

Bassin du Puy-en-Velay

Communes d'Aiguilhe, Brives-Charensac, Chadrac, Chaspinhac, Coubon,
Espaly-Saint-Marcel, Le Monteil, Le Puy-en-Velay, Polignac,
Saint-Germain-Laprade et Vals-près-le-Puy

Vu pour être annexé à l'arrêté n° DDT-2015-044
du 28 septembre 2015
Pour le Préfet et par délégation, le Chef de Bureau

PPR-i

Bertrand FEUERSTEIN



Plan de Prévention du Risque inondation
de la Loire, la Borne, le Dolaizon et leurs affluents



Crue de la Loire du 02/11/2008 - débit de 1200 m3/s à la station de Chadrac

1 – NOTE DE PRÉSENTATION



DEPARTEMENT DE LA HAUTE – LOIRE
DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES
SERVICE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, DE L'URBANISME ET DES RISQUES NATURELS
13, rue des Moulins – CS60350
43009 LE PUY EN VELAY Cedex

PPR-i
du bassin du Puy-en-Velay

Note de Présentation

Table des matières

Titre 1 :Le contexte de la prévention des risques.....	3
Article 1 –Le contexte national de la prévention des risques.....	3
Article 2 –Le contexte local de la prévention des risques.....	5
Article 3 –Le PPRNP.....	5
1.3.1.Rôle, principes et objectifs.....	5
1.3.2.Le contenu du PPR-i.....	6
1.3.3.La portée du PPR-i.....	6
1.3.4.Déroulement de la procédure.....	7
1.3.5.Compatibilité avec le SDAGE.....	8
Titre 2 :Pourquoi un PPR-i sur le bassin du Puy-en-Velay ?.....	9
Article 1 –Les phénomènes naturels connus et pris en compte.....	9
2.1.1.Typologie des inondations sur le bassin du Puy-en-Velay.....	9
2.1.2.Les crues historiques.....	10
Article 2 –Le secteur géographique concerné.....	11
2.2.1.La Loire.....	11
2.2.2.La Borne.....	11
2.2.3.Le Dolaizon.....	11
Titre 3 :Méthodologie d'établissement du PPR-i.....	12
Article 1 –L'aléa de référence.....	12
3.1.1.L'étude hydrologique.....	12
3.1.2.L'étude hydraulique.....	13
3.1.3.L'analyse des aléas.....	14
Article 2 –Les enjeux.....	16
3.2.1.Les espaces urbanisés.....	16
3.2.2.Le centre urbain.....	16
3.2.3.Les champs d'expansion des crues.....	16
3.2.4.Les enjeux complémentaires.....	17
Article 3 –Le zonage réglementaire.....	17
Article 4 –Le règlement.....	18
Titre 4 :Liste des abréviations et sigles.....	20

Titre 1 : Le contexte de la prévention des risques

Article 1 – Le contexte national de la prévention des risques

Les événements à risques (séismes, cyclones, accidents, etc.) font régulièrement de nombreuses victimes dans le monde. Leur violence et leurs conséquences sont heureusement plus modérées sur le territoire français. Cependant, les événements que la France a connus récemment (tempêtes Xynthia ou de Noël 1999, inondations dans la Somme, le Languedoc-Roussillon, le Var, feux de forêt dans le Sud, explosion de l'usine AZF de Toulouse) montrent, qu'en de telles situations, les préjudices humains et matériels peuvent être considérables. Deux tiers des 36 000 communes françaises sont exposés à au moins un risque naturel et 15 000 au risque d'inondation, principal risque majeur national.

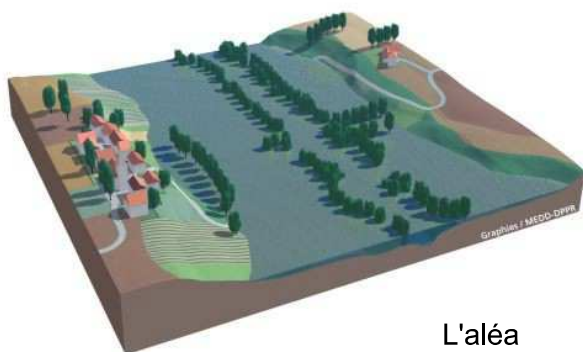
La politique française de gestion des risques majeurs vise à répondre à trois objectifs afin de rendre les personnes et les biens moins exposés et moins vulnérables :

- prévenir les dommages, réduire leur ampleur et les réparer ;
- informer les citoyens afin qu'ils deviennent acteurs dans cette gestion ;
- gérer efficacement les crises et les catastrophes quand elles surviennent.

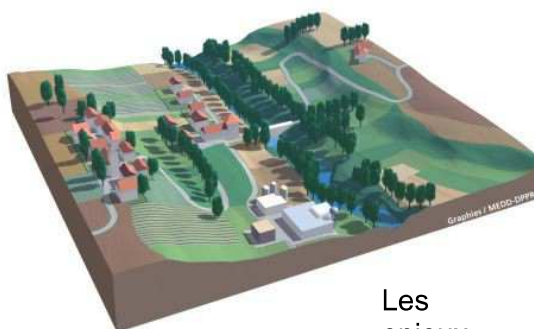
La prise en compte des risques dans la société est nécessaire à tous les stades et à tous les niveaux d'organisation.



Un événement potentiellement dangereux n'est un risque majeur que s'il s'applique à une zone où des enjeux humains, économiques, environnementaux ou culturels sont en présence. La vulnérabilité caractérise ces enjeux.



L'aléa



Les enjeux



Le risque

Avertissement :

Pour l'explication des termes employés dans le présent PPR-i, se reporter au glossaire en annexe au règlement.

Les principaux textes :

la directive 2007/60/CE du 23 octobre 2007, relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite « Directive Inondation », traduite en droit français par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (loi « Grenelle 2 », article 221) et le décret n° 2011-227 du 2 mars 2011 ;

les articles L.562-1 à L.562-9 du Code de l'Environnement relatifs aux Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles – PPRNP (loi n° 95-101 du 2 février 1995 modifiée, codifiée) ;

la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 sur la modernisation de la sécurité publique. Cette loi institue les Plans Communaux de Sauvegarde (PCS) à caractère obligatoire pour les communes dotées d'un PPRNP. Ces plans sont un outil utile au maire dans son rôle de partenaire majeur de la gestion d'un événement de sécurité civile ;

les articles R.562-1 à R.562-10 du Code de l'Environnement relatifs aux dispositions d'élaboration des plans de prévention des risques naturels prévisibles et à leurs modalités d'application (décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 modifié, codifié) ;

les articles L.561-1 à L.561-5 et R.561-1 à R.561-17 du Code de l'Environnement relatifs à l'expropriation des biens exposés à certains risques naturels majeurs menaçant gravement des vies humaines ainsi qu'au fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) ;

les principales circulaires :

- **la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994** (parue au JO du 10 avril 1994) relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables définit les objectifs à atteindre :
 - **interdire les implantations humaines dans les zones dangereuses** où, quels que soient les aménagements, la sécurité des personnes ne peut être garantie intégralement, **et les limiter dans les autres zones inondables**,
 - **préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues, pour ne pas aggraver les risques dans les zones situées en amont et en aval** ; ceci amène à contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion de crue,
 - **sauvegarder l'équilibre des milieux** dépendant des petites crues et la qualité des paysages souvent remarquables du fait de la proximité de l'eau et du caractère encore naturel des vallées concernées, c'est-à-dire éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés ;
- **la circulaire du 24 avril 1996** relative aux dispositions applicables au bâti et aux ouvrages existants en zone inondable. Elle reprend les principes de celle du 24 janvier 1994 pour la réglementation des constructions nouvelles et précise les règles applicables aux constructions existantes. Elle institue le principe des plus hautes eaux connues (PHEC) comme crues de référence et définit la notion de « centre urbain » ;
- **la circulaire du 30 avril 2002** relative à la politique de l'État en matière de risques naturels prévisibles et de gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations et les submersions marines ;

Article 2 – Le contexte local de la prévention des risques

Suite aux crues majeures de 1846 et 1856 de la Loire, un service des inondations est créé en 1857 dans le but de surveiller les cours d'eau amont et d'annoncer la formation des crues. Pour cela, une quarantaine d'échelles de crue sont installées et le niveau d'eau est relevé quotidiennement. Par ailleurs, il est entrepris la construction d'une digue de protection à Brives-Charensac, qui sera détruite par la crue de 1866 et reconstruite.

Après la crue du 21 septembre 1980 de la Loire, de l'Allier et de nombreux cours d'eau, la prise en compte du risque inondation s'est manifestée prioritairement par l'élaboration du Plan d'Exposition aux Risques d'Inondation (PERI) du bassin du Puy-en-Velay et son approbation le 20 novembre 1989. Comme autre conséquence de cette crue, des travaux de sécurisation seront réalisés dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature, consistant en un élargissement et un approfondissement du lit dans la traversée de Brives-Charensac.

Depuis la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994, la prise en compte du risque inondation s'est amplifiée. Dans le cadre des programmes pluriannuels d'élaboration des plans de prévention des risques naturels prévisibles, un programme a été conduit prioritairement sur les zones à enjeux dans la vallée de la Loire et sur les cours d'eau les plus importants du département.

En 2000, le haut bassin de la Loire, des sources jusqu'à Villerest, a eu l'opportunité d'être un des sites tests du concept 3 P (Prévision, Prévention, Protection). En 2002, le Conseil Général de Haute-Loire a répondu à l'appel à projet du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable ayant abouti à la mise en place d'un Programme d'Actions de Prévention des Inondations sur le bassin versant de la Loire Amont au cours de la période 2004-2006, reconduit jusqu'en 2010. Les principaux volets d'actions ont été conçus en prenant en compte les résultats de l'étude 3P.

En 2008-2009, le Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Loire et de ses Affluents (SICALA) a mené une politique d'implantation de repères de crues sur le département, et notamment le bassin du Puy-en-Velay, permettant de faire perdurer la mémoire des inondations et de la puissance des crues.

Aujourd'hui, dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation, le bassin du Puy-en-Velay a été identifié comme un Territoire à Risque Important d'inondation, parmi les 22 du bassin Loire-Bretagne. Sur ces territoires présentant un fort risque, un effort important a été et sera mené afin d'approfondir la connaissance du risque (cartographies arrêtées par le Préfet Coordonnateur de bassin le 18 décembre 2013) et de construire une stratégie locale partenariale pour réduire le risque. Le volet concret de cette stratégie consistera en un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI).

Article 3 – Le PPRNP

1.3.1. Rôle, principes et objectifs

Instauré par la loi Barnier du 2 février 1995, le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPRNP) est l'outil privilégié de l'État en matière de prévention des risques naturels. Il a pour objet de réglementer l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis. Il permet de rassembler la connaissance des risques sur un territoire donné, d'en déduire une délimitation des zones exposées, de définir des conditions d'urbanisation, de construction et de gestion des constructions futures et existantes dans ces zones. Il définit en outre, des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde ainsi que des mesures visant à réduire la vulnérabilité des biens existants.

Dans l'objectif principal de limiter la vulnérabilité, le PPRNP, à partir de l'analyse des risques sur un territoire donné, édicte des prescriptions en matière d'urbanisme, de construction et de gestion dans les zones exposées aux risques.

Son élaboration vise donc à répondre à trois objectifs fondamentaux dans la gestion des risques et la diminution de la vulnérabilité :

- la préservation des vies humaines ;
- la réduction du coût des dommages sur les biens et activités implantés en zone à risque ;
- la préservation de l'équilibre des milieux naturels, en maintenant leur capacité d'expansion et le libre écoulement des eaux, par un contrôle de l'urbanisation en zone inondable et des remblaiements nouveaux.

Le présent PPRNP traitant des risques d'inondation, dans la suite du document, il sera désigné sous le terme de PPR-i.

1.3.2. Le contenu du PPR-i

Le document réglementaire du PPR-i est constitué :

- de la présente **note de présentation**,
- du **zonage réglementaire** qui présente le territoire en trois types de zones :
 - une zone pour laquelle aucun risque n'a été retenu, figurée en blanc,
 - des zones pour lesquelles sera autorisée la poursuite de l'urbanisation sous certaines conditions, figurées en tons de bleu,
 - des zones pour lesquelles sera appliqué un principe d'inconstructibilité, figurées en tons de rouge,
- du **règlement** qui s'applique au zonage réglementaire défini ci-dessus.

Ces documents réglementaires sont accompagnés de cartes ou annexes présentant plus en détail le travail réalisé.

1.3.3. La portée du PPR-i

1.3.3.1. La responsabilité d'application des mesures

La personne qui est responsable en matière de PPR-i est la personne qui prend les mesures d'application, c'est-à-dire celle qui est compétente en matière de délivrance des autorisations d'urbanisme.

Les constructions, installations, travaux ou activités non soumis à un régime de déclaration ou d'autorisation préalable sont édifiés ou entrepris sous la seule responsabilité de leurs auteurs, dans le respect des dispositions du présent PPR-i.

La nature et les conditions d'exécution des techniques de prévention prises pour l'application du présent règlement, sont définies et mises en œuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre concernés pour les constructions, travaux et installations visés.

1.3.3.2. Les sanctions pour non-respect du PPR-i

Conformément à l'article L.562-5 du Code de l'Environnement, le non-respect des mesures rendues obligatoires par un PPRi est passible des peines prévues à l'article L.480-4 du Code de l'Urbanisme.

1.3.3.3. Les conséquences en matière d'assurance

L'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles est régie par la loi du 13 juillet 1982, qui impose aux assureurs, pour tout contrat d'assurance dommages aux biens ou aux véhicules, d'étendre leur garantie aux effets de catastrophes naturelles, qu'ils soient situés dans un secteur couvert ou non par un PPR-i.

Selon les dispositions de l'article L.125-6 du Code des Assurances, l'obligation de garantie de l'assuré contre les effets des catastrophes naturelles prévue à l'article L.125-1 du même code ne s'impose pas aux entreprises d'assurance à l'égard des biens immobiliers construits en violation des règles prescrites d'un PPR-i approuvé.

1.3.3.4. Les recours contre le PPR-i

L'arrêté d'approbation du PPR-i peut faire l'objet, dans le délai de deux mois à compter de sa notification, soit d'un recours gracieux auprès du préfet de la Haute-Loire, soit d'un recours hiérarchique adressé au ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.

Il peut également faire l'objet d'un recours contentieux auprès du tribunal administratif de Clermont- Ferrand.

1.3.3.5. L'évolution du PPR-i

Toute actualisation du PPR-i s'effectue par la voie réglementaire sous l'autorité du préfet conformément à l'article L.562-4-1 du Code de l'Environnement.

L'article R.562-10 du Code de l'Environnement précise les modalités de la révision.

L'article R.562-10-1 du Code de l'Environnement précise les modalités de la modification.

1.3.4. Déroulement de la procédure

La procédure d'élaboration et d'approbation du PPR-i comporte 3 étapes :

- **Prescription par arrêté préfectoral du périmètre mis à l'étude**

L'arrêté préfectoral de prescription du 27 janvier 2010 marque le lancement de la procédure et précise le périmètre du futur PPR-i sur les communes d'Aiguilhe, Brives-Charensac, Chadrac, Chaspinhac, Coubon, Espaly-Saint-Marcel, Le Monteil, Le Puy-en-Velay, Polignac, Saint-Germain-Laprade et Vals-près-le-Puy.

Sur la base des études de définition des zones inondables, la cartographie de l'aléa inondation réalisée par le cabinet ARTELIA a été présentée le 17 avril 2013 en préfecture du Puy-en-Velay aux élus des onze communes concernées.

- **Consultation des communes et du public**

S'ensuit une phase d'élaboration technique et un travail étroit de concertation avec les communes concernées. Le projet du PPR-i et notamment les plans de zonage ont été présentés aux élus courant février-mars 2014.

Dans le cadre de la concertation officielle définie dans l'article R.562-7 du Code de l'Environnement, le projet de PPR-i a été soumis à l'avis, le 15 septembre 2014 :

- de chaque Conseil Municipal des onze communes concernées,
- de la communauté d'Agglomération du Puy-en-Velay,
- de la chambre d'Agriculture de la Haute-Loire,
- du Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF),
- du Conseil Général,
- de la Préfecture (SIDPC au titre de la Protection Civile et Bureau Urbanisme et Environnement),
- de la DDT (en interne).

Le projet de PPR-i a ensuite été soumis à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R.123.1 à R.123.27 du Code de l'Environnement, qui s'est déroulée du 13 avril au 18 mai 2015. L'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration du PPR-i. Les observations et propositions recueillies au cours de l'enquête sont prises en considération par le service instructeur et peuvent conduire à modifier le PPR-i avant son approbation par le Préfet.

- **Approbation par arrêté préfectoral du PPR-i**

Le PPR-i éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis lors de la phase de consultation, est approuvé par le Préfet. Dès lors, après accomplissement des mesures de publicité, le PPR-i vaut Servitude d'Utilité Publique. Il est annexé au Plan Local d'Urbanisme, conformément à l'article L.126-1 du Code de l'urbanisme dans un délai de 3 mois.

1.3.5.Compatibilité avec le SDAGE

Les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne avec lesquelles la compatibilité du présent PPR-i nécessite une justification sont les suivantes. Pour les autres dispositions concernées, la compatibilité est assurée.

- **Disposition 12B-1-1 :**

Le cours d'eau ne traverse pas plusieurs départements pour le périmètre étudié.

- **Disposition 12B-1-2 :**

L'aléa de référence pour la Loire correspond aux PHEC de la crue de 1980, et pour la Borne, le Dolaizon, et tous les autres affluents, à la crue centennale modélisée.

- **Disposition 12B-1-3 :**

La grille d'aléas utilisée pour l'élaboration du présent PPR-i est conforme à celle de la disposition 12B-1-3 du SDAGE Loire-Bretagne.

Dans les zones d'aléas les plus forts, les constructions et aménagements nouveaux autorisés sont directement liés aux constructions et aménagements existants, ce qui est compatible avec « la gestion, l'entretien et l'exploitation de l'espace ». Dans les centres urbains, les règles suivantes sont adoptées, ce qui assure la compatibilité avec cette disposition :

- L'extension maximale des constructions est d'une surface de plancher de 50m².
- L'augmentation de la population vulnérable n'excède pas 10 % (dans un immeuble d'habitation, pour des crues torrentielles, il s'agit de la population habitant dans

l'espace qui peut être submergé par la crue de référence).

Dans les zones d'aléas faible et moyen, les limites spatiales de l'urbanisation sont définies selon la notion de « zone urbanisée ». En dehors de cette enveloppe, les mêmes prescriptions que pour les aléas les plus forts sont utilisées, ce qui assure la compatibilité avec cette disposition.

- **Disposition 12B-1-5 et 12C-1 à 12C-7 :**

Le présent PPR-i est compatible avec ces dispositions. L'outil le plus pertinent pour leur mise en œuvre est par ailleurs l'autorisation administrative au titre de la loi sur l'eau.

- **Disposition 12B-1-7 à 12B-1-9 :**

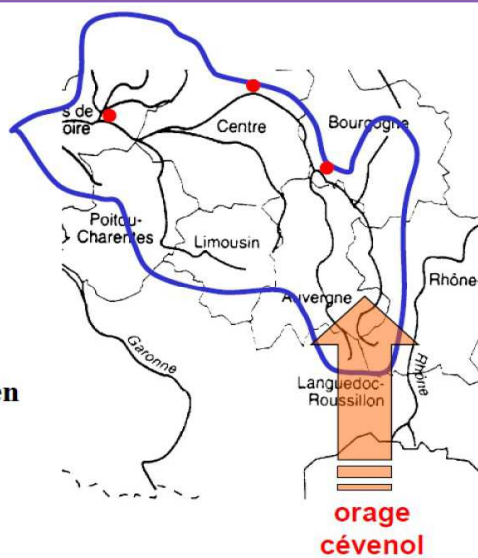
Le présent PPR-i est compatible avec les interdictions d'implantations, activités nouvelles et travaux dans la zone inondable exigées par ces dispositions. Les éventuelles alternatives de la disposition 12B-1-7 excluent les motifs d'opportunité foncière, et les délais d'annonce de la disposition 12B-1-9 sont estimés en cohérence avec les PCS existants.

Titre 2 : Pourquoi un PPR-i sur le bassin du Puy-en-Velay ?

Article 1 – Les phénomènes naturels connus et pris en compte

2.1.1. Typologie des inondations sur le bassin du Puy-en-Velay

- **Des masses d'air chaud franchissent la Méditerranée et se gorgent d'eau**
- **Elles dépassent les Cévennes et restent bloquées**
- **200 à 600 mm de pluie en 48 heures**



La Haute-Loire, et donc le bassin du Puy, est concernée par le phénomène de crues rapides souvent à caractère torrentiel, se produisant à la suite de précipitations intenses dues à des épisodes cévenols. Des masses d'air chaud chargées d'humidité viennent de Méditerranée et en abordant le Massif Central se refroidissent brutalement. Ce bref changement de température provoque des orages violents et intenses sur les Cévennes, et sur la partie Sud-Est du département. Ces

phénomènes se produisent majoritairement en automne et peuvent donner lieu à des inondations dévastatrices (fort courant et hauteur d'eau importante).

La Borne est quant à elle soumise à l'influence des épisodes de type océanique, qui ont lieu surtout en hiver et au printemps. Ces crues sont provoquées par des fronts pluvieux venant de l'océan Atlantique.

Les crues du Dolaizon, compte-tenu de la taille de son bassin versant, sont plutôt le fait d'orages localisés.

2.1.2. Les crues historiques

Le bassin du Puy-en-Velay a, par le passé, été le lieu de nombreuses inondations dues aux cours d'eau qui le traversent :

La crue du 17 octobre 1846 : La Loire envahit les rues de Brives-Charensac et atteint 1,33 m sur la N88. De nombreux murs sont renversés, des maisons endommagées et les plaines de Durianne et Peyredeyre sont entièrement dévastées. La Borne démolit le pont neuf et une partie du pont d'Espaly. Le Dolaizon emporte plusieurs maisons au Puy-en-Velay ainsi que des petits ponts.

La crue du 7 septembre 1880 : le Dolaizon ravage le vallon de Vals et, au Puy-en-Velay, inonde le quartier des Tanneries, le fond du Breuil, le Portail d'Avignon, les Carmes. Quatre maisons sont emportées par la crue.

La crue du 16 octobre 1907 : la Loire entre en crue et engloutit le pont de la Sumène à Peyredeyre. Plusieurs maisons ont près d'un mètre d'eau dans les rez-de-chaussée. À Brives Charensac, les eaux atteignent une hauteur de 3,60 mètres.



La crue d'octobre 1933 : la Borne fait des ravages après avoir subi des pluies torrentielles et un orage d'une violence inouïe. À Espaly, la papeterie Terle est inondée et ses machines submergées. Les pompiers interviennent en barque malgré les courants très violents.

La crue du 21 septembre 1980 : à Brives-Charensac, le débit de la Loire a atteint 2000 m³/s, et l'eau est montée à 6,70 mètres avec une vitesse de montée des eaux atteignant 6 cm par minute. Elle a été provoquée par des cumuls de pluies dépassant les 600 mm en 24 h. Cette crue a causé 8 morts et 300 millions de francs de dégâts (valeur 1980).



La crue de 1996 : crue généralisée par un événement cévenol classique.

La crue de décembre 2003 : de type décennale sur la Borne.

La crue des 2 et 3 novembre 2008 : dernière crue importante de la Loire, due à 2 épisodes orageux qui se sont succédés avec plus de 250 mm d'eau qui se sont accumulés sur le bassin amont de la Loire.

Article 2 – Le secteur géographique concerné

Plus de 20 ans après sa mise en œuvre, il s'est avéré nécessaire de réviser et compléter le PERI du bassin du Puy-en-Velay. Aussi, un PPR-i a été prescrit sur 11 communes par arrêté préfectoral en date du 27 janvier 2010.

Le présent PPR-i s'applique à la partie du territoire du bassin du Puy-en-Velay (voir périmètre dans l'arrêté de prescription) concerné par les inondations de La Loire et ses affluents la Laussonne, la Gagne, le Riou Foirou et la Sumène, la Borne et ses affluents le Ceyszac et le Riou Pezouillou, et le Dolaizon et ses affluents le Riou et le Taulhac. **Ce PPR-i se limite à ces cours d'eau.**

La Laussonne, la Gagne et la Sumène ne sont prises en compte qu'au niveau de leur confluence avec la Loire.

Sur certains secteurs (la Laussonne, le Riou Foirou, le Ceyszac, le Dolaizon, le Riou et le Taulhac), des phénomènes de ruissellement consécutifs aux débordements de ces cours d'eau ont été pris en compte et traités de manière spécifique dans le présent PPR-i.

2.2.1. La Loire

La Loire est le plus long fleuve de France avec une longueur de 1 013 km. Elle prend sa source à 1 408 m d'altitude au Mont-Gerbier-de-Jonc sur la commune de Sainte-Eulalie en Ardèche. Son bassin versant de 117 000 km² occupe plus d'un cinquième du territoire français. Dans sa partie supérieure (Loire Amont) et sur ses 10 premiers kilomètres, la Loire a un débit rapide et des dénivelllements soudains de terrain avec chutes d'eau souvent importantes. Elle entre dans le département de la Haute-Loire environ 15 km après sa source.

Jusqu'à son arrivée dans le bassin du Puy-en-Velay, le cours d'eau traverse essentiellement des gorges ou des vallées étroites. Elle a pour affluents principaux la Laussonne, la Gagne et la Sumène en rive droite, ainsi que la Borne en rive gauche.

2.2.2. La Borne

La Borne est un affluent de la Loire en rive gauche qui rejoint ce cours d'eau à Chadrac, un peu en aval du Puy-en-Velay. C'est un cours d'eau d'une longueur de 48 km et son bassin versant s'étend sur 428 km². Elle prend sa source sur le plateau granitique du Nord du département. Elle traverse des paysages ruraux de plateaux, vallées et quelques gorges avant son arrivée sur le bassin du Puy. La Borne présente des fluctuations saisonnières de débit assez modérées. Les crues peuvent être importantes étant donné la petitesse de la rivière et l'exiguïté de son bassin.

Elle a pour affluents en rive droite le Ceyszac, le Riou Pezouillou et le Dolaizon.

2.2.3. Le Dolaizon

Prenant sa source sur le plateau du Devès, à quelques kilomètres au Sud du Puy-en-Velay, le Dolaizon a pour affluents en rive droite le Riou et le Taulhac. C'est une rivière qui s'étend sur 14,8 km avec un bassin versant de 62 km². Le Dolaizon, d'abord torrent, forme la « cascade de la Roche », passe à Vals-près-le-Puy et se jette en rive droite dans la Borne à l'aval du Puy-en-Velay.

Titre 3 : Méthodologie d'établissement du PPR-i

Article 1 – L'aléa de référence

En termes d'inondation par débordement de cours d'eau, l'aléa de référence correspond à une période de retour choisie pour se prémunir d'un phénomène. La circulaire ministérielle du 24 avril 1996 précise que les hauteurs d'eau de référence prises en compte dans les PPR-i doivent être « les 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 »

Ce choix répond d'une part à la volonté de se référer à des événements qui se sont déjà produits, qui sont donc incontestables et susceptibles de se reproduire à nouveau, d'autre part, de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des crues de fréquences exceptionnelles.

Pour le présent PPR-i, les données concernant l'aléa inondation sont issues de l'étude hydraulique réalisée par le bureau d'études ARTELIA et présentée aux élus des communes concernées le 17 avril 2013. Il ressort de cette étude que :

L'aléa de référence pour la Loire correspond donc aux PHEC de la crue de 1980, et pour la Borne, le Dolaizon, et tous les autres affluents étudiés ici, à la crue centennale modélisée.

3.1.1.L'étude hydrologique

L'objet de l'étude hydrologique est d'estimer les débits maximums transitant en chaque point du cours d'eau pour différentes périodes de retours. Les débits sont exprimés en m³ par seconde.

Cours d'eau	Crue décennale	Crue trentennale	Crue centennale	Crue de référence
Loire (Brives-Charensac)	750	1270	1931	2000
Loire (aval Borne-Chadrac)	811	1339	2000	2000
Borne (aval Ceysnac)	137	237	344	344
Borne (aval Dolaizon)	157	271	393	393
Dolaizon (confluence Borne)	49	96	133	133
Le Ceysnac	28,6	56,1	78,1	78,1
Le Riou	10,2	20,1	27,9	27,9
Le Taulhac	9,1	13,5	16,8	16,8

L'étude comprend une analyse régionale des pluies afin de caractériser les pluies journalières sur le bassin versant du Puy-en-Velay, et une analyse des stations limnimétriques qui permet d'avoir une bonne connaissance des débits des cours d'eau indispensables à l'étude des zones inondables.

L'étude, pour une connaissance plus précise des débits, a également pris en compte les débits connus des crues historiques pour chacune de ces stations.

De même, l'influence de la géologie et la présence du complexe EDF de Montpezat (07) sur la haute vallée de la Loire sont prises en compte dans les calculs des débits de référence.

Enfin, les résultats de l'étude ont été comparés avec celles antérieures réalisées pour les cours d'eau compris dans le périmètre (PERI, Safège pour le Dolaizon, BCEOM pour la Loire, ...).

3.1.2.L'étude hydraulique

3.1.2.1. Construction et calage du modèle mathématique

Une modélisation hydraulique 1D filaire a été réalisée avec le logiciel HEC-RAS, sur la base d'un levé LIDAR (télédétection par LASER) et de levés de profils réalisés par des géomètres. Ce logiciel, développé par le corps des ingénieurs de l'armée américaine (US Army Corps of Engineers), présente les avantages suivants :

- représentation du lit mineur et du lit majeur par des sections en travers,
- représentation fine des ouvrages singuliers (vannages, buses, seuils, clapets, ponts,...), avec prise en compte des écoulements contournant l'ouvrage, aussi bien au-dessus de celui-ci lorsque sa capacité hydraulique devient insuffisante que latéralement lorsque l'altitude du lit majeur est plus basse que la cote maximale de l'ouvrage,
- représentation des zones de rugosité représentant les différents terrains rencontrés à chaque abscisse du profil si cela est nécessaire.

Les écoulements des différents cours d'eau ont été étudiés séparément. Un modèle a donc été bâti pour chaque cours d'eau, tout en tenant compte des concomitances de crues par l'intégration des apports et des conditions aval de chaque affluent au niveau des confluences.

Le modèle a été calé sur les crues de 1980 et 2008 pour la Loire, 1933 et 2003 pour la Borne, et 1880 pour le Dolaizon.

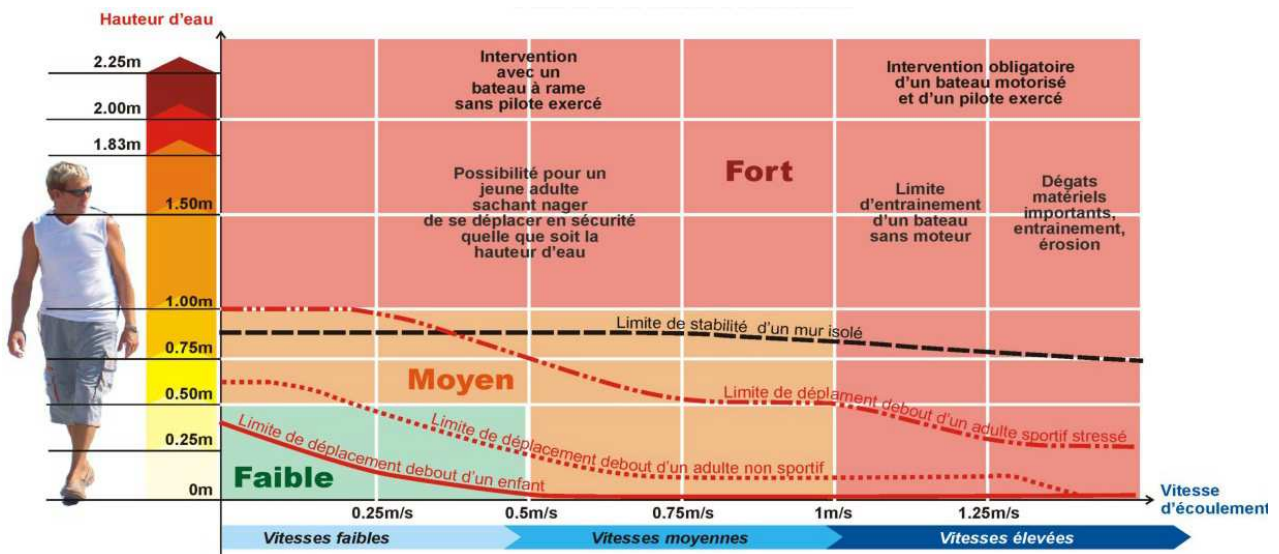
Il est précisé que la modélisation est effectuée sans intégrer les bâtiments dans le modèle numérique de terrain, c'est-à-dire sur le terrain nu, ce qui explique que certains bâtiments puissent être à cheval sur différentes zones d'aléas. Cependant, le frein à l'écoulement des eaux que constituent les bâtiments est pris en compte dans le choix des coefficients de rugosité, afin de représenter le plus fidèlement possible les conditions d'écoulement.

Conformément à la réglementation, les digues et murs ont été considérés comme transparents, excepté pour la digue de Brives-Charensac où deux modélisations ont été effectuées : une modélisation avec la digue, permettant de caractériser l'aléa des crues en rive droite, et une modélisation sans la digue, permettant d'apprécier le débit qui déborderait en rive gauche. Ces éléments montrent également que la digue est en limite de surverse pour une crue centennale.

3.1.2.2. La cartographie de l'aléa

Une fois calé, le modèle est exploité afin de déterminer les caractéristiques d'écoulement pour les différentes crues retenues (crue décennale, trentennale, centennale et millénaire), en particulier les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement pour l'événement de référence.

Les niveaux d'aléa sont ensuite obtenus par croisement des hauteurs d'eau et des vitesses. La caractérisation de l'aléa est liée aux possibilités de déplacement des personnes en fonction de la hauteur d'eau et de la vitesse d'écoulement, selon la grille rappelée ci-après :



In fine, la grille d'aléa retenue est la suivante :

Aléa inondation	Hauteur de submersion pour la crue centennale		
	$h < 0,50 \text{ m}$	$0,50 \text{ m} < h < 1 \text{ m}$	$h \geq 1 \text{ m}$
Faible (stockage) $0 \text{ m/s} < V < 0,50 \text{ m/s}$	faible	moyen	fort
Moyenne (écoulement) $0,5 \text{ m/s} < V < 1 \text{ m/s}$	moyen	moyen	fort
Forte (grand écoulement) $V > 1 \text{ m/s}$	fort	fort	très fort

Les cartes des aléas résultant de cette modélisation sont consultables en Annexe 1. Le support cartographique est le plan à l'échelle du 1/2000^{ème} établi sur la base du levé topographique par technologie LIDAR (télé-détection par LASER). À titre d'information, sur cette carte apparaissent également les enveloppes des crues décennale, trentennale et millénaire. Figurent également en Annexe 1 les cartes des aléas de la Laussone et de la Gagne issues d'autres études (confluence).

3.1.3.L'analyse des aléas

L'analyse de ces résultats a permis d'identifier 3 grands types d'aléas :

- **Les aléas les plus forts**

Ils regroupent les zones exposées à l'aléa de référence de type fort à très fort. Ce sont des secteurs où, en raison de la nature et de l'intensité de l'aléa, la maîtrise de l'urbanisation est fondamentale.

- **Les aléas les moins forts**

Ils regroupent les zones exposées à l'aléa de référence de type faible à moyen. Ce sont des secteurs où l'urbanisation peut se poursuivre au sein des espaces urbanisés, à condition de ne pas augmenter la vulnérabilité des biens et des personnes.

- **Les zones de ruissellement consécutif à un débordement de cours d'eau**

Le bureau d'études a identifié des zones inondables par des **ruissellements diffus** généralement **déconnectés du cours d'eau**. Elles définissent l'**emprise maximum probable du ruissellement** pendant la crue en tenant compte des **divagations latérales possibles** dues à la pente d'écoulement et aux obstacles transversaux (murets, trottoirs, ...). (rapport ARTELIA phases 2 et 3, p. 26)

Bien que ces zones puissent être définies en aléa fort du fait des vitesses, il a été considéré pour le présent bassin de risques qu'elles ne nécessitaient pas un classement en zone inconstructible dans les secteurs urbanisés du fait :

- que cette emprise est représentative des divagations possibles, mais pas d'un écoulement généralisé sur toute sa surface. Il s'agit d'un secteur soumis à des inondations dont la probabilité n'est pas chiffrable.
- de la faible hauteur d'eau (moins de 50 centimètres) dont d'éventuelles futures constructions peuvent facilement se protéger par le respect des dispositions constructives habituelles pour un PPR-i.

Le principe essentiel est de proscrire toute nouvelle construction dans les fonds de talwegs : un recul systématique de 10 mètres est instauré.

En outre, 2 autres types d'aléas ont été identifiés :

- **La zone de dissipation d'énergie (ZDE) en cas de rupture de digue**

Les terrains protégés par des ouvrages de protection existants seront toujours considérés comme restant soumis aux phénomènes étudiés, et donc vulnérables, en particulier pour ce qui est des constructions et autres occupations permanentes. On ne peut en effet avoir de garantie absolue sur l'efficacité de ces ouvrages, et même pour ceux réputés les plus solides, on ne peut préjuger de leur gestion et de leur tenue à terme. Qui plus est, il peut toujours se produire un aléa plus important que l'aléa pris en compte pour dimensionner ces ouvrages. En particulier, l'expérience montre que la submersion d'une digue ou sa rupture entraîne des phénomènes violents en arrière de celle-ci, où l'énergie se dissipe, et qu'il est nécessaire d'y maintenir une bande inconstructible. La largeur de cette dernière est variable en fonction des circonstances locales.

En s'appuyant sur le scénario le plus défavorable de l'étude de dangers (EDD), à savoir une rupture sur 20 mètres instantanée (scénario 2), a été déterminée l'emprise maximale de la zone de sur-vitesse depuis le pied de digue (supérieure à 0,5 m/s), qui est légèrement supérieure à 50 mètres. Cependant, la digue ayant été identifiée comme « sûre » dans le cadre de l'EDD, et les scénarios de rupture comme « très improbables », il n'est pas apparu nécessaire de retenir une sécurité supérieure à 50 mètres à compter du pied de digue. Cette distance a été reportée sur tout le linéaire de la digue.

- **L'extension de la crue de 1980**

Sur l'ensemble du linéaire de la Loire, la modélisation de la crue centennale coïncide avec les PHEC de 1980, sauf à Brives-Charensac. En effet, du fait des travaux d'élargissement et d'approfondissement du lit réalisés dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature, la crue centennale modélisée est nettement inférieure aux PHEC de 1980, confirmant tout l'intérêt des travaux. Il existe donc un secteur de la crue de référence qui ne serait plus inondable par une crue centennale, mais pourrait l'être à nouveau par une crue exceptionnelle. Dans ce secteur, compte-tenu du faible niveau de risque actuel, l'urbanisation n'est pas à limiter.

Article 2 – Les enjeux

L'analyse a consisté ici à caractériser les différents types d'occupation du sol, permettant de comprendre l'organisation du territoire. Trois grands types d'enjeux ont été identifiés, et sont rassemblés sur les cartes des enjeux en Annexe 2, au format A3, sur fond de photographies aériennes en noir et blanc (BD Ortho du CRAIG).

3.2.1. Les espaces urbanisés

Ces espaces sont définis par référence aux dispositions de l'article L.111-1-4 du Code de l'Urbanisme, dont les modalités d'application sont fixées par la circulaire ministérielle n° 96-32 du 13 mai 1996.

Le caractère urbanisé ou non d'un espace s'apprécie en fonction de paramètres physiques tels que le **nombre de constructions existantes**, la **contiguïté avec des parcelles bâties**, le **niveau de desserte par les équipements**. Cette délimitation est indépendante du zonage opéré dans un plan local d'urbanisme. Cela conduit à la prise en compte des zones réellement urbanisées. L'appréciation des espaces urbanisés est réalisée à l'échelle de représentation cartographique du PPR-i.

La définition de ces espaces a été réalisée en concertation avec les communes, en croisant diverses sources telles que photographies aériennes, POS/PLU, cadastre... Selon le contexte, certaines zones enclavées (dents creuses) ont été considérées comme faisant partie des espaces urbanisés.

A contrario, les espaces non urbanisés sont ceux qui ne sont pas situés dans les parties actuellement urbanisées.

3.2.2. Le centre urbain

Au sein de l'espace urbanisé, le centre urbain peut donner lieu à un zonage et à une réglementation adaptés à ses spécificités, afin de permettre notamment le renouvellement urbain.

La circulaire interministérielle du 24 avril 1996 relative aux dispositions applicables aux bâtis et ouvrages existants en zones inondables, explicite la notion de centre urbain. Il se caractérise à la fois par son **histoire**, par une **occupation du sol de fait importante**, par une **continuité bâtie** et par la **mixité des usages** des bâtiments : logements, commerces et services.

La définition de ces espaces a été réalisée en concertation avec les communes, en croisant diverses sources telles que photographies aériennes anciennes (1933/1948), POS/PLU, cadastre...

3.2.3. Les champs d'expansion des crues

Comme le précise la circulaire du 24 janvier 1994, les zones d'expansion des crues « à préserver » sont les secteurs « non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés » et où la crue peut **stocker un volume d'eau important**, comme les **terres agricoles**, les **espaces verts** urbains et périurbains, les **terrains de sport**, les **parcs de stationnement**, etc...

La délimitation des zones inondables qui seront préservées pour l'expansion des crues a été réalisée en concertation avec les communes, sur la base des connaissances de terrain.

3.2.4. Les enjeux complémentaires

L'analyse des enjeux complémentaires vient préciser le travail préalablement réalisé. L'échelle de travail est plus fine que la précédente. Les enjeux sont principalement ponctuels ou linéaires. Ils permettent d'identifier les points particulièrement vulnérables au sein des zones précédemment définies, et de comprendre les relations et les liaisons fonctionnelles entre ces espaces.

Sont notamment identifiés les infrastructures et équipements particuliers de type :

- les établissements sensibles ou difficilement évacuables : crèches, écoles, hôpitaux, maisons de retraite, centres pénitentiaires ;
- les établissements stratégiques nécessaires à la gestion de crise : caserne de pompiers, gendarmerie, police municipale ou nationale, salle opérationnelle, centres d'exploitation routiers ;
- les équipements collectifs, ERP et espaces publics ouverts : ils regroupent ponctuellement ou périodiquement en un point donné du territoire un nombre important de personnes dont les conditions d'évacuation ou de mise en sécurité doivent être étudiées ;
- les campings et l'hôtellerie de plein air. Quel que soit l'aléa considéré, ces établissements accueillent une population vulnérable de par leur méconnaissance des risques locaux ;
- les infrastructures de transport. Elles sont essentielles pour assurer la desserte du territoire à la fois pour l'évacuation des personnes et l'acheminement des secours. Elles peuvent également être à l'origine d'un sur-aléa tel qu'un accident de transport de matières dangereuses.

Article 3 – Le zonage réglementaire

Le zonage du PPR-i est obtenu à partir du croisement des enjeux et de l'aléa.

Sept types de zones sont définis :

- la zone ZR1, à Brives-Charensac, zone de sur-aléa lié au risque de rupture de digue, correspondant à la Zone de Dissipation d'Énergie ;
- la zone ZR2, secteur inondable soumis à un aléa fort ou très fort en zone urbanisée ;
- la zone ZR3, secteur inondable soumis à tout type d'aléa hors zone urbanisée, correspondant à la zone d'expansion des crues ;
- la zone ZR4, secteur inondable soumis à un aléa fort ou très fort en centre urbain ;
- la zone ZB1, secteur inondable soumis à un aléa faible ou moyen en zone urbanisée ;
- la zone ZB2, secteur inondable par ruissellement consécutif à un débordement de cours d'eau ;
- la zone de réserve, à Brives-Charensac, secteur non inondable par la crue centennale modélisée (du fait des travaux réalisés dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature), mais inondé par la crue de 1980 ;

Les secteurs non zonés dits « zones blanches » correspondent à des zones non soumises aux aléas de référence, et dont l'urbanisation sera sans conséquence sur les zones inondables.

Ces éléments sont rassemblés dans le tableau ci-après :

	Zones d'expansion des crues à préserver	Espaces urbanisés	
		Autres secteurs	Centres urbains
ZDE	--	ZR1	--
Aléas Fort et Très Fort	ZR3	ZR2	ZR4
Aléas Faible et Moyen		ZB1	
Zones de ruissellement		ZB2	
Zone des PHEC	Zone de réserve		--

Au-delà de ces principes de zonage, la cohérence d'ensemble du plan de zonage a été recherchée, nécessitant parfois l'adaptation de certaines zones résultant de l'application « brute » de ces critères. Notamment, les petits îlots entourés par un zonage plus contraignant ont été intégrés à ce zonage pour répondre à la problématique d'encerclement par les eaux ; de même, les fines bandes de zone bleue difficilement percevables à l'échelle du plan de zonage, et contiguës à une zone rouge y ont été intégrées.

Afin de permettre une bonne utilisation du PPR-i dans l'instruction des actes d'urbanisme, il a été retenu un support cartographique à l'échelle du 1/2000^{ème} établi sur la base du parcellaire et du bâti (DGI).

Nota : les ponts et autres ouvrages d'art sont représentés sur la carte des aléas en couleur lorsqu'ils sont submergés par l'aléa de référence, et en blanc lorsqu'ils ne le sont pas. A contrario, sur le plan de zonage, c'est le zonage au niveau du sol qui est représenté.

Article 4 – Le règlement

Conformément aux dispositions de l'article L.562-1 du Code de l'Environnement, le PPR-i a notamment pour objet de réglementer les projets futurs. Le titre 2 du règlement est ainsi consacré à la réglementation des projets et définit les règles d'urbanismes, de construction et d'exploitation applicables dans les différentes Zones Rouges et Bleues :

En Zones Rouges, l'inconstructibilité est la règle générale.

Les mesures prises dans ces zones ont pour objectifs la sécurité des populations, la limitation des dégâts suite à la survenance d'une crue et la préservation du rôle déterminant des champs d'expansion des crues. La maîtrise de l'extension de l'urbanisation y est fondamentale.

Les zones ZR1, ZR2 et ZR3, bien que présentant des niveaux d'aléas et des fonctions différentes, répondent toutes trois au même objectif de contrôle strict de l'urbanisation. Ainsi, un règlement commun s'appliquera à l'ensemble de ces trois zones.

Seule la zone ZR4 fera l'objet de dispositions spécifiques assouplies destinées à répondre à l'objectif particulier du renouvellement urbain dans les centres urbains.

En Zones Bleues, la constructibilité sous conditions est la règle générale.

Les mesures prises dans ces zones ont pour objectifs de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes, et de favoriser le retour à la normale en cas de crise. Le développement n'est pas interdit, il est seulement réglementé afin de tenir compte du risque éventuel d'inondation.

Les zones ZB1 et ZB2 seront réglementées de façon identique dans le présent PPR-i.

Compte-tenu de l'occurrence actuelle du risque dans la zone de réserve, la réduction de la vulnérabilité se limitera à imposer dans les nouveaux bâtiments une zone refuge dont le niveau de

plancher se situe au-dessus des PHEC.

Seront toutefois interdits dans l'ensemble de la zone inondable l'implantation d'établissements stratégiques ou d'ERP sensibles.

L'application des cotes de sécurité

Dans un souci de limiter la vulnérabilité des nouveaux aménagements, le niveau de plancher de tout projet recevant soit une présence humaine, soit des équipements ou installations vulnérables, doit être réalisé au-dessus de la cote de sécurité.

Les cotes de sécurité figurant sur le zonage réglementaire sont les cotes de la crue de référence, exprimées en mètres NGF, majorées de 30 cm. Cette majoration de 30 cm permet de garder une marge de sécurité liée aux incertitudes des différentes méthodes. Entre 2 profils, la cote de sécurité se calcule par interpolation linéaire comme dans l'exemple suivant :

Interpolation linéaire entre deux profils d'eau		Exemple
Zb = Cote de référence du profil amont (B)		750,66
Za = Cote de référence du profil aval (A)		749,83
[AB] = Distance entre les 2 profils		130,0
[AC] = Distance entre le profil aval et l'implantation du bâtiment		45,0
Hauteur d'eau à respecter pour l'implantation du nouveau bâtiment = (Zb-Za)x[AC]/[AB] + Za		750,12



Le règlement définit ensuite les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde notamment destinées à assurer la sécurité des personnes et à faciliter l'organisation des secours. En outre, il est également retenu d'imposer aux bâtiments existants situés en zone ZR1 la réalisation d'une zone refuge pour ceux qui n'en disposent pas.

Titre 4 : Liste des abréviations et sigles

DDT : Direction Départementale des Territoires

EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale (Communauté d'Agglomération, communauté de communes, ...)

ERP : Établissement Recevant du Public

FPRNM : Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs

HLL : Habitation Légère de Loisir

NGF : Nivellement Général de la France

PCS : Plan Communal de Sauvegarde

PERI : Plan d'Exposition aux Risques d'Inondation

PHEC : Plus Hautes Eaux Connues

POS : Plan d'Occupation des Sols

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PPRNP : Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles

PPR-i : Plan de Prévention des Risques d'inondation

PRL : Parc Résidentiel de Loisirs

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SPC : Service de Prévision des Crues

TRI : Territoire à Risque Important d'inondation