etat. >>>



Déblaiement par des légionnaires du 2^{ème} REG lors des inondations à Orange en 2003 (Service des Armées)

Inondation du Bez, juillet 1995 (DDT 05)



A SAVOIR [suite] Le contrôle des ouvrages hydrauliques

Le décret prévoit un classement des digues en fonction de la hauteur de l'ouvrage et du nombre de personnes protégées et gradue les obligations des responsables d'ouvrages d'après ce classement.

CLASSE	CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE et populations protégées
A	Ouvrage pour lequel $H \geq 1$ et $P \geq 50\,000$
B	Ouvrage non classé en A et pour lequel : $H \geq 1$ et $1\,000 \leq P < 50\,000$
C	Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel : $H \geq 1$ et $10 \leq P < 1\,000$
D	Ouvrage pour lequel soit $H < 1$, soit $P > 10$

"H", la hauteur de l'ouvrage exprimée en mètres et définie comme la plus grande hauteur mesurée verticalement entre le sommet de l'ouvrage et le terrain naturel du côté de la zone protégée à l'aplomb de ce sommet

"P", la population maximale exprimée en nombre d'habitants résidant dans la zone protégée, en incluant notamment les populations saisonnières.

L'ensemble des digues de plus d'un mètre de haut et protégeant au moins 10 personnes sont soumises à une étude de danger décrite dans l'arrêté du 12/06/2008 et réalisée par un organisme agréé. Cette étude explicite les niveaux de risques pris en compte, détaille les mesures aptes à les réduire et fournit le niveau de risque résiduel. Elle décrit en termes de dommages aux biens et aux personnes la gravité des accidents potentiels et fournit une évaluation de la probabilité d'occurrence. Elle est actualisée tous les 10 ans.

Le décret édicte également des règles relatives à l'exploitation et à la surveillance des ouvrages :

- Les visites techniques approfondies sont requises pour toutes les classes de digues. Le classement modifie seulement la périodicité de ces visites.
- le rapport de surveillance est nécessaire pour toutes les classes sauf pour la classe D.
- La revue de sûreté dresse un constat du niveau de sécurité de l'ouvrage, elle tient compte de l'étude de danger et présente les mesures nécessaires pour remédier aux insuffisances éventuelles constatées. Elle est réalisée par un organisme agréé pour les digues de classe A et B et est renouvelée tous les 10 ans.

Si l'ouvrage ne paraît pas remplir les conditions de sûreté suffisantes, le préfet peut prescrire au propriétaire ou à l'exploitant, dans un délai déterminé et par un organisme agréé un diagnostic sur les garanties de sûreté de l'ouvrage. Celui-ci présente toutes les dispositions pour remédier aux insuffisances de son entretien ou de sa surveillance au regard des impératifs de sécurité des personnes et des biens. En outre toute digue de classe A, B ou C doit faire l'objet d'un diagnostic de sûreté initial.

Tous les ouvrages sont également dotés d'un dossier contenant les documents relatifs à l'ouvrage et à son environnement, une description de l'organisation permettant d'assurer l'exploitation et la surveillance en toutes circonstances et les instructions de surveillance et d'exploitation en période de crue.



Maison du garde (Symadrem)

Lave torrentielle à Faucon de Barcelonnette, 6 août 2003 (ONF - Service RTM 04)



Les mesures du PPRI

Le dossier de projet de plan comprend (R562-3 du code de l'environnement) :

- **Une note de présentation** indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles, compte tenu de l'état des connaissances ;
- **Un ou plusieurs documents graphiques** délimitant les zones de danger et si nécessaire les zones de précaution ;
- **Un règlement** précisant, en tant que de besoin :
 1. **Les mesures d'interdiction et les prescriptions**, concernant la réalisation, l'utilisation ou l'exploitation, applicables à tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle.

Les conditions de réalisation se traduisent généralement par le respect de règles d'urbanisme et de règles de construction alors que les conditions d'utilisation ou d'exploitation sont des règles liées à l'usage des biens, ouvrages ou exploitations.

2. Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde

Ces mesures visent la sécurité des personnes, la limitation des dommages aux biens et le retour à la normale et ont pour objectif d'agir sur les phénomènes ou sur la vulnérabilité des personnes.

- Les mesures de **prévention** permettent d'améliorer la connaissance, d'assurer l'information préventive, de favoriser la conscience et la mémoire du risque, et d'anticiper par la surveillance et l'alerte.
- Les mesures de **protection** permettent de diminuer l'intensité de l'aléa par l'entretien ou la réhabilitation des dispositifs de protection existants ou sa réduction par la création de nouveaux dispositifs.
- Les mesures de **sauvegarde** permettent de maîtriser ou réduire la vulnérabilité des personnes : plans d'alerte et d'évacuation, moyens d'évacuation... et de garantir un retour rapide à la normale après la crise.

3. Les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existant à la date de l'approbation du plan.

Les travaux de prévention imposés à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités dont le coût est inférieur à 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan. Ces prescriptions devront alors être réalisées dans un délai de cinq ans, ce délai pouvant être réduit en cas d'urgence.

Le règlement ne peut pas interdire les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan notamment les aménagements internes, les traitements de façade et la réfection des toitures, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

De manière générale, les mesures sont fixées par le PPRI sans préjudice de l'application des autres législations et réglementations en vigueur.

Le règlement peut également (article R562-4 du code de l'environnement) :

- Définir des règles relatives aux réseaux et infrastructures publiques desservant son secteur d'application et visant à faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou l'intervention des secours ;
- Prescrire aux particuliers ou à leurs groupements la réalisation de travaux contribuant à la prévention des risques et leur confier la gestion de dispositifs de prévention des risques ou d'intervention en cas de survenance des phénomènes considérés ;
- Subordonner la réalisation de constructions ou d'aménagements nouveaux à la constitution d'associations syndicales chargées de certains travaux nécessaires à la prévention des risques. Sont concernés notamment l'entretien des espaces et, le cas échéant, la réalisation ou l'acquisition, la gestion et le maintien en condition d'ouvrages ou de matériels.

Tableaux synthétiques des principes réglementaires

Les tableaux suivants résument les interdictions et prescriptions des projets. Les mesures peuvent varier en fonction de leur nature et de leur sensibilité. Dénué de toute portée réglementaire, le présent document propose un classement des constructions de la manière suivante :

CLASSES	DEFINITIONS	EXEMPLES NON EXHAUSTIFS
1	rassemble tous les établissements indispensables à la sécurité publique et stratégique pour la gestion de crise. Ce sont les bâtiments dont la protection est primordiale pour les besoins de la sécurité civile et de la défense nationale ainsi que pour le maintien de l'ordre public.	- les bâtiments abritant les moyens de secours en personnels et matériels et présentant un caractère opérationnel, - les bâtiments abritant le personnel et le matériel de la défense et présentant un caractère opérationnel, - les bâtiments contribuant au maintien des communications, - les bâtiments des établissements de santé qui dispensent des soins de courte durée ou concernant des affections graves pendant leur phase aiguë en médecine, - les bâtiments de production ou de stockage d'eau potable, - les bâtiments des centres de distribution publique de l'énergie, - les bâtiments des centres météorologiques.
2	rassemble les établissements dits « sensibles » en fonction du nombre de personnes concernées ou de leur vulnérabilité - Des établissements recevant du public dont la capacité d'accueil représente une préoccupation particulière en cas d'inondation, - Des établissements recevant du public dont la vulnérabilité inhérente aux personnes accueillies représente une préoccupation particulière en cas d'inondation,	- les ERP* de 1^{ère}, 2^e et 3^e catégorie de tout type - les bâtiments d'habitation collective pouvant comporter plus de 100 logements, - les bâtiments à usage d'activités pouvant recevoir plus de 150 employés, - les autres bâtiments pouvant accueillir simultanément plus de 300 personnes. Les ERP de type R, U et J, les maisons de retraite, centre pour handicapés, les prisons et maisons d'arrêt, les campings, les caravans, les aires d'accueil des gens du voyage...
3	rassemble les bâtiments agricoles liés et nécessaires aux exploitations agricoles existantes sauf l'élevage et l'habitat	
4	rassemble l'ensemble des bâtiments n'étant pas compris dans les classes 1, 2 et 3 notamment les zones d'activité et d'habitat	
Infrastructures publiques	recouvrent les infrastructures et les superstructures reliées à un réseau hors occupations humaines (voiries, réseaux, station d'épuration, station de traitement des eaux...)	

* **Établissement recevant du public (ERP)** : Les ERP sont définis par l'article R. 123.2 du code de la construction et de l'habitation comme étant tous bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises soit librement, soit moyennant une rétribution ou une participation quelconque ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout venant ou sur invitation payante ou non. Sont considérés comme faisant partie du public toutes personnes admises dans l'établissement à quelque titre que ce soit en plus du personnel.

Il existe plusieurs catégories et types d'ERP :

1 ^{ère} catégorie	2 ^{ème} catégorie	3 ^{ème} catégorie	4 ^{ème} catégorie	5 ^{ème} catégorie
au-dessus de 1 500 personnes	de 701 à 1 500 personnes	de 301 à 700 personnes	300 personnes et au-dessous à l'exception des établissements compris dans la 5 ^{ème} catégorie	Établissements faisant l'objet de l'article R.123.14 du code de la construction et de l'habitation dans lesquels l'effectif public n'atteint pas le chiffre fixé par le règlement de sécurité pour chaque type d'exploitation.

Les types les plus sensibles sont :

- **Type J** : Établissements médicalisés d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées.
- **Type R** : Établissements d'enseignement ; internats primaires et secondaires ; collectifs des résidences universitaires ; écoles maternelles, crèches et garderies ; colonies de vacances
- **Type U** : Établissements de soins, établissements spécialisés (handicapés, personnes âgées, etc.) ; établissements de jour, consultant.



Tableaux synthétiques des principes réglementaires

Les projets nouveaux recouvrent les projets nécessitant une déclaration de travaux ou l'obtention préalable d'un permis de construire même s'ils concernent des biens existants comme par exemple : les changements de destination, les projets d'extension, de surélévation.

En Zone urbaine

Nature de la construction	Type d'intervention	Zone bleue du PPRI	Zone Rouge du PPRI
Classe 1	Projets nouveaux	Interdiction ⁽¹⁾	Interdiction
	Adaptation / réfection/aménagement	Prescriptions ^{(1) (2)}	Prescriptions seulement en centre urbain dense ⁽²⁾
Classe 2	Projets nouveaux	Interdit ⁽⁴⁾	Interdiction
	Adaptation / réfection /aménagement	Prescriptions ^{(2) (7)}	Prescriptions ^{(2) (6) (7)}
Classe 3	Tout type	Prescriptions à définir localement sous réserve que la hauteur des écoulements soit inférieure à 1 m et la vitesse inférieure à 1m/s	
Classe 4	Projets nouveaux	Prescriptions ⁽⁷⁾	Interdiction ⁽⁵⁾
	Adaptation / réfection/aménagement	Prescriptions ⁽⁷⁾	Prescriptions ^{(2) (6) (7)}
Sous-sol	Création/ aménagement	Interdiction ⁽³⁾	
Remblais-affouillements		Interdiction sauf s'ils sont liés à des opérations autorisées au titre de la loi sur l'eau et dans ce cas ils peuvent faire l'objet de prescriptions	
Infrastructures publiques		Prescriptions	

- (1) sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative et à condition qu'ils restent fonctionnels en temps de crise et seulement en zone d'aléa secteur 1 ($H < 0,5 \text{ m}$ et $V < 0,5 \text{ m/s}$)
- (2) de ne pas augmenter les enjeux exposés et réduire ou ne pas augmenter la vulnérabilité des biens et des personnes en prenant des mesures adaptées
- (3) sauf en vue de la réduction des risques pour l'aménagement
- (4) sauf pour les ERP de 4 et 5^{ème} catégorie de type U, R et J et les CAT situés en zone d'aléa secteur 1 ($H < 0,5 \text{ m}$ et $V < 0,5 \text{ m/s}$) et à condition de démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative, y compris hors de la commune concernée et dans la mesure où une voie d'accès hors d'eau, utilisable en période d'inondation est réalisée. Cette démonstration devra faire l'objet d'un document d'analyse territoriale basé essentiellement sur l'examen des contraintes spatiales
- (5) sauf en centre urbain dense sous prescriptions et sous des conditions de hauteurs et de vitesses des écoulements à définir localement
- (6) ne pas créer de logements nouveaux
- (7) sous conditions locales : limitation de l'emprise au sol des projets dont les extensions si ces dernières sont autorisées, rehaussement des planchers créés au-dessus de la cote de référence...

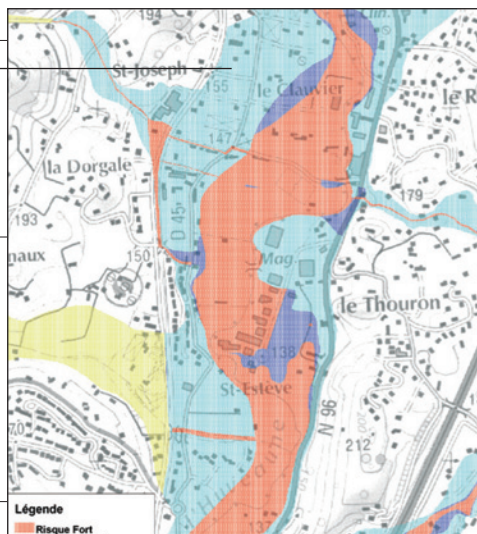
Les changements de destination, les projets d'extension et de surélévation sont traités dans le présent document dans la rubrique « adaptation/réfection/ aménagement ». Les prescriptions relatives à ces types d'intervention sont laissées à l'appréciation des services instructeurs.

En Zone non urbaine

Nature de la construction	Type d'intervention	Rouge rayé	Zone rouge du PPRI
Classe 1	Projets nouveaux	Interdiction	
	Adaptation / réfection/aménagement	Prescriptions relatives à l'aménagement des constructions existantes à définir localement ^{(2) (6) (7)} interdiction d'extension	
Classe 2	Projets nouveaux	Interdiction	
	Adaptation / réfection /aménagement	Prescriptions ^{(2) (6) (7)}	Prescriptions ^{(2) (6) (7)}
Classe 3	Tout type	Prescriptions à définir localement sous réserve que la hauteur des écoulements soit inférieure à 1 m et la vitesse inférieure à 1m/s	
Classe 4	Projets nouveaux	Interdiction	
	Adaptation / réfection/aménagement	Prescriptions ^{(2) (6) (7)}	Prescriptions ^{(2) (6) (7)}
Sous-sol	Création/ aménagement	Interdiction ⁽³⁾	
Remblais-affouillements		Interdiction sauf s'ils sont liés à des opérations autorisées au titre de la loi sur l'eau et dans ce cas ils peuvent faire l'objet de prescriptions	
Infrastructures publiques		Prescriptions	

- (1) sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative et à condition qu'ils restent fonctionnels en temps de crise et seulement en zone d'aléa secteur 1 ($H < 0,5$ m et $V < 0,5$ m/s)
- (2) de ne pas augmenter les enjeux exposés et réduire ou ne pas augmenter la vulnérabilité des biens et des personnes en prenant des mesures adaptées
- (3) sauf en vue de la réduction des risques pour l'aménagement
- (4) sauf pour les ERP de 4 et 5^{ème} catégorie de type U, R et J et les CAT situés en zone d'aléa secteur 1 ($H < 0,5$ m et $V < 0,5$ m/s) et à condition de démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative, y compris hors de la commune concernée et dans la mesure où une voie d'accès hors d'eau, utilisable en période d'inondation est réalisée. Cette démonstration devra faire l'objet d'un document d'analyse territoriale basé essentiellement sur l'examen des contraintes spatiales
- (5) sauf en centre urbain dense sous prescriptions et sous des conditions de hauteurs et de vitesses des écoulements à définir localement
- (6) ne pas créer de logements nouveaux
- (7) sous conditions locales : limitation de l'emprise au sol des projets dont les extensions si ces dernières sont autorisées, réhaussement des planchers créés au-dessus de la cote de référence...

Zone de préservation en bleu clair



La zone de préservation

La zone de préservation est la zone **comprise entre la limite de la crue de référence et la crue exceptionnelle**.

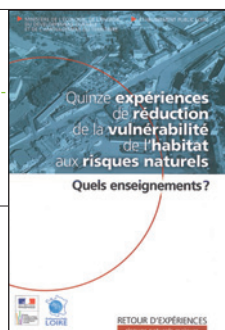
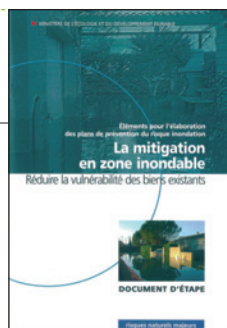
Extrait circulaire du 21 janvier 2004

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

...
vous veillerez à ce que, dans la conception même des documents d'urbanisme, des espaces de développement soient recherchés en dehors des zones à risques »

Il est préférable, dans la mesure du possible de limiter l'urbanisation dans cette zone et de ne la permettre que dans des zones de faible stockage et d'intérêt majeur pour le développement de la commune. Cette démonstration peut faire l'objet d'un document d'analyse territoriale basé essentiellement sur l'examen des contraintes spatiales, des risques intrinsèques à des aménagements anthropiques, des éléments d'opportunité, du rapport coût/avantages des choix d'urbanisation opérés.

Dans la mesure du possible, les bâtiments publics nécessaires à la gestion de crise et notamment ceux utiles à la sécurité civile et au maintien de l'ordre public, les équipements sensibles (hôpitaux, écoles, maisons de retraite...) et les constructions publiques d'accompagnement de la vie locale qui induisent ou correspondent à un développement non compatible avec le caractère inondable (exemple la construction qui draine une population supplémentaire en zone inondable) doivent être implantées hors zone à risque sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative y compris hors de la commune concernée. Dans ce cas une analyse de risques spécifique devra être proposée par le porteur de projet en lien avec les services de l'Etat compétents. Elle pourra reposer, au-delà de la connaissance de l'aléa, sur l'identification et la localisation de facteurs pouvant aggraver l'aléa et ensuite sur l'évaluation de la vulnérabilité de la construction prenant en compte l'impact humain (mise en sécurité des personnes), l'impact économique (coût des dommages) et environnemental. Elle proposerait également des mesures de réduction de la vulnérabilité à mettre en œuvre.



Des mesures de réduction de la vulnérabilité

En cas d'inondation de plaine ou de rivière rapide, les paramètres : hauteur d'eau et durée de submersion sont prépondérants dans l'endommagement des constructions. En, crue torrentielle, le paramètre prépondérant est la vitesse des écoulements puis la hauteur et enfin la durée. En outre il est à noter que le transport de matière solide comme de polluant (cuve de fuel par exemple...) sont amenés à largement aggraver les dommages.

Dans l'objectif de limiter les risques pour les personnes :

Aménager un point d'attente des secours à une cote située au-dessus de la cote de référence et intégrant une marge d'incertitude. De capacité correspondant à l'occupation des locaux facilement accessible de l'intérieur et présentant une issue de secours accessible de l'extérieur par les services de secours.

Dans l'objectif de limiter les dommages aux biens et aux personnes :

La réduction de la sensibilité à l'eau des parties de bâtiments situées au-dessous de la cote de référence (les menuiseries, portes, fenêtres, ventaux, revêtements de sol et de murs, protections phoniques et thermiques);

La réduction de la sensibilité à l'eau des équipements et réseaux sensibles à l'eau en les sur élevant au-dessus de la cote de référence (coffrets d'alimentation en électricité, chaudières de chauffage central, ...).

Le tableau de distribution électrique sera conçu de façon à pouvoir couper facilement l'électricité dans le niveau inondable tout en maintenant l'alimentation électrique dans les niveaux supérieurs.

La réalisation de mesures d'étanchéité des constructions sous le niveau de la crue de référence (obturation des ouvertures, relèvement des seuils à 0,5 m au-dessus de la cote de référence...). Les ouvertures doivent être rendues étanches.

La mise en place de dispositifs pour empêcher la libération d'objets et de produits dangereux, polluants ou flottants (arrimage, étanchéité, mise hors d'eau).

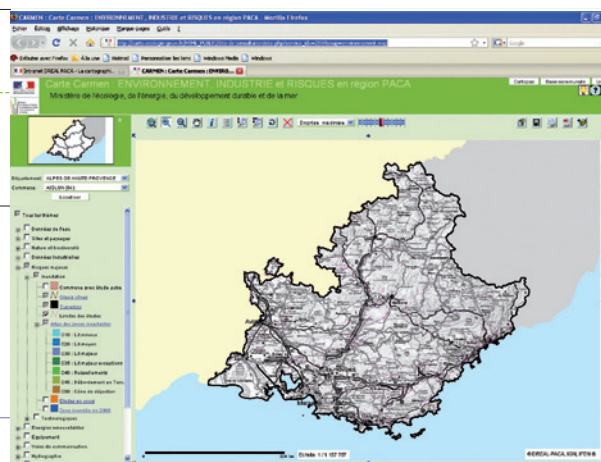
La mise en place de mesures pour éviter l'affouillement et l'érosion des fondations superficielles. La structure du bâtiment doit pouvoir résister à la pression hydraulique des crues et des écoulements

Les clôtures doivent être perméables pour ne pas gêner l'écoulement des eaux.

La réalisation d'un diagnostic de vulnérabilité pour les bâtiments utiles à la gestion de crise, les équipements collectifs et installations d'intérêt général et les constructions à usage d'activité. Celui-ci devra permettre de lister les points vulnérables à l'inondation et les mesures adaptées à mettre en œuvre pour assurer le maintien de leurs fonctions en période de crue et la mise en sécurité de la totalité des effectifs reçus.

Site Internet du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie
du Développement Durable et de la Mer

Site Internet de la DREAL PACA



Des sites utiles

Ministère

<http://www.developpement-durable.gouv.fr>

<http://www.prim.net>

CEPRI

www.cepri.net

Légifrance

<http://legifrance.gouv.fr>

Météo

<http://www.meteo.fr>

DREAL PACA

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/>

DDT(M) Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)

<http://www.bouches-du-rhone.equipement.gouv.fr>

<http://www.hautes-alpes.equipement.gouv.fr>

<http://www.alpes-maritimes.equipement-agriculture.gouv.fr>

<http://www.var.equipement-agriculture.gouv.fr>

<http://www.vaucluse.equipement-agriculture.gouv.fr>

Préfectures

<http://www.bouches-du-rhone.pref.gouv.fr>

<http://www.var.pref.gouv.fr>

<http://www.vaucluse.pref.gouv.fr>

<http://www.alpes-maritimes.pref.gouv.fr>

<http://www.hautes-alpes.pref.gouv.fr>

<http://www.alpes-de-haute-provence.pref.gouv.fr>

Sources

J-L. Seille (CG 84), J-M. Morand (DDTM 83), D. Basse (CDT 84), J-P. Herbecq (CG 13)

DREAL PACA, RTM 05, Syndicat Mixte de la Camargue Gardoise, Mairie d'Arles

SDIS 06, SDIS 84, SDIS 13, SDIS 83

DDTM 13, DDTM 06, DDT 04, DDT 05

SIEE, L. Besson et M. Meunier, Masson, Garry, Ballais, Durin

CNR, CG 13

ONF - Service RTM 04

Archives Départementales 05

CNES-photo SPOT

Symadrem, Cemagref

SMAVD

SNRS

MEDDM-DPPR

Service des Armées

© IGN

® Scan 25, ® Orthophotographie, ® Bd Topo

N° ISBN : 978-2-907590-63-1

Date de parution : Juillet 2010 – 500 exemplaires

Édité par : Approche Texte et Image

pour le compte de la **DREAL**

16, rue Antoine Zattara 13332 MARSEILLE cedex 3

Conçu et réalisé par : Approche Texte et Image

6, rue d'Arcole – 13006 Marseille

Imprimé et façonné par : Pure Impression

ZAC Fréjorgues Ouest

rue Charles-Nungesser – 34135 Mauguio Cedex

sur papier recyclé 100% certifié écolabel européen

Pure Impression a obtenu le label IMPRIM'VERT

et adhère à la charte 
Votre imprimeur agit
pour l'environnement





Comprendre les méthodes d'élaboration des PLANS de PRÉVENTION des RISQUES d'INONDATION en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Le plan de prévention des risques inondation, maillon de la politique de prévention des risques naturels, constitue un des outils opérationnels d'une stratégie locale de prévention. Il est à élaborer de façon collective, partagée et adaptée aux contextes territoriaux comme le souligne la récente circulaire de juillet 2007 relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales.

Il a vocation à s'intégrer aux autres politiques publiques en œuvre sur les territoires. Il ne doit pas être vécu comme un outil qui freine le développement d'une commune mais plutôt comme un instrument de réorientation et de réorganisation.

Réalisé avec pragmatisme sur la base des connaissances des aléas et des enjeux, le PPRI est une aide pour la protection des biens et des personnes. Au-delà de son caractère réglementaire et contraignant, ses prescriptions relèvent essentiellement du bon sens et du retour d'expérience des événements majeurs survenus par le passé.

Dénué de portée réglementaire, cet ouvrage vise à traduire les principes généraux de la politique nationale de prévention des risques inondation dans l'élaboration des PPRI en région PACA.

Réalisé à l'échelle régionale, ce document a pour objectif de définir un cadre de référence utile à la cohérence des pratiques des services de l'Etat de la région PACA, même si des adaptations spécifiques pourraient être nécessaires (par exemple pour les crues torrentielles de montagne).

Il a également pour objectif de favoriser l'émergence d'un langage commun lisible par les collectivités territoriales, acteurs incontournables de la mise en œuvre de la politique de prévention.

