

RN2 - Inondations

Dernière mise à jour : 27 juin 2012

Sommaire :

1. [Définitions](#)
2. [Nature, causes et effets](#)
3. [Mesures de prévention des inondations](#)

1 Définition

Une inondation est une submersion temporaire par l'eau de terres qui ne sont pas submergées en temps normal.

Elle peut avoir diverses origines et survenir :

- lorsque se produit une élévation exceptionnelle du niveau de la nappe la plus proche du sol (appelée nappe phréatique) : selon la topographie, des territoires plus ou moins étendus peuvent être concernés, et ce parfois sur de longues durées ;
- lorsqu'un cours d'eau déborde de son lit habituel (qualifié de lit mineur pour un fleuve ou une rivière, de chenal pour un torrent), la montée des eaux étant plus ou moins rapide selon la taille et la déclivité du bassin versant, la nature des sols, l'état de la couverture végétale, etc. ; la courbe représentant l'évolution du débit en fonction du temps en un point donné est appelée hydrogramme de crue : aux crues à montée lente des fleuves et des grandes rivières, peuvent être opposées les crues à montée rapide des rivières torrentielles et surtout des torrents qui en outre, du fait de leur forte pente, ont un pouvoir érosif important, arrachant les matériaux à la montagne avant de les déposer sur leur cône torrentiel ;
- lorsque de l'eau de pluie ou de fonte de neige s'écoule en surface de façon non organisée avant d'atteindre un émissaire naturel ou artificiel.

A partir de cette approche très sommaire, une première typologie des inondations peut être dressée :

- les **inondations lentes** :
 - les inondations par remontée de nappe,
 - les inondations de plaine ;
- les **inondations rapides** :

- les crues torrentielles des rivières torrentielles et des torrents,
- les inondations par ruissellement pluvial.

Quant aux inondations dues aux eaux pluviales des réseaux d'assainissement, leur inclusion ou non dans le phénomène général qualifié d'inondation dépend des auteurs, voire des réglementations.

Sur le plan opérationnel de la prévision et de la préparation à la gestion de crise, le ministère en charge de l'Environnement qualifie de crues soudaines les crues survenant sur des bassins versants dont le temps de réponse se situe entre 2 heures (délai en deçà duquel seuls des dispositifs locaux très spécifiques permettent une anticipation) et une demi-douzaine d'heures (délai au-delà duquel on entre dans le champ de la prévision des crues classiques).

A ces inondations provoquées directement ou indirectement par des précipitations, doit être ajouté le cas de la submersion marine qui résulte de l'élévation, temporaire ou permanente, du niveau de la mer ; il est traité dans une fiche spécifique.



[Fiche RN4 : Risques littoraux](#)

[Haut de page](#)

2 Nature, causes, et effets

Le risque inondation est le premier risque naturel en France par le nombre de communes concernées (près de la moitié des communes, à des degrés divers, dont 300 agglomérations), l'étendue des zones inondables (5 % du territoire métropolitain, au vu du rapport sur l'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) 2011 dont l'objectif est d'évaluer les risques potentiels d'inondations extrêmes, ce qui induit alors la transparence des ouvrages hydrauliques), les populations résidant dans ces zones (selon l'Observatoire des territoires, 9 % de la population en 2006 pour des événements sensiblement centennaux ; selon l'EPRI 2011, 16,8 millions de résidents permanents en métropole et au moins 9 millions d'emplois), sa fréquence et l'importance des dommages qu'il provoque. De ce fait, ceux-ci sont multiples, qu'il s'agisse de victimes (morts, blessés) pour les catastrophes les plus graves et toujours de dégâts directs ou indirects ; c'est d'ailleurs le premier poste d'indemnisation au titre des catastrophes naturelles (55 % du total, devant la sécheresse 41 %).

Certains événements météorologiques peuvent avoir des impacts particulièrement lourds ; à titre d'illustration, sont détaillés dans le rapport ci-après les dommages matériels causés par les crues de décembre 2003 sur 24 départements du grand quart sud-est de la France ; outre le bilan humain (7 morts ; 27 000 évacuations), il convient d'ajouter à l'estimation initiale de 1,

092 milliard d'euros les coûts d'intervention, les incidences indirectes, etc.



F. Perriez, Ph. Cannard, S. Babre, M. Arnaud, Cl. Laurain, J.L. Prime, G. Martin et Ph. Muller Feuga, **Les crues des 1^{er} au 5 décembre 2003 dans les régions Auvergne, Bourgogne, Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Rhône-Alpes : premières estimations des dommages**, IGA, CGPC, CGGREF, IGE et IGIC, 2003, 29 pages + 5 annexes. Téléchargeable sur le site de la [Documentation française](#)

Ce risque est directement lié aux précipitations : orages d'été qui provoquent des pluies violentes et localisées ; perturbations orageuses d'automne, notamment sur la façade méditerranéenne, mais dont les effets peuvent se faire ressentir dans toute la moitié sud du pays ; pluies océaniques qui occasionnent des crues en hiver et au printemps, surtout dans le nord et l'ouest de la France ; fonte brutale des neiges au rôle parfois amplificateur, en particulier si des pluies prolongées et intenses interviennent alors. Les bassins versants, selon leur taille, peuvent y répondre par des crues de divers types en fonction de l'intensité, de la durée et de la répartition de ces précipitations.

Le risque peut être amplifié selon la pente du bassin versant et sa couverture végétale qui accélèrent ou ralentissent les écoulements, selon les capacités d'absorption et d'infiltration des sols (ce qui par ailleurs alimente les nappes souterraines) et surtout selon l'action de l'homme qui modifie les conditions d'écoulement ... ou s'installe sur des zones particulièrement vulnérables.

Des phénomènes particuliers, souvent difficilement prévisibles, peuvent aussi aggraver très fortement localement le niveau de risque, qu'ils soient naturels (débâcle glaciaire par exemple) ou anthropiques (rupture de digues, etc.).

2.1 Inondations par remontée de nappe

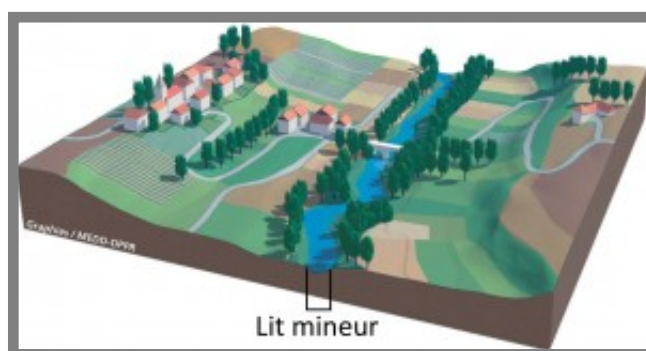


En accompagnement à la mise à disposition, sur un site spécifique, de cartes des remontées de

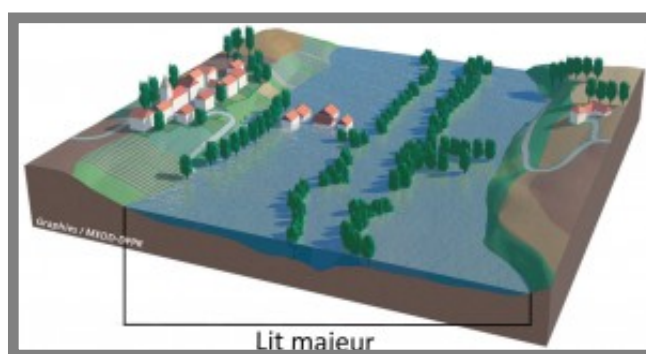
nappes par commune (voir § 3.1 ci-après), le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) présente de façon très complète le phénomène et ses causes, les principales conséquences en résultant pour les bâtiments et les infrastructures ainsi que les précautions à prendre dans les zones à priori sensibles ; il fournit également une typologie des inondations correspondantes et analyse le comportement des deux grands types d'aquifères que sont d'une part les nappes des formations sédimentaires et d'autre part les nappes contenues dans les fissures et fractures des roches dures du socle.

2.2 Inondations de plaine

Les cours d'eau de plaine sont soumis à des inondations lentes qui permettent généralement l'annonce des crues et l'évacuation des personnes menacées. Néanmoins, la sécurité des personnes est parfois compromise, le plus souvent par non-respect des consignes ou par méconnaissance du risque, en particulier celui induit par la vitesse dans les zones dites d'écoulement (on estime par exemple que pour un enfant la limite de déplacement est de 50 cm d'eau ou une vitesse de courant inférieure à 50 cm/s).



Compte tenu des surfaces concernées, ces inondations ont souvent des conséquences économiques très lourdes, d'autant que les submersions peuvent se prolonger sur plusieurs jours, voire sur plusieurs semaines, entraînant des dégâts considérables aux biens, des perturbations importantes aux activités, des désordres sanitaires ainsi que des préjudices psychologiques parfois graves.



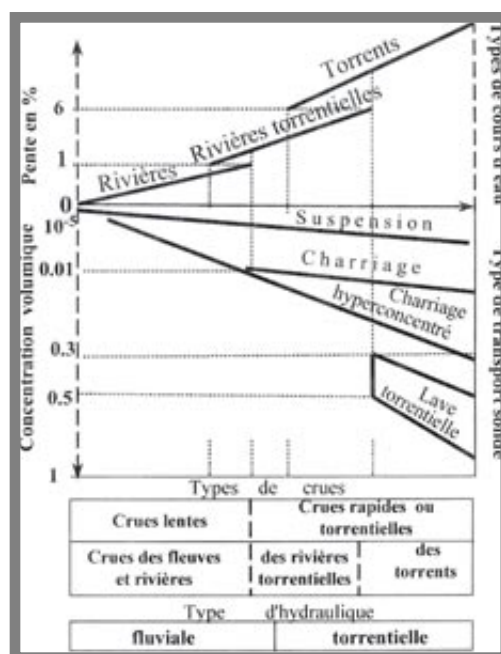
Lors d'une crue, tout cours d'eau peut abandonner son lit ordinaire (ou lit mineur) dont la capacité est généralement limitée à des débits de crue de période de retour de l'ordre de 1 à 5 ans pour occuper tout ou partie du lit majeur en fond de vallée qui constitue une zone dite d'expansion et contribue, par sa capacité de stockage des eaux, à un certain laminage des débits pour l'aval. Lors de leur retrait, les eaux les plus hautes laissent des traces, appelées laisses d'inondation : marques sur les murs, déchets accrochés aux branches, etc.

2.3 Crues torrentielles

Autant que la distinction fondée sur la dynamique de la crue (temps séparant les pluies et la montée des eaux), ce qui différencie les crues torrentielles des crues des rivières de plaine - qualifiées habituellement de crues « liquides » -, c'est la charge solide grossière qui accompagne les écoulements et aggrave significativement leur impact sur les personnes et les biens exposés.

Dès que la pente s'accroît, les écoulements deviennent de plus en plus chargés :

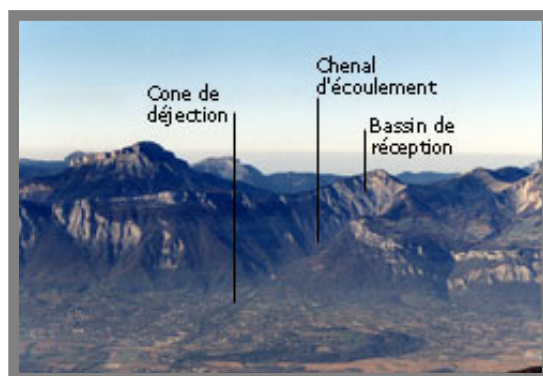
- charriage d'abord avec un déplacement des matériaux (d'une taille de quelques mm à quelques dizaines de centimètres) par des mouvements de roulement, de glissement sur le fond ou encore par une succession de petits sauts ;
- mouvements déjà plus en masse en cas d'écoulements dits hyperconcentrés ;
- laves torrentielles enfin, en cas d'abondance de matériaux meubles disponibles et de pentes fortes (généralement supérieures à 30 % dans la zone de départ), celles-ci s'écoulant par bouffées successives et véhiculant des matériaux d'une granulométrie étendue allant des argiles à des blocs de dimensions métriques ; leur densité élevée, pouvant s'approcher de 2, les rendent capables de transporter des blocs volumineux en quasi-flotation.



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

Si les matériaux fins transportés par suspension sont en général peu dommageables, il n'en est pas de même des sédiments véhiculés par charriage ou par coulées de laves torrentielles, qui peuvent aussi provoquer par engravement des exhaussements de lit puis des divagations ou obstruer le cours de la rivière émissaire aval ; par ailleurs, les écoulements ont une capacité érosive importante, à l'origine d'affouillements et de glissements de berges (voire de versants).

Enfin, le transport de bois et de débris divers par flottaison peut aggraver significativement les conséquences des crues torrentielles par obstruction des lits ou des ouvrages notamment de franchissement, avec alors divagation vers des zones inhabituelles ; les barrages constitués par l'accumulation de matériaux flottants (embâcles) sont toujours susceptibles de se rompre et de provoquer à l'aval des débâcles dévastatrices, difficilement prévisibles.



Torrent du Manival dans la vallée du Grésivaudan (versant Est du massif de la Chartreuse) © S. Gominet

Les **torrents** se situent en tête de bassin versant, là où les pentes sont les plus fortes ($> 6\%$) : avec des débits très irréguliers, souvent intermittents, la réaction d'un torrent aux précipitations varie selon l'intensité, la durée et la chronologie de celles-ci, la nature géologique et la sensibilité à l'érosion des terrains traversés, l'état de la couverture végétale ou forestière du bassin de réception. Les matériaux transportés s'accumulent sur le cône de déjection du fait d'une brusque réduction de la pente, la totalité de celui-ci pouvant être, en l'absence d'aménagement, balayée au gré des apports successifs des crues.

A l'aval immédiat, les **rivières torrentielles** constituent une catégorie de cours d'eau intermédiaire entre les torrents et les rivières ; de pentes plus faibles que les torrents (quelques %), elles peuvent encore être le siège d'écoulements hyper-concentrés ; on peut y observer crues rapides et débordements soudains, affouillements intenses et/ou apports solides dans le

lit mineur comme dans le lit majeur - ces phénomènes opposés pouvant se succéder sur un même tronçon, au cours d'une même crue, et entraîner des divagations du lit mineur dans tout le lit majeur -, création d'embâcles notamment au droit d'ouvrages insuffisamment dimensionnés ou mal conçus.

A noter le cas particulier des rivières torrentielles pour leur tronçon amont et des torrents lorsque leurs bassins versants sont partiellement de type glaciaire : ces cours d'eau peuvent être soumis à de brusques variations de débit et de transport solide selon les aléas propres à la vie des glaciers (voir [fiche RN 5 : Neige, avalanches et risques glaciaires](#)).

Le guide publié récemment par le ministère en charge de l'Environnement dans la collection Construire en montagne (voir § 3.6 ci-après), en particulier ses chapitres 1 et 2, explicite d'avantage les phénomènes liés aux crues torrentielles et leurs différences avec les crues des zones de plaine ; il les illustre par de nombreux exemples, souvent de catastrophes.

2.4 Ruissellement pluvial

Le ruissellement est un phénomène d'écoulement non organisé de l'eau sur un bassin versant suite à des chutes de pluies ou à une fonte brutale du manteau neigeux. Il perdure jusqu'au moment où il rencontre une rivière, un réseau d'assainissement ou un marais. D'origine naturelle ou/et anthropique, il est souvent accompagné de phénomènes érosifs soit généralisés soit plus concentrés (par exemple sous forme de coulées boueuses).

Une fiche du Mémento lui est consacrée compte tenu de l'importance de ce risque et des possibilités d'action au niveau local.



[Fiche DGa7 : Outils réglementaires contribuant à la maîtrise du ruissellement pluvial et de l'érosion](#)

2.5 Et le changement climatique ?

L'impact du changement climatique doit être évalué pour les 2 volets constitutifs des crues : le volet élément liquide d'une part, le volet transport solide d'autre part.

En ce qui concerne les inondations récentes, la plupart des experts considèrent que le caractère exceptionnel qui leur est trop souvent attribué résulte en fait d'une méconnaissance des crues historiques et d'une sous-estimation des débits de pointe pris en compte (compte tenu par exemple de séries hydrologiques, lorsqu'elles existent, ou météorologiques retenues trop courtes). L'accroissement des dommages résulte essentiellement de l'accroissement

considérable de la vulnérabilité au cours des dernières décennies, l'impact éventuel du changement climatique ne pouvant généralement se distinguer de l'intervalle de confiance ou de la marge d'incertitude qui devrait accompagner toute détermination d'un débit de crue.

Les observations menées suite à certaines crues de torrents dont les bassins versants concernent pour partie la haute altitude, notamment en Suisse et dans les Alpes du Nord, laissent supposer la mobilisation de nouvelles sources de matériaux venues grossir le transport solide, du fait par exemple de la disparition locale de névés ou d'un début de dégel du pergélisol (sol restant gelé en permanence, la couche superficielle pouvant toutefois dégeler l'été pour regeler ensuite pendant la période froide).

La difficulté de faire des prévisions pour l'avenir tient notamment à ce que les réponses d'un cours d'eau à des épisodes pluvieux identiques peuvent être très différentes si les conditions initiales diffèrent : nature géologique des terrains, état de surface des versants, état de la couverture végétale, état de saturation initiale des sols, importance de la couverture neigeuse, facteurs anthropiques (dont en particulier les modes d'occupation de l'espace) également.

Par contre, il est plus facile d'imaginer que les volumes mobilisables sous forme surtout de laves torrentielles, voire de charriage, par les torrents dont les bassins versants se situent pour partie en altitude, seront très vraisemblablement accrus par la mise à disposition de matériaux de type morainique, éboulis de pente, voire issus d'éventuelles déstabilisations de versants du fait d'un dégel superficiel ou d'une fonte du pergélisol ainsi que, selon la sensibilité des sols, d'un recul des glaciers.



PARN, **La lettre d'information Alpes-Climat-Risques n°1**, 2012, 22p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site du [PARN](#)

[Haut de page](#)

3 Mesures de prévention des inondations

La gouvernance de l'eau a d'abord porté essentiellement sur la résolution des conflits relatifs à l'usage de l'eau et donc à sa bonne et juste répartition ou à son libre écoulement ; d'autres intérêts se sont progressivement greffés tels la valeur piscicole des eaux, la protection des populations par de grands travaux, etc.

La politique de l'eau est ainsi devenue une politique globale, rassemblant de nombreux objectifs dans le but d'assurer une gestion équilibrée et durable de la ressource (article L.211-1 du Code de l'environnement) ; pour cela, une structuration de la gouvernance s'est mise en place notamment au niveau des bassins (avec les agences de l'eau, les schémas directeurs

d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), etc.) et des sous-bassins hydrographiques (avec les schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), etc.) afin d'associer aux décisions les multiples acteurs potentiels et coordonner leurs actions. C'est dans ce cadre général, de plus en plus défini au niveau européen, que s'inscrit la politique de prévention des inondations.

Cette dernière est, comme pour la plupart des risques, à base événementielle et s'est essentiellement construite sur les retours d'expérience de catastrophes successives, relativement nombreuses au cours des dernières décennies.

Aujourd'hui, la mise en œuvre de la directive européenne de 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation est en cours avec pour échéance finale 2015 (articles L.566-1 / 13 du Code de l'environnement) ; par ailleurs, mis au point après une large concertation suite à la tempête Xynthia du 28/02/2010 (53 morts) et aux inondations du Var du 15/06/2010 (26 morts et disparus), le plan submersion rapide (PSR) a retenu 4 axes prioritaires d'intervention, à savoir : maîtriser l'urbanisation dans les zones à risques ; améliorer les systèmes de surveillance, de prévision et d'alerte ; renforcer la fiabilité des digues ; développer enfin une véritable culture du risque (à travers notamment les plans communaux de sauvegarde (PCS)).



MEDDTL, La politique nationale de gestion des risques inondation : ce qui change aujourd'hui, 2011, 2 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site du [ministère en charge de l'Environnement](#)



MEDDTL, MIOMCTI, MEFI, MBCFPRE, Plan submersions rapides (submersions rapides, crues soudaines et ruptures de digues), 2011, 79 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site [prim.net](#)



CEPRI, L'ACB (analyse coût/bénéfice) : une aide à la décision au service de la gestion des inondations - Guide à l'usage des maitres d'ouvrage et de leurs partenaires, 2011, 42 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site du [CEPRI](#)

3.1 La connaissance des phénomènes, des aléas et des enjeux

La documentation sur les **événements passés**, y compris les crues à caractère historique, était relativement dispersée et de ce fait parfois ignorée, sauf cas particuliers (comme par exemple, en matière d'inondations, dans certains bassins de grands fleuves où la préoccupation est ancienne ou, en matière de crues torrentielles, dans les 11 départements alpins et pyrénéens pourvus d'un service (inter)départemental de Restauration des terrains en montagne (RTM)). Aussi, dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive inondations, l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (Irstea, ex Cemagref) a été chargé d'élaborer un guide méthodologique sur la collecte des données historiques et de mettre au point une base de données spécifique sur les inondations passées.

Par ailleurs, pour la France métropolitaine, Météo France met à disposition sur un site spécifique les cartes (jusqu'au niveau départemental) des épisodes pluvieux les plus intenses répertoriés depuis 1958, avec les statistiques correspondantes, ainsi que le relevé de nombreux événements marquants antérieurs. Pour sa part, la Caisse centrale de réassurance (CCR) présente pour les inondations les plus significatives une description synthétique de l'événement et une carte des communes impactées avec les fourchettes de coût correspondant aux indemnisations versées.

Une **vue prospective** du risque d'inondation a été établie pour les phénomènes d'inondations susceptibles de se produire par remontée de nappes ou par débordement de cours d'eau.

Les atlas des zones inondables (AZI) sont des documents de connaissance qui ont pour objet de rappeler l'existence et les conséquences des inondations historiques ainsi que de présenter les caractéristiques des aléas pour la crue la plus forte retenue (crue centennale ou crue historique) ; la délimitation de ces zones inondables s'appuie sur la méthode dite "hydrogéomorphologique" qui étudie le fonctionnement naturel des cours d'eau en analysant la structure des vallées ; les espaces ainsi identifiés sont potentiellement inondables, en l'état naturel du cours d'eau, avec des intensités plus ou moins importantes suivant le type de zone décrite.

Les atlas des zones inondables, accessibles pour certains sur le site Cartorisque et pour la quasi totalité sur les sites des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) ou des préfetures (direction départementale des territoires (et de la mer) (DDT(M)) avaient vocation à être enrichis à mesure de l'évolution des connaissances. Ils constituent, à défaut de cartographies plus élaborées, un **outil de référence** pour les services de l'Etat et pour les collectivités dans les différentes tâches dont ils ont la responsabilité (porter à connaissance, application du droit des sols, etc.).



Site [Cartorisque](http://prim.net) de prim.net



Site [Inondations par remontée de nappe](#)



Site sur les [Pluies Extrêmes](#) sur MétéoFrance.fr



Base de données de [RTM](#) sur le site rtm-onf.ifn.fr



Base de données pour les [événements Cat Nat \(inondations\)](#) sur le site E-risk

3. 2 La surveillance, la prévision, la vigilance, et l'alerte

Plusieurs bulletins de vigilance concernant les inondations sont émis à l'attention des préfetures, des services, des élus et du grand public dans un objectif de protection civile :

- Sur les grands cours d'eau identifiés par voie réglementaire comme surveillés par l'Etat, le Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (SCHAPI) élabore la **carte de vigilance crues**, accompagnée d'un bulletin national d'information ; chacun des 22 services de prévision des crues (SPC) met en outre à disposition, avec un bulletin d'information, une carte plus détaillée à partir de laquelle il est possible d'obtenir notamment des informations précises sur les observations en temps réel et les références aux diverses stations de mesure. A noter que les SPC ne se limitent pas à fournir le niveau de vigilance par tronçon de cours d'eau, c'est-à-dire le niveau de risque d'avoir une crue dans les prochaines 24 heures ; ils mettent également à disposition, lors des crues, des prévisions sur les évolutions des niveaux au droit de stations de référence.
- La **carte de vigilance météorologique** couvre la totalité du territoire et attire l'attention sur la possibilité de survenance par département des phénomènes suivants :

- **Inondation**, même en l'absence de pluie locale et concernant notamment les territoires traversés par de grands cours d'eau relevant du dispositif Vigicrues,
- **Pluie-inondation**, en cas de pluies intenses prévues susceptibles d'apporter sur une courte durée (d'une heure à une journée) une quantité d'eau très importante,
- **Orages**, traduisant une situation orageuse généralisée, à même de générer des rafales de vent, des pluies intenses (donc des crues sur de petits bassins versants) et parfois des phénomènes de grêle, de trombe ou de tornade (voir [fiche RN1 : Tempêtes, cyclones, tornades](#)).

Ces différentes cartes sont actualisées au moins 2 fois par jour avec, lorsqu'un département est classé en orange ou en rouge, une procédure de suivi spécifique et la diffusion d'un bulletin de vigilance décrivant le phénomène et prodiguant, au vu de ses conséquences prévisibles, les conseils de comportement appropriés.

C'est à partir du niveau orange qu'est mis en œuvre par le préfet de zone ou de département un dispositif d'alerte destiné aux maires, aux Conseils généraux et aux services opérationnels.

Cette prévision est mal adaptée à la mise en place d'une prévention couvrant les crues des petits bassins versants : en effet, la vigilance crues ne concerne qu'environ 20 000 km de cours d'eau, soit seulement une partie des cours d'eau présentant des risques d'inondations et de crues (le chevelu total s'étendant sur un linéaire de l'ordre de 500 000 km) ; en l'absence d'un tel dispositif, la capacité à anticiper une gestion de crise est incertaine, l'utilisation de la carte de vigilance météorologique étant souvent d'interprétation délicate, voire même inadaptée pour les crues soudaines. C'est pourquoi un certain nombre de collectivités ont mis en place une **prévision locale du risque**, souvent avec l'appui de prestataires extérieurs (gestionnaires du réseau d'assainissement, etc.) : cette prévision s'appuie notamment sur l'exploitation de données en provenance de stations de mesure complémentaires (précipitations, débits) et d'images radar en temps réel.

Aussi, le récent PSR prévoit un renforcement des outils de surveillance, de prévision et d'alerte par :

- la mise en place progressive par Météo France, avec l'appui du réseau de la prévision des crues, d'un premier service d'avertissement signalant le caractère exceptionnel des cumuls de pluies intenses observées à l'échelle infra-départementale (« chaine APIC (avertissement aux pluies intenses à l'échelle des communes) » permettant avec le réseau radar actuel à plus de 75 % des communes de métropole d'être abonnées gratuitement à ce service à brève échéance) ;
- le renouvellement et l'extension, en particulier pour les zones montagneuses qui en étaient encore dépourvues, des réseaux de radars hydrométéorologiques et de pluviomètres au sol, pour mieux couvrir, de façon pérenne, les territoires particulièrement concernés par les ruissellements ou les crues soudaines (le réseau de pluviomètres et de radars de Météo France est décrit sur le site des Pluies extrêmes à la rubrique « Notre démarche » (voir § 3.1)) ;
- la poursuite de la consolidation et de l'extension du réseau surveillé par l'État au titre

de la prévision des crues ;

- l'appui et la coopération avec les collectivités locales dotées, ou souhaitant se doter, d'un dispositif spécifique d'avertissement, en cohérence avec les réseaux des SPC ;
- l'analyse de la faisabilité par le réseau SCHAPI-SPC en liaison avec Météo France, puis le déploiement en partenariat avec les collectivités locales et leurs prestataires éventuels, d'un service d'avertissement sur la possibilité de crues soudaines, prenant en compte leurs conséquences hydrologiques.



MEDDTL, **Surveillance des crues des cours d'eau**, 2011, 2 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site du [ministère en charge de l'Environnement](#)



Météo-France, **Avertissement pluies intenses à l'échelle des communes – APIC**, 2011, 2p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et abonnement pour les communes sur [APIC-Inscription](#)



[Carte de vigilance](#) pour la métropole, sur le site de Météo-France.



Site [Vigicrues](#) : information sur la vigilance « crues »

3.3 L'éducation et l'information préventive



Aux actions générales menées par l'Etat sur une base identique avec les adaptations nécessaires à la nature du risque, s'ajoutent celles très nombreuses d'organismes notamment de bassin, d'associations à caractère national ou local. Parmi celles-ci, le Centre européen de prévention du risque d'inondation (CEPRI) a mis en place un réseau d'échanges et de capitalisation des savoir-faire à l'attention des collectivités et conduit ou participe à la réalisation d'études méthodologiques et techniques sur la vulnérabilité des personnes et des biens face au risque d'inondations (lentes) au niveau d'un territoire.

Par ailleurs, la présence de repères de crues contribue localement à la sensibilisation et à l'entretien de la mémoire collective : le maire, avec l'appui des services de l'Etat, doit en effet dans les parties de sa commune exposées au risque d'inondation procéder à l'inventaire des repères de crues existants, compléter, si nécessaire, ce réseau pour tenir compte des crues historiques et enfin établir de nouveaux repères suite à toute nouvelle crue exceptionnelle.



[Fiche DGi1 : Information préventive des populations](#)



MEDD, **Les inondations – Dossier d'information**, 2004, 20 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur

le site prim.net



CEPRI, Pourquoi prévenir le risque d'inondation ? Le maire et la réduction des conséquences dommageables des inondations, 2011, 44 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site du [CEPRI](#)



Page sur les [inondations](#) sur le portail interministériel de prévention des risques majeurs

3.4 La prise en compte des risques dans l'aménagement et l'urbanisme

Deux approches différentes sont nécessaires selon que l'on ait affaire à un aléa de type inondation lente ou à un aléa de type divagation et affouillement/alluvionnement.

Dans le premier cas, les caractéristiques hydrauliques peuvent être décrites à partir de deux ou trois paramètres : la hauteur, la vitesse et, le cas échéant, la durée de submersion. L'expert a largement recours aux modélisations s'appuyant sur les lois de l'hydraulique fluviale (qui ne tient pas compte ou très peu de la concentration de l'écoulement lors d'une crue).

Dans le second cas, la charge solide ne peut plus être négligée compte tenu des interactions fortes entre la phase liquide, la phase solide et la géométrie du lit. Les spécificités à prendre en compte sont nombreuses et tant les variabilités des phénomènes que les niveaux d'incertitude sont beaucoup plus élevés que précédemment. Aussi, l'expert aura-t-il une approche plus naturaliste et multicritères : il s'efforcera, en fonction notamment de l'historique, de l'analyse du site et de sa prédisposition au risque ainsi que, le cas échéant, des résultats de diverses modélisations, d'apprécier à la fois les niveaux d'intensité prévisible (hauteur d'écoulement, taille et concentration des sédiments, affouillements, flottants, laves torrentielles) et les probabilités d'atteinte.

Les différents guides méthodologiques spécialisés sur les plans de prévention des risques d'inondation (PPRI) permettent de comprendre comment, selon sa nature, cartographier l'aléa et le prendre en compte lors de l'élaboration d'un PPR ; les mêmes principes peuvent être mis en œuvre pour réaliser un plan local d'urbanisme (PLU) par intégration directe de l'aléa ou pour instruire un dossier d'urbanisme en l'absence de tout document réglementaire ou en cas de connaissance de données nouvelles (événements, expertises).

Compte tenu que le guide PPR sur les crues torrentielles n'est pas à ce jour publié, il est recommandé de se reporter sur ce thème aux chapitres 3, 6 et 7 du guide Construire (voir § 3.5 ci-après).



MEDD et MELT, PPR risques d'inondation – Guide méthodologique, 1999, 123 p.
Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site prim.net



MEDD, PPR risques d'inondation – Le ruissellement péri-urbain Note complémentaire, 2004, 60 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site prim.net



MATE et METL, PPR risques d'inondations – Mesures de prévention, 2002, 160 p.
Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site prim.net



MEDD, Eléments pour l'élaboration des PPRI – La mitigation en zone inondable (réduire la vulnérabilité des biens existants) Document d'étape, 2005, 52 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site prim.net



CEPRI, Le maire face au risque d'inondation : agir en l'absence de PPRI (PLU, carte communale, PC, CU), 2008, 30 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site du [CEPRI](http://cepri.fr)



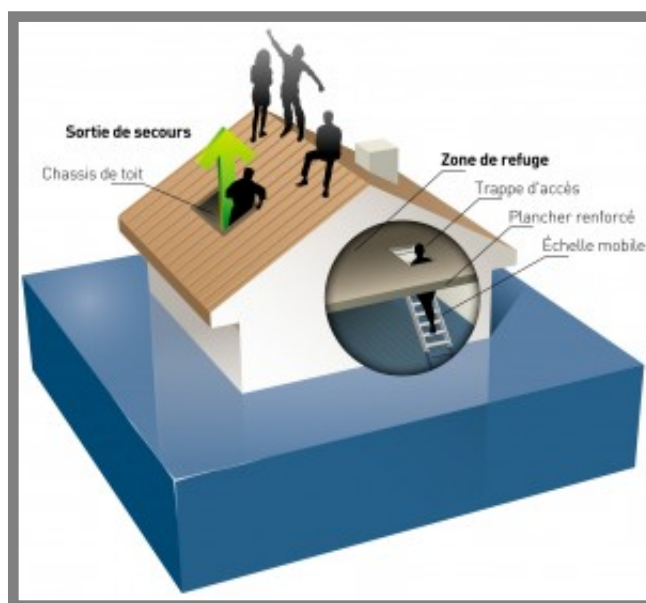
CERTU, *Prise en compte des risques naturels : 10 monographies*, 2012, 132 p.
Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site prim.net

3.5 La réduction de la vulnérabilité au niveau des enjeux

Si le risque prévisible de crues torrentielles ou à montée rapide (seuls cas retenus en matière d'inondation par le législateur avec celui de la submersion marine) n'apparaît pas acceptable vis de la sécurité des personnes, il convient de recourir aux mesures de délocalisation par voie amiable ou à défaut par expropriation.



[Fiche DGa5 : Outils fonciers pour délocalisation de biens gravement menacés](#)



La réduction de la vulnérabilité de l'existant (bâtiments, réseaux, maintien de l'activité) et la bonne réhabilitation des quartiers endommagés suite à une inondation représentent des enjeux très importants au niveau national.

Pour tout projet en zone de risque acceptable, les constructeurs auraient intérêt à prendre connaissance de différents guides existants dont en particulier ceux publiés par le ministère en charge de l'Environnement et par le CEPRI ; ils pourront aussi utilement compléter leur documentation, en matière notamment de dimensionnement de structures, par la lecture du cahier de recommandations mis à disposition des constructeurs, des assurés et aussi des autorités (suisses) par l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie suisses (VKF/AEAI) pour leur permettre de se prémunir individuellement, qu'il s'agisse de

bâtiments existants ou à réaliser.



[Fiche DGa9 : Réduction de la vulnérabilité sur le bâti existant](#)



[Fiche DGp5 : Remise en état, amélioration et reconstruction de bâtiments](#)



MEDD, Réduire la vulnérabilité des réseaux urbains aux inondations, 2005, 112 p.
Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site prim.net



CEPRI, Bâtir un plan de continuité d'activité d'un service public - les collectivités face au risque d'inondation, 2011, 46 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site du [CEPRI](http://cepri.fr)



METL et MEDDE, Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant, 2012, 81 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site prim.net



MEDDTL, Construire en montagne : la prise en compte du risque torrentiel, 2010, 124 p.
Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site prim.net



Page de téléchargement des [Recommandations de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie \(AEAI, CH Berne\)](#): *Protection des objets contre les dangers naturels gravitationnels (table des matières, introduction, crues, laves torrentielles, annexe)*, 2005.



Page de téléchargement des [Recommandations de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie \(AEAI, CH Berne\)](#): *Protection des objets contre les dangers naturels météorologiques (table des matières, introduction, pluie, entretien, annexe)*, 2007.

3.6 Les dispositifs de protection collective

Les dispositifs de protection s'inscrivent dans des politiques plus globales, menées au niveau d'unités de gestion homogène, telles celles définies dans les programmes multiobjectifs de type grands fleuves et contrats de rivière, dans les programmes spécialisés inondation de type Programme d'actions de prévention des inondations (PAPI) ou PSR ou dans les programmes RTM.

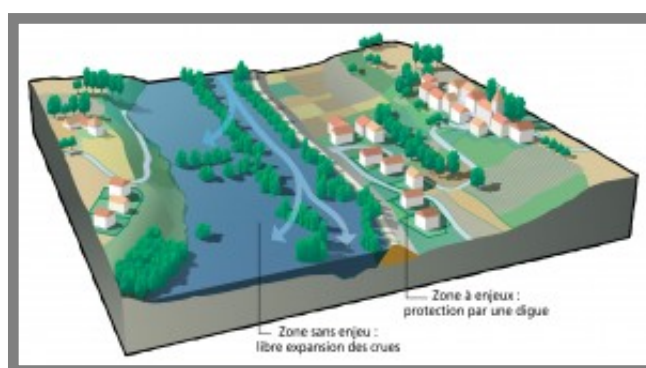
Les mesures doivent être différenciées selon les types d'inondation, compte tenu par exemple de la nature ou des délais de prédictibilité du phénomène ; les réglementations sont souvent complexes et les financements variés (Etat, collectivités territoriales, agences de l'eau, etc.).

Par ailleurs, au vu de l'évolution des connaissances ou de la réglementation, de l'expérience acquise, etc., la remise en cause de l'efficacité d'un dispositif de protection ne peut jamais être exclue.

La stratégie de protection repose sur des mesures qui peuvent être complémentaires associant par exemple défense temporaire et défense permanente ou génie civil et génie biologique :

- Défense temporaire, en particulier :
 - restriction ou interdiction de circulation, évacuation des véhicules hors zone inondable,
 - mise à l'abri de la population soit sur place (dans leurs lieux d'habitation ou de travail) soit par évacuation, de préférence dans des lieux convenablement équipés et desservis,

- mise en place de dispositifs mobiles de protection, souvent de fortune (sacs de sable, batardeaux, panneaux, etc.) et parfois spécialement conçus (écrans de sécurisation d'ouverture, systèmes à éléments de béton ou à chevalets pour rehaussement de digues, etc.).
- Défense permanente :
 - protection active par préservation et aménagement de zones d'expansion de crues ou/et création d'ouvrages de rétention/régulation, par travaux de revégétalisation, par travaux de correction torrentielle sur les versants, dans les ravins et torrents, par arrimage correct des cuves diverses et du mobilier urbain,
 - protection passive à proximité des enjeux par aménagement des lits, par endiguement, par création de plages de dépôts et de pièges à embâcles, par création de parcours à moindres dommages, par mise en place de systèmes spécifiques d'alerte.



Pour rester opérationnel, tout dispositif de défense permanente doit faire l'objet d'une surveillance régulière attentive et ensuite, si nécessaire, des entretiens préconisés. L'état du lit et des berges des ruisseaux, des torrents, des fossés, des drains, etc. doit faire l'objet d'une vigilance particulière.

Seuls à ce jour les ouvrages construits en vue de prévenir les inondations et les submersions font l'objet d'une réglementation spécifique, fonction de leur dangerosité potentielle estimée au vu de leurs caractéristiques (par exemple, pour les digues hauteur et population protégée – voir divers renvois ci-après) ; la loi précise à leur sujet que la responsabilité du gestionnaire ne peut être engagée à raison des dommages que l'ouvrage n'a pas permis de prévenir dès lors qu'il a été conçu, exploité et entretenu dans les règles de l'art et conformément aux obligations légales et réglementaires (article L. 568-8-1 du Code de l'environnement).



[Fiche RT4 : Risque de rupture de barrage](#)



[Fiche DGa8 : Ouvrages de protection collective contre les risques naturels](#)



MEDDTL, Mise en œuvre de la politique nationale de gestion de risque d'inondation, 2011, 2p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site du [ministère en charge de l'Environnement](#)



CEPRI, Les digues de protection contre les inondations ; mise en œuvre de la réglementation issue du décret n°2007-1735 du 11/12/2007, 2010, 86 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site du [CEPRI](#)



Jurisques 2011, [fiche 50 : Sécurité des barrages et ouvrages hydrauliques](#) sur le site [prim.net](#)



Page de téléchargement des [Recommandations de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie \(AEAI, CH Berne\)](#): *Protection mobile contre les crues (dépliant d'information, aide à la décision, liste des produits)*, 2004.

3.7 La préparation aux situations critiques

La nature et la diversité des situations auxquelles sont confrontés pouvoirs publics, acteurs locaux et population peuvent être appréhendées à partir des retours d'expérience tirés d'événements passés : lorsqu'il s'agit de catastrophes de grande ampleur, ceux-ci sont conduits à la demande de l'Etat par des missions d'inspection spécialisées (voir les différents rapports en annexe) ; pour des événements plus limités, ils sont menés, le cas échéant, sur initiative locale. Une des actions menées dans le cadre du projet européen Interreg III A Alcotra PRINAT "Création du Pôle des risques naturels en montagne" (2003-2007) a consisté à

confronter les points de vue de différents acteurs (collectivités, services, associations, etc.) ayant participé à des gestions de crise du fait de crues torrentielles ; à ce titre, elle offre divers enseignements et pistes de réflexion.



Annexe de RN2 - Inondations : Retours d'expérience menés par les missions d'inspection de l'Etat suite à de graves inondations, hors cas de submersion marine (liste non exhaustive). Téléchargeable ici en pdf.



Page sur les [Crues torrentielles et gestion de crise – Partage transfrontalier d'expériences](#) sur le site du projet Interreg III A – PRINAT

En ce qui concerne les communes susceptibles d'avoir à gérer une situation de crise, il ne peut être que recommandé aux maires concernés d'établir et de faire vivre un PCS, que celui-ci soit obligatoire ou non : en effet, la gestion de crise se prépare hors période de crise, au travers notamment d'exercices de simulation, afin d'être apte à répondre le moment venu à tous les aspects d'un tel épisode et dans toutes ses phases.

En outre, une attention particulière attachée à l'état d'entretien des cours d'eau et autres axes d'écoulement des eaux, l'établissement de relations périodiques avec les gestionnaires des ouvrages de protection concernant la commune (par exemple : digues, ouvrages RTM), la participation à la mise en place, si nécessaire, d'une prévision locale du risque, etc., l'exercice effectif de ses pouvoirs de police enfin, sont autant d'atouts pour un maire soucieux de limiter les conséquences d'un éventuel événement.



[Fiche R8 : Plan communal de sauvegarde \(PCS\)](#)



[Fiche R3 : Mesures de contrôle et pouvoirs de police du maire](#)



CEPRI, *Les digues de protection contre les inondations : l'action du maire dans la prévention des ruptures*, 2008, 46 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site du [CEPRI](#)

[Haut de page](#)

Pour en savoir plus :



MEDDE, *Mieux savoir pour mieux agir : Principaux enseignements de la première évaluation des risques d'inondation sur le territoire français –EPRI 2011 -, 2012, 72 p. Téléchargeable [ici](#) en pdf et sur le site [prim.net](#)*



Jurisques 2011, [fiche 41 : Inondation](#) sur le site [prim.net](#)



Jurisques 2011, [fiche 8 : Evaluation préliminaire des risques d'inondations et définition des territoires à risques](#) sur le site [prim.net](#)



Jurisques 2011, [fiche 9 : Plan de Gestion des Risques d'Inondation \(P.G.R.I.\)](#) sur le site [prim.net](#)



Page sur le [risque inondation](#) sur le site Risques majeurs de prim.net



[Les dossiers de Météo France](#)



[Le portail de l'eau - Eaufrance](#)