



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU TARN

PLAN DE
PREVENTION DES
RISQUES NATURELS PREVISIBLES

RISQUE INONDATION

du bassin de la VÈRE

**NOTE DE
PRESENTATION**

MAI 2013

**Cette note de présentation a été établie
par le bureau d'études GEOSPHAIR**

Sommaire

I - OBJECTIFS DE LA PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION.....	5
I.1. Une application insuffisamment rigoureuse des lois.....	6
I.2. Des dégâts considérables et répétés.....	6
II - LES RAISONS DE LA PRESCRIPTION DU PPR.....	8
II.1. Un nouveau dispositif plus contraignant.....	8
II.2. Principe général de la réglementation.....	8
II.3. PPRI de la VÈRE – périmètre concerné.....	9
III - PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE DU BASSIN DE LA VÈRE.....	11
III.1. Les conditions géomorphologiques d'écoulement : la Vère, ses affluents et son bassin versant	11
III.2. Les caractéristiques géologiques du bassin de la Vère.....	11
III.3. Les caractéristiques géomorphologiques du bassin de la Vère :.....	12
IV - NATURE, HISTORIQUE ET CONSEQUENCES DES PHENOMENES NATURELS	14
IV.1. L'origine météorologique des crues dans le bassin versant de la Vère.....	14
IV.1.1. Les averses atlantiques :	15
IV.1.2. les averses méditerranéennes :	17
IV.2. Les crues des petits cours d'eau dans le bassin de la Vère.....	18
IV.3. Hydrologie des crues de la Vère.....	19
IV.3.1. Stations hydrométriques.....	19
IV.3.2. Les crues de référence.....	20
IV.4. L'influence du barrage de Fourogue sur les crues de la Vère.....	20
V - PRESENTATION DES ALEAS.....	22
V.1. Qu'est ce qu'un aléa ?.....	22
V.2. Différents types d'aléa inondation.....	22
V.3. Détermination de l'aléa.....	23
V.3.1. Les cartes hydrogéomorphologiques.....	23
I. V.3.1.1. La méthode hydrogéomorphologique.....	23
II. V.3.1.2. Les cartes hydrogéomorphologiques.....	24
V.3.1.2.1 Description des zones inondables de la zone amont du bassin de la Vère.....	24
V.3.1.2.2 Description des zones inondables de la zone aval du bassin de la Vère.....	26
V.3.2. Les cartes des hauteurs (H) et des vitesses de l'eau (V).....	28
III. V.3.2.1. L'élaboration de la carte des hauteurs d'eau.....	29
IV. V.3.2.2. La réalisation de la carte des champs de vitesse.....	30

V.4. Cartographie de l'aléa.....	32
V.4.1. Zones d'aléa différencié.....	32
V.4.2. Zones d'aléa non différencié.....	33
VI - EVALUATION DES ENJEUX.....	35
VI.1. Définition de la notion d'enjeu.....	35
VI.2. Définition des zones à enjeux dans un PPRI.....	35
VII - ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES.....	37

I - OBJECTIFS DE LA PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION

Une **inondation** est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau.

Une **crue** est une augmentation de la quantité d'eau (le débit) qui s'écoule dans la rivière.

Une panoplie de moyens préventifs ou curatifs...

De tous temps, les crues ont existé, avec leur cortège de nuisances, de dégradations, de destructions de toute nature, parfois même de victimes. Pour y faire face, à défaut de pouvoir y remédier, les « décideurs » ont peu à peu érigé et conçu une panoplie de moyens préventifs ou curatifs. On peut les classer en deux catégories, qui n'ont que peu de liens entre elles, quoique complémentaires :

des aménagements sur le terrain...

- des aménagements sur le terrain : digues, surélévations, barrages écrêteurs, aménagement des chenaux fluviaux ;

une réglementation précisée à plusieurs reprises depuis le début du siècle...

- une réglementation précisée à plusieurs reprises depuis le début du siècle, et qui a pour but de protéger l'homme du cours d'eau.

C'est ce second volet que nous allons rappeler et développer dans un premier temps.

Ce sont les catastrophes nationales qui ont sensibilisé l'opinion publique et l'Etat...

La réglementation concernant les zones inondables n'est pas nouvelle. Elle n'a jamais visé à combattre les crues - elle ne le pouvait pas ! - mais à protéger les personnes et les biens des dangers de submersion. La nécessité d'une telle législation est née du caractère répétitif et grave (vies humaines, destructions) des inondations et du fait que la collectivité toute entière est appelée à « payer » directement ou indirectement tout ce qui peut ou qui doit être réparé. De surcroît, les événements dramatiques de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle le long du Rhône, de la Loire (1856), de la Garonne (450 victimes en juin 1875), et du Vernazobres (95 victimes à Saint-Chinian en septembre 1875), puis la tragédie de 1930 le long du Tarn inférieur et de la moyenne Garonne (200 noyés), ressentis comme de véritables catastrophes nationales, ont sensibilisé à ce problème l'opinion publique et l'Etat, lequel s'est progressivement engagé sur la voie législative dans un but préventif.

Cela n'a pas empêché pour autant les catastrophes de se reproduire.

Cela n'empêche pas pour autant les catastrophes de se reproduire (et donc de « maintenir la pression », si l'on peut dire). Chaque année, des inondations sévissent sur tel ou tel secteur ou cours d'eau : les événements de Nîmes, du Grand-Bornand, de Vaison-la-Romaine, de Couiza, de Biescas, de la Faute sur mer

(XINTHIA)...sont encore présents dans les mémoires. D'autres événements de moindre échelle et moins spectaculaires sont connus çà et là dans nos régions plusieurs fois par an. Le risque inondation n'est donc pas un problème de circonstance, mais un risque chronique que la législation ne pouvait annihiler du jour au lendemain. Préventive, mais aussi « contraignante », la législation concernant les zones inondables s'est ainsi modifiée et affinée au cours des décennies.

I.1. UNE APPLICATION INSUFFISAMMENT RIGOREUSE DES LOIS

En pays de droit - et de vieille civilisation - on aurait pu penser qu'une simple réglementation, respectée, aurait suffi une fois pour toutes à prévenir les événements graves, c'est-à-dire à préserver les personnes et les biens du risque de submersion, du moins dans les lieux où ce risque est notoire.

Convenons que les lois édictées n'ont pas empêché l'urbanisation ou « l'anthropisation » de secteurs manifestement submersibles. Les raisons en sont évidentes a posteriori, et vont dans le même sens. Elles sont d'ordre socio-économique, législatif, scientifique, technique, financier.

I.2. DES DÉGÂTS CONSIDÉRABLES ET RÉPÉTÉS

A la suite de submersions importantes, il est difficile d'aboutir à des estimations chiffrées ou même, plus simplement, objectives et qualitatives. Divers organismes, bureaux d'études, compagnies d'assurances ont tenté de procéder à des approches relationnelles entre d'une part paramètres hydrométriques (hauteur et durée de submersion, période de retour), types d'activité ou de présence humaine en zone inondable (activités agricoles, quartiers résidentiels, zones industrielles, artisanat, grandes surfaces commerciales, etc.), catégories de matériel ou de produits concernés par l'inondation (véhicules, meubles, électroménager, denrées alimentaires, livres et dossiers,...) et d'autre part, coût des destructions ou des réparations. On concevra aisément qu'une telle approche globale, et se voulant exhaustive, ne puisse qu'être délicate, compte tenu de la diversité et du caractère pas toujours maîtrisable des divers éléments à prendre en compte.

A titre d'exemple, une estimation sommaire et globale des dégâts de la crue de 1930 avait été proposée : sur l'ensemble du Midi et du Sud-Ouest, le chiffre de 8 à 10 milliards de francs avait été avancé à l'époque (la valeur du franc de 1930 est à peu près équivalente à celle de 1980). Nous ne pouvons ni confirmer ni infirmer cet ordre de grandeur.

La crue du 7 décembre 1996 a touché et sinistré plus de 1500

habitations, usines ou magasins dans la région Midi-Pyrénées. Les dégâts avoisinèrent 400 millions de francs.

Les crues de mars 1930, décembre 1981 et avril 1988 dans le bassin de la Vère ont également fait de nombreux dégâts.

II - LES RAISONS DE LA PRESCRIPTION DU PPR

II.1. UN NOUVEAU DISPOSITIF PLUS CONTRAIGNANT

A la suite d'inondations à répétition, fortement médiatisées, survenues depuis une quinzaine d'années, l'État a mis en œuvre un programme décennal de prévention des risques naturels dont l'un des points essentiels est de limiter strictement le développement dans les zones exposées.

Le nouveau dispositif issu de la loi du 2 février 1995 marque un tournant décisif plus contraignant dans la prise en compte des risques naturels en matière d'inondation, le lit majeur (zone couverte par la plus forte crue connue) devient inconstructible.

Il s'est traduit dans la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, par la création des plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR), qui visent à limiter, dans une perspective de développement durable, les conséquences humaines et économiques des catastrophes naturelles.

Cette loi et son décret d'application n°95-1089 du 5 octobre 1995 modifié marquent un tournant décisif dans la prise en compte des risques naturels : en matière d'inondation, le lit majeur (zone couverte par la plus forte crue connue) devient inconstructible, l'objectif étant de préserver complètement les champs d'écoulement et de stockage des crues.

Pour préserver les champs d'expansion des crues, le principe général qui s'applique en zone inondable est l'inconstructibilité.

Il est désormais clairement indiqué ce qu'il est interdit de faire dans une zone notoirement inondable, **le principe retenu étant que les niveaux déjà atteints par le passé peuvent l'être de nouveau.**

Il est pris en compte, non plus les niveaux de crues jugés centennaux, mais la connaissance des plus fortes crues connues – autrement appelées « **plus hautes eaux de crues connues** » (PHEC).

Dans nos régions riches en documents anciens, on dispose en effet très souvent d'archives, de repères gravés, de traces, de témoignages, de photos, permettant de pouvoir apprécier les niveaux atteints par des crues exceptionnelles en certains secteurs.

II.2. PRINCIPE GÉNÉRAL DE LA RÉGLEMENTATION

Le principe général à appliquer en zone inondable est l'inconstructibilité.

Ce principe répond à la nécessité de préserver les champs d'expansion des crues. Les zones non ou peu urbanisées « jouent en effet un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les personnes et les biens ».

A fortiori lorsque l'aléa est fort, le principe d'inconstructibilité répond à l'objectif de protection des personnes et des biens.

A fortiori, lorsque l'aléa est fort, le principe d'inconstructibilité répond à l'objectif de protection des personnes et des biens implantés dans ces zones.

Toute utilisation du sol qui consomme du volume de stockage ou entrave la circulation de l'eau, ne peut relever que d'une exception au principe général.

Dans les zones soumises à l'aléa le plus fort et qui sont donc particulièrement dangereuses, aucune exception au principe d'inconstructibilité ne peut être admise.

Dans les zones déjà urbanisées, une extension limitée de l'urbanisation peut être admise dans les zones d'aléa faible à moyen.

Une extension limitée de l'urbanisation peut être admise dans les zones déjà urbanisées de façon dense, à la condition qu'elles soient soumises à un aléa faible ou moyen et ne participent pas de manière notable au stockage ou à l'écoulement de la crue.

Dans l'esprit de la loi, il est possible de réserver des solutions différentes selon que les zones sont pas ou peu urbanisées (dans lesquelles on devrait être très strict), ou qu'elles sont déjà très largement urbanisées (dispositions particulières pour l'existant, protections collectives).

Cette nouvelle approche doit permettre de simplifier la cartographie des zones inondables ; les études lourdes pouvant être réservées aux seules zones à enjeux forts.

Les plans de prévention des risques délimitent ces zones et précisent celles qui, soumises à un aléa faible, peuvent cependant conserver une constructibilité résiduelle.

Les plans de prévention des risques délimitent ces zones et précisent celles qui, soumises à un aléa faible, peuvent cependant conserver une constructibilité résiduelle.

Compte tenu de la répétitivité de certaines catastrophes dans notre pays, à la suite desquelles les pouvoirs publics semblent parfois « pris de court », la démarche de réalisation d'un P.P.R. s'avère, en fait, beaucoup plus une nécessité qu'une banale étude supplémentaire, puisqu'elle doit aboutir à l'officialisation de documents tangibles (cartes, données chiffrées, textes d'accompagnement) opposables aux tiers, et pouvant faire référence pour la plupart des décisions.

II.3. PPRI DE LA VÈRE – PÉRIMÈTRE CONCERNÉ

La crue historique de 1930 fut particulièrement dommageable au département du Tarn. Concernant notamment la rivière Vère, la localisation et l'importance de l'aléa demandent à être précisées et affinées. Aussi l'Etat, soucieux d'améliorer la connaissance du risque et des vulnérabilités, a décidé de lancer les études nécessaires à une meilleure appréhension du phénomène sur les communes du bassin de la Vallée de la Vère.

En application des dispositions en vigueur, le préfet du Tarn a donc décidé de prescrire, par arrêté en date du 6 février 2010 (modifié par arrêté du 3 mars 2011 en restreignant le périmètre) l'élaboration du plan de prévention du risque inondation (PPRI) sur la vallée de la VÈRE.

Ce PPRI concerne les 27 communes suivantes :

Zone amont (14 communes) :

ANDILLAC, CAGNAC-LES-MINES, CAHUZAC-SUR-VERE, CESTAYROLS, DONNAZAC, FRAUSSEILLES, LABASTIDE-GABAUSSE, MAILHOC, MILHAVET, NOAILLES, SOUEL, TAIX, VILLENEUVE-SUR-VERE et VIRAC.

Zone aval (13 communes) :

ALOS, CAMPAGNAC, CASTELNAU-DE-MONTMIRAL, ITZAC, LARROQUE, LOUBERS, PUYCELSI, SAINT-BEAUZILE, SAINTE-CECILE-DU-CAYROU, TONNAC, VAOUR, VERDIER (Le) et VIEUX.

III - PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE DU BASSIN DE LA VÈRE

III.1. LES CONDITIONS GÉOMORPHOLOGIQUES D'ÉCOULEMENT : LA VÈRE, SES AFFLUENTS ET SON BASSIN VERSANT

La Vère prend sa source près de Cap-de-Vère sur la commune de Taïx.

La Vère prend sa source près de Cap-de-Vère sur la commune de Taïx, à 310 m d'altitude, et conflue avec l'Aveyron à Bruniquel à 100 m d'altitude. Le bassin versant d'une superficie de 323 km² est orienté Est-Ouest. Le cours d'eau prend cette orientation jusqu'à Castelnau-de-Montmiral. Après avoir contourné le massif forestier de la Grésigne, l'écoulement s'effectue du Sud vers le Nord jusqu'à la confluence avec l'Aveyron.

Le bassin versant est longitudinalement dissymétrique tout en présentant une forme allongée avec une longueur qui est trois fois supérieure à sa largeur : le versant rive gauche est peu étendu, 3km de largeur au maximum, contrairement au versant rive droite qui s'étend jusqu'à 10 km à l'aval de Cahuzac-sur-Vère, où l'on trouve les principaux affluents de la Vère. La rivière a une pente moyenne de 0,45 %. Dans la partie amont de son bassin versant, la Vère s'écoule dans une vallée large aux pentes douces. A l'approche de la confluence, sur les communes de Puycelsi et de Larroque, le relief est beaucoup plus marqué et laisse apparaître par endroits une vallée très encaissée. Les principaux affluents rive droite de la Vère qui sont le Rô Occidental, le Rô Oriental et la Vervère.

Ces bassins versants sont nettement hétérogènes géomorphologiquement, pluviométriquement et hydrologiquement.

III.2. LES CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES DU BASSIN DE LA VÈRE

Le bassin de la Vère se situe entre les massifs anciens du Ségala tarnais et les terres récentes du Montalbanais.

Le bassin de la Vère se situe entre les massifs anciens du Ségala tarnais et les terres récentes du Montalbanais. C'est par une grande variété des paysages que se caractérisent ces confins de l'Aquitaine et du Massif Central, variété en partie due à une évolution géologique différente suivant les contrées ; en effet les âges des terrains qui s'y rencontrent s'étalent de la fin de l'ère primaire aux derniers remaniements quaternaires.

La moitié orientale de son cours est bien individualisée : dans les calcaires et dans les molasses tertiaires de Taïx à Castelnau-de-Montmiral, la Vère, simple ruisseau peu encaissé serpente dans une étroite bande alluviale bordée soit de plateaux calcaires, soit de longs versants argileux en pente douce propices aux cultures. L'opposition entre les deux principaux faciès des terrains tertiaires, calcaires et molasses, joue donc ici un rôle essentiel dans le façonnement de la vallée et de ses abords immédiats. La molasse

est une formation sédimentaire épaisse, très hétérogène faite de débris issus de l'érosion du Massif Central, et composée de sable, grès, marnes et argiles.

Au-delà de Castelnau-de-Montmiral, la Vère décrit une courbe vers le Nord-Ouest, puis vers le Nord ; dans ce dernier tiers de parcours, la rivière traverse différentes formations (schiste et grès rouge du Permien, conglomérat de la Grésigne, calcaire du Lias, marnes argilo-calcaires du Lias, grès du Trias et argiles à graviers éocènes).

La Vère laisse sur sa rive droite le « dôme » de la Grésigne qu'elle enveloppe à distance ; la belle couleur rouge-brun des grès et des argiles permo-triasiques disparaît sous les sombres verdure de la forêt dont les ondulations sans rudesse confèrent à l'horizon des contours bleu-verts.

A partir de Puycelsi, la Vère s'enfonce dans les auréoles jurassiques (calcaire du lias, formations argilo-calcaires sur marnes du Lias grès du Trias) à l'Ouest de la Grésigne pour rejoindre Bruniquel et l'Aveyron.

III.3. LES CARACTÉRISTIQUES GÉOMORPHOLOGIQUES DU BASSIN DE LA VÈRE :

Dans le bassin de la Vère, on peut distinguer trois secteurs d'amont en aval.

Dans le bassin de la Vère, on peut distinguer trois secteurs d'amont en aval :

De Taïx jusqu'au droit de Castelnau-de-Montmiral, la Vère a taillé sa vallée dans les formations (molasses et calcaires miocènes) à dominante molassique ; le paysage y est ouvert avec une vallée large à fond alluvial, des versants argileux et de petits plateaux avec des abrupts calcaires. Jusqu'à Villeneuve-sur-Vère, la vallée descend, peu encaissée et monotone, la plaine alluviale reste étroite (200 à 500 m) entre les versants de rive droite assez raides et ceux de rive gauche de pente plus faible. A partir de Vieux, la vallée prend une certaine ampleur, et plus en aval encore, les affluents de rive droite descendant de la Grésigne vont faire passer la Vère du stade de ruisseau à celui de rivière digne de ce nom, encombrant le fond de sa vallée de dépôts alluviaux arrachés aux argiles permiennees.

A partir de Castelnau-de-Montmiral, la vallée de la Vère modifie ses paysages car nous assistons à de nombreux changements de terrain. On peut considérer que la rivière quitte sa direction générale Est-Ouest à la Capelle, lorsqu'elle reçoit sur sa droite le Rô occidental ou ruisseau de Valès dont le réseau hydrographique a guidé l'évidement du dôme grésignol. La rive droite de la Vère est constituée par le piémont du dôme, et les pentes descendent régulièrement depuis la Grésigne (500 m à 150 m) jusqu'à la plaine de la Vère. Dans ce secteur, la plaine alluviale de la Vère

s'élargit (500 à 1000 m), alors que de nombreux affluents viennent l'alimenter ; le radier se creuse et les berges sont plus élevées. La plaine alluviale est occupée essentiellement par des parcelles agricoles. Au niveau de Saint-Martin-de-Vère, nous distinguons une terrasse alluviale ancienne. La Vère seule n'aurait pu la bâtir ; ce sont les cônes de déjection des affluents descendus de la Grésigne, ruisseaux pouvant apporter une grande quantité d'alluvions qui a été modelée en terrasse. La rive gauche est bien différente, constituée de versants argileux dans les molasses au pied des replats calcaires.

Après la Capelle, la Vère a choisi une voie difficile : au lieu de rejoindre les pays du Tescou et du Tescounet inclinés doucement vers l'Ouest dans les molasses, elle s'encaisse de plus en plus profondément dans une vallée resserrée pour devenir un véritable goulet d'étranglement à Larroque, en traversant les structures jurassiques. Il y a donc un changement notable au niveau des versants, plus raides et plus élevés, mais aussi au niveau du fond de la vallée assez étroit jusqu'au confluent avec l'Aveyron. A la différence des deux premiers secteurs où la rivière a largement été recalibrée et le lit rectifié, le cours de la Vère a tendance à redevenir méandreux dans le secteur aval.

IV - NATURE, HISTORIQUE ET CONSEQUENCES DES PHENOMENES NATURELS

IV.1. L'ORIGINE MÉTÉOROLOGIQUE DES CRUES DANS LE BASSIN VERSANT DE LA VÈRE

Le bassin de la Vère est climatologiquement et pluviométriquement hétérogène.

Le bassin de la Vère est climatologiquement et pluviométriquement hétérogène. Certes, il est « partie prenante » de l'hydrographie océanique, mais son haut bassin peut être touché - de façon rare - par les perturbations méditerranéennes extensives, caractères qui vont être évidemment conservés par les crues plus en aval.

Les hautes eaux de saison froide (d'octobre à mars), en réponse aux étiages estivaux, reflètent assez bien le régime thermo-pluviométrique du bassin versant, régime assez contrasté du fait de l'influence climatique méditerranéenne voisine, même s'il y a une pondération.

Lors des perturbations océaniques, les masses nuageuses en provenance de l'Atlantique remontent la vallée de la Vère pour parvenir sur l'amont du bassin, et sont - pour une petite partie - affaiblies par le massif de la Grésigne et par les modestes hauteurs de l'amont bassin.

Celles venant de la Méditerranée n'arrivent qu'exceptionnellement sur ce bassin, comme en 1930, car elles sont le plus souvent bloquées auparavant par les massifs (Sidobre, Montagne Noire, Monts de Lacaune). Sur un autre plan, la part de la superficie du bassin versant avec altitude supérieure à 500 m n'est pas suffisante pour permettre à l'influence nivale d'agir sensiblement sur le régime des eaux.

Ce bassin connaît ainsi un régime pluvial océanique à composante méditerranéenne. Les affluents au centre et en aval du bassin versant sont soumis essentiellement aux influences océaniques, ce qui veut dire que, le plus souvent, ils sont hors de portée des averses méditerranéennes. Mais ils peuvent connaître de gros abats d'eau en mai - juin principalement, ainsi que des orages intenses en été.

Alors que sur les petits bassins versants (5 à 50 km²), un abat d'eau violent et bref déclenche une crue, le fait de passer à des surfaces plus vastes (200 à 500 km²) nécessite - pour qu'il y ait une forte montée des eaux - une averse plus durable et plus généralisée, même si son intensité horaire est nettement moindre. Ce postulat, très classique en hydrologie des pays tempérés, répond à l'interrelation « intensité-durée-extension » concernant les averses maximales.

Sous nos climats, on admet en effet :

– qu'une averse très intense (30 à 80 mm/heure, par exemple) ne peut ni s'éterniser, ni affecter un vaste territoire ;

– et a contrario, qu'une averse de longue durée (2 ou 3 jours, avec des rémissions et des regains) concernera forcément de grands espaces avec des intensités de l'ordre de 20 à 50 mm/jour, pour donner un ordre de grandeur.

Du fait de sa position géographique dans l'Est Aquitain et le Sud du Massif Central, le bassin versant de la Vère est soumis à deux types principaux de perturbations pluvieuses, génératrices des crues, mis à part les orages locaux qui affectent les très petits cours d'eau :

IV.1.1. Les averses atlantiques :

Poussées par des vents de secteur Ouest (S.O. à N.O.) se produisent lorsque l'anticyclone des Açores a battu en retraite vers les basses latitudes, laissant libre cours au passage de perturbations frontales (fronts chauds et froids successifs), liées aux déformations du front polaire.

Elles fournissent des pluies sur de vastes espaces du Sud-Ouest de la France et du Massif Central, pouvant aller des Pyrénées au Périgord ou des Charentes au Ségala. Même peu intenses, ces pluies sont susceptibles d'être durables (2 à 4 jours, avec des rechutes ou des accalmies).

Les averses atlantiques

Un tel schéma prévaut plusieurs fois chaque année, mais seuls les cas les plus remarquables (par leur durée, leur intensité ou leur total millimétrique) ont pu donner lieu à des crues plus ou moins importantes sur la Vère et ses voisins (Aveyron, Tarn, Cérou...), voire à des inondations mémorables comme en 1875, 1897, 1906, 1910, 1927, 1932, 1940, 1965, février 1973, décembre 1981, avril 1988, juin 1992 et février 2003. Lorsqu'elles surviennent en début de saison chaude (juin 1875, mai 1910, juin 1992, mai 1994), ces averses ont une composante orageuse qui les rend encore plus agressives.

En pareil cas, le bassin versant de la Vère, dont l'inclinaison d'ensemble fait face à l'Ouest, subit les assauts des nuées pluvieuses qui remontent vers son amont, ce qui accentue le processus de convection ou de précipitations orographiques. On peut alors recueillir, sur les versants tournés vers l'ouest en amont bassin, plus de 120 mm en 2 jours ou 70 mm en 1 jour, générant une montée des eaux inéluctable.

Dans le transit amont-aval des crues et dans leur évolution en un point donné, deux phénomènes tirent dans un sens opposé :

- les fortes pentes générales des versants et des talwegs (profils en long), associées à l'encaissement généralisé des vallées dans la partie amont des deux bassins versants, qui impliquent que les ondes de crue se déplacent avec célérité et qu'en un point donné on assiste à une montée brusque et à une décrue tout aussi rapide (peu d'étales) ;
- le passage d'Ouest en Est des fronts pluvieux d'origine atlantique et donc, en principe, des paroxysmes, qui a pour effet tempérant de faire réagir les affluents d'aval avant que la réaction principale ait lieu en amont. Dans la pratique, cependant, ce processus ne se vérifie pas systématiquement, loin s'en faut, du fait du caractère durable ou répétitif des pluies océaniques : il peut continuer à pleuvoir (ou repleuvoir) sur l'aval du bassin versant alors que l'amont de celui-ci se trouve encore sous l'averse. Ceci a pour effet de générer des étales (ou des culminations d'hydrogrammes) assez durables ou assortis de ressauts, impliquant des concordances quasi inévitables.

La crue de décembre 1981 :

Dans la semaine du 14 au 21 décembre 1981, une crue importante s'est produite sur les bassins du Tarn et de l'Aveyron. Cette crue a été exceptionnelle sur le bassin de la Vère mais elle a été moins importante que celle de mars 1930.

Après une période plutôt sèche (novembre en particulier étant très inférieur à la moyenne), les pluies ont commencé à tomber le 4 décembre et après un jour d'arrêt, elles se sont poursuivies du 6 au 18 décembre, et ont continué sans interruption au cours de la journée du 13. D'où la crue très forte du 14, en réponse au paroxysme pluvieux de la veille et à la saturation des sols. Il pleut d'ailleurs encore du 21 au 24 et les 27 et 28 décembre ce qui explique des totaux mensuels assez impressionnants : 237 mm à Cordes, 241 à Saint-Benoit-de-Carmaux, 298 mm à Valence d'Albigeois.

La crue de décembre 1981

Prenant en compte les relevés des stations pluviométriques de la région, le tracé des isohyètes montre que la quasi-totalité du bassin de la Vère a reçu plus de 50 mm dans la journée du 13 avec un maximum de 78,1 à Cordes, et de l'ordre de 150 mm sur la période du 6 au 13 inclus.

Ainsi a-t-on pour la journée du 13 : 41,5 mm à Valence d'Albigeois, 58 mm à Saint-Benoit-de-Carmaux, 78,1 à Cordes et respectivement 149, 140 et 160 mm pour ces mêmes stations sur la

période du 6 au 13.

On peut, à ce sujet, comparer les 122 mm tombés à Cordes les 11, 12 et 13 décembre 1981 aux 130 mm des 1, 2 et 3 mars 1930 générateurs de la crue que l'on connaît, très comparable en débit à la crue de décembre 1981 comme on le verra dans la partie suivante.

IV.1.2. les averses méditerranéennes :

Elles constituent des situations pas plus fréquentes, mais plus graves dans certains cas, comme lors des crues du 3 mars 1930, 8 novembre 1982, 17 décembre 1996 et 5 décembre 2003. Poussées par le vent de Sud-Est « Autan ou « Marin » suivant les régions, les averses méditerranéennes peuvent envahir le haut du bassin versant de la Vère, en dépit de l'écran constitué par les massifs situés dans la partie sud-est du département du Tarn. Il arrive alors que ces pluies à caractère orageux débordent sur les versants atlantiques. On parle alors « d'averse méditerranéenne extensive », pour reprendre l'expression de Maurice Pardé.

Les averses méditerranéennes

Le cas de mars 1930 en constitue la plus parfaite illustration, paroxysmique pour ce qui est de l'extension territoriale de l'averse, puisque c'est alors qu'on a noté les records absolus (connus) dans le nord du département du Tarn (bassins du Cérou et de la Vère).

Contrairement aux crues « atlantiques », le paroxysme pluvieux des averses méditerranéennes a tendance à se déplacer vers le nord ou vers l'ouest, accompagnant ainsi le transfert de l'onde de crue vers l'aval.

La crue du 3 mars 1930 :

Au début du mois de mars 1930, il s'est produit une crue d'importance exceptionnelle, crue ayant atteint son maximum le 3 mars et qui a ravagé tout le bassin de la Vère ainsi que celui de la rivière Tarn. Cette crue a eu pour origine une averse méditerranéenne qui s'est abattue entre le 1^{er} et le 3 mars, et qui survenait après une extrême saturation des sols et sur des plateaux enneigés.

Crue du 3 mars 1930

Cette crue historique est issue du cumul de processus générateurs d'écoulements sur les versants de la quasi-totalité du bassin de la Vère, cumul qui entraîne la concentration dans le réseau hydrographique de débits fort élevés. Chaque processus générateur d'écoulement est déjà par sa force et son extension un phénomène peu fréquent, voire rare. Le cumul des processus ne peut être que plus exceptionnel encore, donc plus surprenant pour les riverains.

L'hiver 1929-1930 est très arrosé, si bien que tout le bassin de la Vère est saturé ou presque. Du 7 au 21 février, sur les plateaux du Ségala et du Carmausin, la neige s'est accumulée sur le sol et n'a pas commencé à fondre avant le 26 février. La fusion est amorcée par les pluies du 26 au 28 février qui engorgent cette neige. Ces trois derniers jours de février 1930 voit tomber de 30 à 50 mm dans les bassins du Cérou et de la Vère ce qui porta les sols à saturation au sens propre du terme.

Sur ce bassin à nappes et sols saturés et portant encore une couche de neige importante sur le ségala, s'abat du 1^{er} au 3 mars une pluie méditerranéenne intense et longue, marquée par deux paroxysmes violents et étendus. Nous avons trouvé quelques données sur les pluies de mars 1930 dans ces deux bassins :

- 1^{er} mars : Cordes 19 mm, Grande Baraque (forêt de Grésigne) 13 mm, Carmaux 27 mm ;
- 2 mars : Cordes 22 mm, Grande Baraque (forêt de Grésigne) 21 mm, Carmaux 50 mm ;
- 3 mars : Cordes 95 mm, Grande Baraque (forêt de Grésigne) 49 mm, Carmaux 5 mm ;

Dans la soirée du 1^{er} mars, une pluie intense et orageuse concentre son déluge sur la Montagne Noire et l'Espinouse. Puis, les 2 et 3 mars, le déluge, au lieu de se calmer ou de se déplacer vers l'Est comme cela se passe habituellement, s'avance vers le Nord et affecte tout le centre et le centre-ouest du bassin du Tarn (Ségala et bordure orientale du Bassin Aquitain). L'amont du bassin de la Vère est touché par les pluies intenses le 2 mars (et surtout le 3 mars dans secteur aval bassin de la Vère). Probablement il y a une concomitance entre la crue des affluents et celle de la Vère dans le secteur aval du bassin.

IV.2. LES CRUES DES PETITS COURS D'EAU DANS LE BASSIN DE LA VÈRE

Les bassins versants de petite taille (de 5 à 50 km²) ne sont pas sensibles aux mêmes types d'averse qu'un bassin versant comme celui de la Vère.

Comme il a été dit plus haut, les bassins versants de petite taille (de 5 à 50 km²) ne sont pas sensibles aux mêmes types d'averse qu'un bassin versant comme celui de la Vère (323 km²). Les crues des ruisseaux dans ce bassin peuvent avoir 4 origines :

➤ Les crues liées aux orages de saison chaude (mai-septembre), survenant généralement en fin d'après-midi, peuvent donner de 50 à 100 mm en peu de temps (1 ou 2 heures), et ce, forcément, sur des espaces réduits.

Ces cas d'averses sont répertoriés par Météo France, agence d'Albi.

Si le paroxysme de l'orage affecte un bassin versant de petite taille, bien entendu il y aura des débordements. Rappelons qu'à 30 km à l'Est d'Ambialet, un orage tombé fin mai 1993 sur le secteur de

Coupiac (Aveyron) a généré une pointe de crue estimée 100 m³/s sur le Mousse, pour un bassin versant de 24,5 km² ; même style de problème à Cassagnes-Bégonhès (Aveyron) le 5 juin 2007 avec les Hunargues un petit affluent du Céor qui a engendré une pointe de crue estimée 100 m³/s, pour un bassin versant de 14 km².

➤ Les crues de saturation, avec une grosse pluie à la fin de journée correspondent plutôt à une situation printanière (mai-juin) ; ce fut le cas en mai 1910, mai 1948, mai 1968, mai 1994 par exemple. Il pleut irrégulièrement pendant plusieurs jours, pas forcément consécutifs. Les sols sont saturés et le débit de base est élevé. Survient alors une averse, d'intensité un peu plus forte (composante orageuse possible) ; la réaction dans bassin versant est alors inéluctable...

➤ Les crues d'averse océanique persistantes : on rejoint alors ce qu'on a dit pour la Vère, qui devient valable ici. Dans ce cas-là, tous les bassins versants - grands ou petits - fournissent beaucoup d'eau à la suite de 2 ou 3 jours pluvieux, en saison froide le plus souvent (décembre 1981).

➤ Les averses méditerranéennes très extensives peuvent, exceptionnellement toucher les petits cours d'eau ; ce fut le cas en 1930. Les crues récentes dont nous avons fait état (1982, 1996, 2003) n'ont pas beaucoup concerné ces bassins. Il semble donc que le « cas 1930 » fasse bel et bien figure d'exception par son ampleur.

IV.3. HYDROLOGIE DES CRUES DE LA VÈRE

Par la connaissance de l'hydrologie des crues de la Vère au travers des documents hydrométriques et des archives historiques, il est possible de préciser la connaissance des grandes crues historiques qui vont étalonner la crue de référence sur laquelle repose notre étude et de valider l'étude hydrogéomorphologique de la plaine inondable.

IV.3.1. Stations hydrométriques

Le régime des crues est connu grâce à plusieurs stations hydrométriques dans le bassin de la Vère.

Le régime des crues est connu grâce à plusieurs stations hydrométriques dans le bassin de la Vère (Bruniquel la Gauterie, Larroque, Nègrepelisse et Castelnau-de-Montmiral.

L'analyse des données hydrométriques de ces différentes stations nous permet de connaître seulement les crues récentes :

Station de la Gauterie : on note 11 crues supérieures à 2,90 m, sur une période de 36 ans. Ces crues sont celles du 24 avril 1988 (3,94 m), 14 décembre 1981 (3,89 m), 4 février 2003 (3,89 m), 12 juin 1992 (3,82 m), 17 février 1988 (3,64 m), 4 mars 1978 (3,56

m), 26 février 1995 (3,52 m), 7 décembre 1996 (3,52 m), 11 février 1972 (3,46 m), 23 janvier 2009, 1^{er} février 1978 (3,46 m).

Pour la Vère, la période à risque s'étend sur un long intervalle qui englobe l'hiver et le printemps. L'hiver reste cependant plus présent puisqu'il regroupe plus de 60% des crues enregistrées depuis 1971 à la station de la Gauterie. Nous constatons que la crue du 24 avril 1988 (3,94 m) a été plus forte que la crue du 14 décembre 1981 (3,89 m). L'enquête réalisée auprès des riverains et à partir du recensement des repères de crue a permis de mettre en évidence que la crue du 3 mars 1930 est la crue la plus forte observée dans le bassin de la Vère.

IV.3.2. Les crues de référence

L'événement de référence pour le PPRI de Vère est la crue historique du 3 mars 1930.

L'événement de référence pris en compte sur la Vère dans le cadre de ce PPRI est la crue historique du 3 mars 1930 (période de retour supérieure à 100 ans).

Nous avons analysé et comparé trois grandes crues (1930, 1988 et 1981) et constaté que celle de mars 1930 est la plus forte crue connue dans le bassin de la Vère.

Cette crue très exceptionnelle a inondé l'ensemble du lit majeur de la Vère ; on peut donc la qualifier de crue « géomorphologique ». Elle forme la crue de référence du PPRI.

Ces limites ont été confortées et affinées par une nouvelle approche hydrogéomorphologique (lecture du lit majeur, investigations de terrain, comparaison avec la cartographie informative de la DREAL, témoins,...) et par les repères de crues historiques.

Pour les affluents de la Vère, nous avons surtout pris en compte l'analyse géomorphologique, faute de données suffisantes sur les crues historiques.

L'analyse géomorphologique a été recoupée avec les témoignages disponibles sur les crues des 3 mars 1930, 14 décembre 1981, 24 avril 1988 et 12 juin 1992.

IV.4. L'INFLUENCE DU BARRAGE DE FOUROGUE SUR LES CRUES DE LA VÈRE

Le barrage de Fourogue a été construit en 1998 en amont bassin de la Vère.

Le barrage de Fourogue a été construit en 1998 en amont bassin de la Vère, sur le territoire des communes de Mailhoc et Cagnac-les-Mines. Compte tenu du tassement (normal) de la digue sur laquelle est implanté le déversoir, la capacité maximale atteinte est actuellement de 1 210 000 m³ (voir la carte du réseau hydrographique).

La gestion du barrage est assurée par la CACG¹ ; le remplissage de l'ouvrage avant la campagne d'irrigation et la gestion des lâchers

¹ Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne.

ont été conduits par référence au plan d'exploitation validé par les services en charge de la police de l'eau ainsi que par l'Agence de l'Eau.

Il a pour vocation :

- en aval du bassin, de procurer un débit seuil de gestion (DSG) de 90 l/s au droit de Castelnau-de-Montmiral sur 4 mois entre juin et octobre ; et en pied de barrage, un débit réservé de 11l/s.

- de contribuer non seulement aux débits de salubrité mentionnés plus haut, mais également à la couverture des besoins liés aux conventions de restitution souscrites par les riverains de la Vère.

- de respecter le plan d'exploitation du réservoir, qui précise que le débit maximal prélevable pour l'irrigation est de 280l/s (soit 400 ha pour un quota de 2 100 m³/ha, soit un volume maximal affecté à cet usage de 840 000 m³).

La protection contre les crues n'est pas considérée comme un des objectifs du barrage.

La protection contre les crues n'est pas considérée comme un des objectifs du barrage. Le graphique montre que le réservoir est rempli jusqu'à sa capacité maximale de 1,2 Mm³ de février à juin. Pendant cette période le barrage déverse systématiquement à chaque crue. En 2008, nous avons observé que le barrage a été plein de mars à juin. Lors des crues du 21 avril et du 30 mai, il a déversé la totalité de la crue.

L'influence de ce barrage sur les crues de la Vère est une question qui a donné lieu à de nombreuses réflexions et affirmations qui s'avèrent erronées. Les citoyens, élus, etc..., considèrent trop souvent – à tort - que les barrages mettent à l'abri, une fois pour toutes, les secteurs précédemment vulnérables, comme ceux qui ont été inondés par les crues de mars 1930 et décembre 1981.

Les possibilités de régulation des crues à partir de ce réservoir sur la Vère sont pratiquement nulles.

Les possibilités de régulation des crues à partir de ce réservoir sur la Vère sont pratiquement nulles. Tout au plus permet-il d'amortir certaines petites crues, et seulement, en certaines périodes de l'année.

Les ouvrages de protection (digues, remblais, barrages, bassins de rétention, etc...) sont considérés comme transparents vis-à-vis d'un événement exceptionnel. En effet, ils servent à réguler les petites crues en fonction de la capacité de stockage qu'ils ont disponible, mais n'ont aucun rôle dans le cas d'une crue exceptionnelle.

V - PRESENTATION DES ALEAS

V.1. QU'EST CE QU'UN ALÉA ?

L'aléa se caractérise par sa fréquence et son intensité.

Un aléa est la probabilité qu'un phénomène relativement brutal survienne dans une zone donnée.

L'aléa est caractérisé par sa fréquence et par son intensité.

Dans un PPRI, l'aléa de référence est représenté par l'enveloppe des crues connues.

V.2. DIFFÉRENTS TYPES D'ALÉA INONDATION

3 types d'inondations

On distingue 3 types d'inondations classés dans l'ordre décroissant des délais nécessaires pour alerter les populations et les activités menacées : les inondations de plaine, les crues torrentielles et les inondations par ruissellement urbain.

- **les inondations de plaine**

Les inondations de plaine sont des inondations lentes. A partir de la pluie qui les déclenche, l'apparition du ruissellement, la propagation de la crue et la montée des eaux jusqu'au niveau de débordement laissent généralement le temps de prévoir l'inondation et d'avertir les riverains. Elles peuvent néanmoins entraîner la perte de vies humaines par méconnaissance du risque et par le fait qu'elles peuvent comporter localement des hauteurs de submersion et des vitesses de courant non négligeables. Il faut noter que l'urbanisation des champs d'expansion des crues de plaine a tendance à transformer ces crues lentes en crues à dynamique plus rapide par l'augmentation du ruissellement, la diminution des temps de concentration et l'accélération de la vitesse de propagation.

- **les crues torrentielles**

Les crues torrentielles sont des inondations rapides, qui se forment lors d'averses intenses à caractère orageux, lorsque le terrain présente de fortes pentes, ou dans des vallées étroites sans amortissement notable du débit de pointe par laminage. La brièveté du délai entre la pluie génératrice de la crue et le débordement rend quasiment impossible l'avertissement des populations menacées, d'où des risques accrus pour les vies humaines et les biens exposés.

- **les inondations par ruissellement urbain**

Les inondations par ruissellement urbain sont celles qui se produisent par un écoulement dans les rues de volumes d'eau qui ne sont pas absorbés par le réseau d'assainissement superficiel ou souterrain. La définition, le dimensionnement et la construction de ce réseau et/ou de tout autre dispositif de substitution ou d'amortissement des volumes à écouler, est de la responsabilité des communes, qui doivent ainsi prendre en compte et apprécier le risque d'inondation par ruissellement urbain dans les PLU, notamment lors de la délimitation des zones constructibles.

V.3. DÉTERMINATION DE L'ALÉA

Deux méthodes ont été utilisées pour déterminer l'aléa sur la VÈRE : la méthode hydrogéomorphologique et une méthode hydraulique simplifiée.

V.3.1. Les cartes hydrogéomorphologiques

V.3.1.1. La méthode hydrogéomorphologique

La délimitation des zones inondables résulte d'une méthode hydrogéomorphologique.

Cette méthode s'appuie essentiellement sur l'étude de l'hydrogéomorphologie fluviale par exploitation des photographies aériennes et l'étude du terrain. L'analyse stéréoscopique des missions aériennes IGN permet en particulier de déceler et de cartographier les zones inondables des (petits) cours d'eau ignorés des archives des services hydrométriques.

La méthode hydrogéomorphologique :

La méthode hydrogéomorphologique consiste à distinguer les formes du modelé fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes.

Cette méthode permet de connaître et de délimiter le modelé fluvial, organisé par les dernières grandes crues et organisateur de la prochaine inondation ; elle permet une distinction satisfaisante, voire bonne à très bonne, entre :

- les zones inondées quasiment chaque année,
- les zones inondables fréquemment (entre 5 et 15 ans),
- les zones d'inondation exceptionnelle.

Les principaux moyens techniques :

Les principaux moyens techniques pour l'application de la méthode hydrogéomorphologique sont les suivants :

- recherche et analyse des documents existants dans les archives des services;
- utilisation systématique des hauteurs de crue aux stations hydrométriques et des traits de crue localisés ;
- analyse hydrogéomorphologique de la vallée ;
- analyse des traces sédimentologiques, granulométrie des alluvions ;
- analyse des photographies aériennes et des cartographies ;
- mission de terrain et enquête auprès des habitants ;

Le tout débouche sur une cartographie des zones inondables telle que décrite ci dessous.

V.3.1.2. Les cartes hydrogéomorphologiques

Nous proposons d'établir un bref commentaire des cartes réalisées au cours de cette étude pour la Vère et pour chacun de ses affluents. Nous analysons en détail la cartographie en mettant en exergue les particularités de chaque secteur d'étude, les points importants et les difficultés rencontrées.

Les cartes sont réalisées sur un fond de carte IGN au 1/25 000^{ème} agrandi au 1/10 000^{ème}

L'ensemble des cartes hydrogéomorphologiques est réalisé sur un fond de carte IGN au 1/25 000^{ème} agrandi à l'échelle 1/10 000^{ème}.

La crue de mars 1930 est la plus forte, et a donc été retenue comme crue de référence (P.H.E.C.) pour cartographier les zones inondables de la Vère

Commentaire de la carte hydrogéomorphologique :

La cartographie hydrogéomorphologique est importante, car c'est le seul document qui recense les zones inondées de l'ensemble du secteur d'étude et rend compte de la dynamique des inondations. Un soin particulier a été apporté à cette cartographie, notamment de nombreuses validations de terrain.

Dans la plaine inondable de la Vère et de ses affluents, la distribution fréquentielle des inondations apparaît clairement, avec une zone d'inondation de crue très fréquente (d'ordre annuelle) limitée aux abords du lit ordinaire et aux bancs alluviaux, végétalisés ou non. Une zone d'inondation de crue fréquente (retour de 5 à 15 ans) occupe les points bas de la vallée, et particulièrement les grands chenaux de crue. La plaine d'inondation exceptionnelle occupe le reste de l'espace jusqu'à l'encaissant, et correspond à l'extension des crues du 3 mars 1930 et 14 décembre 1981 pour la Vère.

Le PPRI du bassin de la Vère englobe les territoires de 27 communes divisées en deux zones :

- zone amont
- zone aval

V.3.1.2.1 *Description des zones inondables de la **zone amont** du bassin de la Vère*

La vallée de la Vère :

Avant 1970, le lit mineur de la Vère était très sinueux et les ripisylves couvraient ses abords jusqu'en plaine.

Avant 1970, le lit mineur de la Vère était très sinueux et les ripisylves couvraient ses abords jusqu'en plaine, car la faible pente du lit avait favorisé le développement des méandres. Chaque année les petites crues annuelles débordaient sur une partie de la plaine, ce qui avait donné naissance à des zones humides. Nombre de terres agricoles étaient alors incultivables.

Dans la période contemporaine (1970 à 1990), d'importants travaux de rectification et de calibrage ont été réalisés tout le long de la Vère. Par ailleurs la retenue de Fourogue a été mise en service en 1998 sur la tête amont du bassin versant de la Vère.

En amont du bassin jusqu'à la retenue de Fourogue, la Vère s'écoule dans une vallée au modelé doux, sans encaissant très marqué et la vallée ne dépasse guère 70 m de large.

La zone inondable déterminée dans cette première partie de la vallée est représentative des crues fréquentes (5-15 ans). Les crues annuelles sont contenues dans le lit mineur, mis à part de rares sites très localisés.

A partir de la retenue de Fourogue et jusqu'à Cahuzac-sur-Vère, la plaine alluviale inondable s'élargit jusqu'à atteindre 250 m de large. Par suite d'une rectification et d'un recalibrage, le lit mineur de la rivière est bien marqué tant en termes de hauteur de berges que de tracé. L'anthropisation du lit (rectification et recalibrage) a modifié le comportement des crues de la Vère. En effet, la capacité du lit mineur est telle qu'aujourd'hui les crues sont nettement moins inondantes que par le passé dans cette partie amont.

Les crues de la Vère n'affectent alors que des terres agricoles et quelques rares moulins situés dans le lit majeur. La cartographie des zones inondables montre qu'une partie de la vallée est recouverte par une crue de type « fréquent » (période de retour 5 à 15 ans), et l'autre partie de la plaine n'est touchée que par les crues exceptionnelles de type 1930.

Le village de Cahuzac-sur-Vère devient ainsi le premier point noir de la vallée de la Vère. En effet, quelques maisons, la pisciculture au niveau du ruisseau de Saint-Hussou et le camping sont situés en zone inondable. La crue de 1992 a d'ailleurs inondé de façon notable la partie basse de ce village, mais la crue la plus forte recensée dans ce secteur de la vallée est bien celle de mars 1930.

Nous pouvons conclure que le fonctionnement hydraulique de la vallée amont de la Vère est fortement modifié par la rectification du lit mineur et les nombreux travaux réalisés sur les affluents. Les débordements y sont moins fréquents qu'auparavant ; toutefois, nous avons recensé plusieurs crues débordantes depuis les recalibrages, telles les crues de décembre 1981, avril 1988, juin 1992 et février 2003...

Les affluents de la Vère dans la zone amont :

Dans cette zone en amont, la Vère reçoit plusieurs ruisseaux (la Mouline, l'Escourou, ruisseau du Four de Sargnac, la Rause, le Bonnefen, le Massalens, le Saint-Hussou) et les eaux de plusieurs combes associées à des écoulements temporaires (Combe-Longue, Combe del Poux...). Ces vallées restent encaissées et les plaines

alluviales se présentent sous forme d'une bande inférieure à 80 mètres.

V.3.1.2.2 Description des zones inondables de la **zone aval** du bassin de la Vère

La vallée de la Vère :

Comme pour la partie amont, avant 1970, le lit mineur de la Vère était très sinueux et les ripisylves couvraient ses abords jusqu'en plaine.

Comme pour la partie amont, avant 1970, le lit mineur de la Vère était très sinueux et les ripisylves couvraient ses abords jusqu'en plaine, car la faible pente du lit avait favorisé le développement des méandres. Chaque année les petites crues annuelles débordaient sur une partie de la plaine, ce qui avait donné naissance à des zones humides. Nombre de terres agricoles étaient alors incultivables.

Dans cette zone aval, la vallée de la Vère peut se décomposer en deux tronçons sur le plan hydrogéomorphologique :

- de Cahuzac-sur-Vère à Puycelsi, sur lequel d'importants travaux de recalibrage ont été identifiés.
- de Puycelsi jusqu'à la limite départementale de l'Aveyron.

De Cahuzac-sur-Vère à Puycelsi

De Cahuzac-sur-Vère à Puycelsi :

Dans cette partie médiane du bassin, la Vère s'écoule au fond d'une large vallée au modelé très doux. La rivière y est le vecteur central puisque la rectification du lit l'a placée au centre de la vallée, contenant ainsi la sinuosité et la divagation naturelle.

De même, les affluents de la Vère dans cette zone ont été et sont toujours très « travaillés » afin d'améliorer les écoulements : rectifiés, recalibrés et même souvent endigués, ils constituent des drains très actifs pour une évacuation rapide des crues.

Dans ce secteur de vallée, la Vère a pu développer une plaine alluviale inondable d'une largeur de l'ordre de 250 à 550 m et les différentes gradations de zone inondable (très fréquente, fréquente et exceptionnelle) sont cartographiées.

Les chenaux de crues indiqués sur les cartes, sont en général représentatifs de la topographie perturbée par la rectification de la Vère (ancien lit mineur de la Vère ou de ses affluents), et d'anciens ruisseaux.

Contrairement à la première partie de la vallée, cette large zone d'inondation est plus problématique. Nombre de sites sensibles sont soumis aux crues de la Vère ou de ses affluents de rive droite dont les vallées inondables sont très larges (cf. ruisseaux du Rô et de Vervère par exemple).

Ainsi, les principaux points sensibles sont d'amont en aval :

- Vieux, dont la partie basse est traversée par le ruisseau de Sesquièrre,
- la partie basse du Verdier, qui est juste à la limite des crues exceptionnelles des ruisseaux de Vervère et d'Escourou,
- l'ancien bas de village de Saint-Martin dans la commune de Castelnau-de-Montmiral,
- l'ancien moulin de l'Olivery situé à la confluence de la Vère et du ruisseau de Rô, qui fut inondé en 1930, mais aucun tracé ou niveau n'a pu être retrouvé ; en 1988, toute la plaine fut inondée et seuls les bâtiments isolés étaient hors d'eau.

Si, sur la commune du Verdier au lieu-dit l'Olivery, la zone inondable est très large (400 à 550 m) avec des limites de zone inondable plus ou moins bien marquées, les derniers kilomètres de ce premier tronçon amorcent un net rétrécissement de la zone inondable. Cette zone médiane de la vallée de la Vère reste la partie la plus sensible du fait de l'occupation humaine en limite extrême des zones inondables.

De Puycelsi jusqu'à limite avec le département de l'Aveyron

De Puycelsi jusqu'à limite avec le département de l'Aveyron :

A partir de Puycelsi, la vallée de la Vère se rétrécit très rapidement et finit son parcours dans le milieu marno-calcaire de la Grésigne : la rivière est alors relativement encaissée, et la zone d'inondation très restreinte (50 à 150 m).

Ainsi, après un premier rétrécissement au droit de Larroque, la vallée s'étend de façon ponctuelle dans le secteur de Saint-Martin formant alors une sorte de réservoir et d'épandage pour les eaux de la Vère lors des grandes crues. La Vère s'inscrit ensuite dans une vallée très étroite et encaissée jusqu'à la limite avec le département de l'Aveyron.

La zone inondable cartographiée dans cette partie de la vallée est caractérisée par une zone de crue fréquente (5-15 ans) et, localement, par une zone de crue exceptionnelle.

Les sites sensibles dans cette dernière partie de la vallée de la Vère sont :

- le village de Larroque dont la partie basse est située en zone inondable ;
- le village de Ramadiès et le château de Bourguet qui se situent dans la zone inondable.

Nous pouvons conclure que le fonctionnement hydraulique de la zone aval de la Vère est fortement modifié par la rectification du lit mineur et les nombreux travaux réalisés sur les affluents : les débordements y sont moins fréquents qu'auparavant. Toutefois, nous avons recensé plusieurs crues débordantes depuis les recalibrages, telles les crues de décembre 1981, avril 1988, juin 1992 et février 2003...

Les affluents de la Vère dans la zone aval :

Dans cette zone aval, la Vère reçoit plusieurs ruisseaux importants sur sa rive droite (les Marines, la Vervère, l'Escourou, l'Escanderou, la Candèze, le Rô oriental, Gandailhobe, le Rô occidental, l'Audoulou, Beudes...) et quelques petits ruisseaux sur sa rive gauche (les Bauzens, le St-André, le Rieunègre, les Sivens, le Pradel, le Colomibier, le Rieubois, l'Ayguepart et la Salle...). Les plupart de ces vallées secondaires restent encaissées et les plaines alluviales se présentent sous forme d'une bande inférieure à 100 mètres, sauf la Vervère, le Rô oriental et le Rô occidental qui ont développé une plaine alluviale plus large dans leur tronçon aval (100 à 200 m).

Les affluents de la Vère dans cette zone génèrent des crues rapides et importantes. Car, lors des orages, les écoulements vont être concentrés dans des vallées à forte pente, ce qui déclenche une montée très rapide de la crue, assortie de vitesses de courant très importantes (supérieures à 2 m/s). Lors des crues 1981 et 1988, la concentration des écoulements de crue dans ces vallées a entraîné des dégâts très importants (voiries arrachées, voitures emportées, maisons et caves inondées...).

V.3.2. Les cartes des hauteurs (H) et des vitesses de l'eau (V)

Dans les secteurs inondables densément urbanisés et inclus dans une zone U (urbaine) du document d'urbanisme applicable, nous avons déterminé et cartographié les hauteurs et les vitesses de l'eau.

La méthode hydrogéomorphologique ne permet pas, seule, de déterminer la hauteur et la vitesse de l'eau, information nécessaire dans les secteurs à enjeux. Elle a donc été couplée à une méthode hydraulique simplifiée

Les hauteurs et les vitesses de l'eau ont été déterminées uniquement pour les secteurs inondables, densément urbanisés et inclus dans une zone U (urbaine) du document d'urbanisme applicable.

Pour le bassin de la VÈRE, seul est concerné le territoire de la commune de Larroque.

L'évènement de référence considéré est les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues), car l'établissement de la crue dite « centennale » repose trop souvent sur un calcul hydraulique à partir de débits de crue, qui sont quasiment toujours des valeurs extrapolées. De plus, seule la hauteur maximale instantanée de telle crue à telle date est

une valeur concrète, repérable aux stations hydrométriques qui l'ont enregistrée, mais aussi dans l'ensemble de la plaine inondable grâce aux traits ou repères de crue que l'on peut recenser. Enfin, les PHEC peuvent être déterminées à partir d'une ou bien de plusieurs crues (1930, 1988 et 1981), selon leur hauteur respective à chaque station de référence ou à partir des traits de crues inscrits dans la plaine inondable.

Dans la commune de Larroque, nous avons recensé une plaque de la crue du 3 mars 1930 qui est plus haute que celles matérialisant la crue 1988 et 1981. Nous retenons ainsi la crue du 3 mars 1930 (PHEC) pour ce secteur de la vallée de la Vère.

La crue de 1930 est la plus forte pour laquelle on dispose d'informations suffisantes à partir d'une base concrète, jalonnée de repères précis tout le long de la Vère. Ceux-ci permettent de tracer la ligne d'eau et de réaliser la cartographie des hauteurs de crue atteintes çà et là.

La Vère profite pleinement de cette méthode synthétique, car différentes grandes crues inondantes ont pu être recensées et évaluées le long de cette rivière.

V.3.2.1. L'élaboration de la carte des hauteurs d'eau.

Les outils d'étude suivants sont nécessaires :

- un levé topographique précis du secteur étudié,
- un relevé de toutes les laisses de la crue de référence (mars 1930) et des grandes crues historiques,
- un profil en long de la ligne d'eau de la crue de référence.

Le levé topographique est réalisé quand la carte hydrogéomorphologique est achevée. Ainsi, nous disposons d'un document fiable permettant de guider et d'optimiser le levé en fonction du modelé de la plaine alluviale.

Le relevé des laisses de crues est établi à partir des archives hydrologiques et hydrométriques recensées et des missions de terrain.

Les nombreuses discussions avec les responsables municipaux, les chargés d'étude ou les techniciens des administrations et les riverains permettent de découvrir des traits de crues non référencés, des dossiers photographiques de laisses de crues non archivés ou d'autres renseignements de première main tout à fait intéressants. Il suffit alors d'établir une cartographie de ces traits de crue et de niveler ceux qui ne le seraient pas encore.

La cartographie accompagne la réalisation de la carte hydrogéomorphologique, tandis que le nivellement est achevé avec la campagne topographique exécutée par le maître d'ouvrage.

À partir du recensement des traits nivelés de la crue de référence et de ceux des grandes crues historiques, il faut établir un ou plusieurs profils en long de la ligne d'eau de référence. Dans la plupart des cas, la ligne d'eau de référence est reportée sur un profil en long du lit ordinaire, mais grâce à la richesse de l'information recensée, il est parfois possible dans les grandes vallées d'établir une deuxième ligne d'eau au droit de la plaine inondable, donnant ainsi une image de l'inondation non plus au dessus du lit ordinaire mais dans la plaine inondable, secteur naturellement le plus intéressant.

Avec un profil en long précis des PHEC et un fond topographique pertinent, il est alors possible de réaliser la carte des isopaques des PHEC, carte qui découle directement de la connaissance fine du modelé de la plaine inondable et de la dynamique des inondations.

La détermination des tranches de hauteurs d'eau retenues se fait en accord avec le maître d'ouvrage. Nous préconisons pour l'établissement de la carte des hauteurs d'eau de la crue de référence les fourchettes suivantes:

- de 0 à 0.5 m
- de 0.5 à 1m
- de 1 à 1.5 m
- de 1.5 à 2 m
- plus de 2m.

V.3.2.2. La réalisation de la carte des champs de vitesse.

Dans une plaine alluviale fonctionnelle (c'est-à-dire inondable), les crues successives laissent des traces d'érosion et de dépôt dans la géomorphologie de la plaine inondable.

Ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues. L'analyse fine des photographies aériennes au 1/10 000^e permet de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel.

Cela permet de mieux connaître les processus de transport et de sédimentation des alluvions au cours de la dynamique des crues inondantes ; c'est une approche qualitative de la connaissance des champs de vitesse lors des grandes inondations.

Aujourd'hui, les responsables de l'aménagement ont pleinement conscience de la difficulté de quantifier les vitesses d'écoulement

de crue inondante. Il semblerait que le compromis idéal pour donner une image fidèle des écoulements dans la plaine inondable, soit la carte des champs de vitesse au 1/5 000^e que nous proposons.

Ainsi, la réalisation d'une telle carte est possible, en distinguant pour la PHEC ou la crue de référence, plusieurs plages d'analyse.

C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte :

- du modelé de la plaine inondable, qui permet de cerner les secteurs de lignes de courant (géomorphologie et granulométrie de terrain),
- de la hauteur de la ligne d'eau de la PHEC qui permet de déterminer des zones de mise en vitesse par simple inertie ou par mise en charge,
- des aménagements humains, faisant obstacle à l'écoulement et créant des dynamiques particulières en cas d'inondation

Pour ce faire, nous nous servons :

- de la carte hydrogéomorphologique dressée,
- de la carte des isopaques établie,
- du levé topographique,
- des photographies aériennes analysées,
- du terrain parcouru.

Cette qualification des champs de vitesse peut être affinée, quand on dispose d'un levé topographique extrêmement fin permettant le calcul de pentes locales, telles les pentes des chenaux de crue, différentes de la pente générale de la vallée.

Des photographies de grandes inondations peuvent aussi être très utiles, en localisant les lignes de courant, et en facilitant l'appréciation des mises en vitesses.

Il est alors possible de qualifier l'aléa, en donnant des fourchettes de valeurs correspondant aux vitesses instantanées qui peuvent se produire dans ces champs, avec les plages d'analyse suivantes :

- secteurs de vitesse nulle (0 à 0.2 m/s)
- secteurs de vitesse faible (d'ordre 0.2 à 0.5 m/s)
- secteurs de vitesse moyenne (d'ordre 0.5 à 1 m/s)
- secteurs de vitesses fortes (supérieures à 1 m/s)
-

V.4. CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA

V.4.1. Zones d'aléa différencié

Dans les secteurs inondables à enjeux, on effectue une caractérisation de l'aléa faible, moyen ou fort à l'aide de la cartographie des hauteurs et des vitesses de l'eau.

Cette caractérisation est réalisée à partir de l'étude hydrogéomorphologique et de l'étude hydraulique simplifiée ayant conduit à la cartographie des hauteurs et des vitesses de l'eau.

La méthode consiste à réaliser des cartes des aléas en fonction de la réglementation qui prévoit la distinction des trois types d'aléas selon le tableau suivant :

3 types d'aléas

	$V \leq 0,2 \text{ m/s}$	$0,2 < V \leq 0,5 \text{ m/s}$	$0,5 \text{ m/s} < V$
$H \leq 0,5 \text{ m}$	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
$0,5 < H \leq 1 \text{ m}$	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
$1 \text{ m} < H$	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

zone d'aléa faible

a) La **zone d'aléa faible** est une zone de faible submersion pour la crue de référence (la plus forte crue connue) avec :

hauteur inférieure ou égale à 0.5 m
et
vitesse inférieure ou égale 0,2 m/s

Dans cette zone, il est possible de préserver les personnes et les biens et certains types de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation peuvent y être autorisés, sous réserve du respect de prescriptions adaptées.

zone d'aléa moyen

b) La **zone d'aléa moyen** est une zone de faible submersion pour la crue de référence (la plus forte crue connue) avec :

hauteur supérieure à 0.5 et inférieure ou égale à 1 m et vitesse inférieure à 0,5 m/s ou hauteur inférieure ou égale à 0.5 m et vitesse supérieure à 0,2 m/s et inférieure ou égale à 0,5 m/s
--

Dans cette zone, il est possible de préserver les personnes et les biens et certains types de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation peuvent y être autorisés, sous réserve du respect de prescriptions adaptées.

zone d'aléa fort

c) La **zone d'aléa fort** est une zone de submersion forte et/ou rapide pour la crue de référence (la plus forte crue connue) :

hauteur supérieure à 1 m ou vitesse supérieure 0,5 m/s,
--

Dans cette zone les hauteurs et les vitesses des courants sont telles que la sécurité des personnes et des biens ne peut pas être garantie. Le principe général y sera donc l'interdiction.

V.4.2. Zones d'aléa non différencié

La Vère et ses affluents sont ignorés des archives hydrométriques. Le problème revient à découvrir quelles sont les surfaces qui ont déjà été inondées dans le passé et donc qui peuvent l'être dans l'avenir.

L'analyse hydrogéomorphologique permet de déceler et de cartographier ces zones inondables. Les fonds plats des petites vallées sont justement plats parce qu'ils ont été modelés par des crues inondantes au cours des temps. Celles-ci peuvent à nouveau survenir à tout moment.

Dans le bassin de la VÈRE, l'aléa n'est pas différencié en dehors des secteurs à urbanisation dense, car il s'agit des zones d'expansion de crues ou des zones soumises à des crues rapides et imprévisibles comme c'est le cas sur la plupart des affluents de la VÈRE.

Les zones d'expansion des crues proprement dites sont des zones subissant des inondations naturelles et elles correspondent en général à des secteurs très peu urbanisés, qualifiés de zones ou champs d'expansion des crues en raison des faibles dommages qu'ils sont susceptibles de subir en cas d'inondation et de l'intérêt que présente leur préservation dans le cadre de la gestion du risque inondation à l'échelle du bassin versant.

Dans ces zones, la sécurité des personnes et des biens ne peut pas être garantie et la prévision est impossible.

Pour ces secteurs, la méthode hydrogéomorphologique permet de prendre en compte et de cartographier les zones inondables de tous les types de cours d'eau dans le bassin de la Vère.

VI - EVALUATION DES ENJEUX

VI.1. DÉFINITION DE LA NOTION D'ENJEU

Les enjeux représentent l'ensemble des personnes, des biens, activités, éléments du patrimoine culturel ou environnemental, menacés par un aléa ou susceptibles d'être affectés ou endommagés par celui-ci.

Les enjeux représentent l'ensemble des personnes, des biens, activités, éléments du patrimoine culturel ou environnemental, menacés par un aléa ou susceptibles d'être affectés ou endommagés par celui-ci.

Les enjeux sont liés à l'occupation du territoire et à son fonctionnement ; ils sont humains, économiques, environnementaux et patrimoniaux.

Par enjeux humains, on entend l'ensemble des personnes, des biens, des activités économiques, etc., susceptibles d'être affectés par le phénomène d'inondation. Dans le cadre du PPRI, on prend en compte l'existant, mais également les développements possibles.

VI.2. DÉFINITION DES ZONES À ENJEUX DANS UN PPRI

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux consiste en des reconnaissances de terrain complétées par un travail à partir de cartes et d'images aériennes. Il permet d'établir un état de l'occupation des sols dans les zones concernées par un aléa et au-delà. La détermination de l'occupation du sol est qualitative, aucune règle de densité de construction n'a, par exemple, été utilisée pour identifier les zones d'urbanisation dense ou lâche.

Ce recueil est complété par des rencontres avec les élus locaux et les autres services détenteurs des informations recherchées.

Dans un PPRI, la recherche des enjeux consiste à délimiter les zones dites urbanisées sur lesquelles une expertise peut être sollicitée afin de connaître précisément l'aléa.

Dans un PPRI, dont le rôle principal consiste à réglementer la gestion de l'espace dans les zones inondables, la recherche des enjeux consiste à délimiter **les zones dites urbanisées** sur lesquelles une expertise peut être sollicitée afin de connaître précisément l'aléa (modélisation, relevé topographique).

Le caractère urbanisé ou non d'un espace s'apprécie en fonction de la réalité physique ainsi que des développements possibles de

Le caractère urbanisé ou non d'un espace s'apprécie en fonction de la réalité physique ainsi que des développements possibles de l'urbanisation existante et non pas seulement en fonction d'un zonage opéré dans un document d'urbanisme.

Au sein des espaces urbanisés, on peut délimiter **les centres urbains** pour lesquels des dispositions spécifiques peuvent être adoptées.

l'urbanisation existante

Les zones inondables ne concernant pas les secteurs identifiés ci-dessus constituent des **zones d'expansion de crues**, à préserver. En effet, ce sont **des secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés** où la crue peut stocker un volume d'eau important comme les terres agricoles, espaces verts ou naturels, terrains de sports. L'analyse des enjeux doit donc déboucher sur une cartographie permettant de délimiter les zones considérées comme urbanisées ou assimilables pour le PPRi et les zones considérées comme non urbanisées ou assimilables pour le PPRi.

Cette distinction est essentielle car les zones non urbanisées sont dédiées aux champs d'expansion de crue et sont à préserver dans le règlement du PPRi.

Cette analyse est par ailleurs un préalable à l'élaboration du zonage réglementaire, en effet, le zonage réglementaire et le règlement du PPRi sont issus du croisement de l'analyse des aléas et des enjeux.

On aboutit ainsi au tableau ci-dessous :

Classification des enjeux dans le PPR	Catégorie	Description
Zones urbanisées	Zone urbanisée dense	Centre ville, zone bâtie dense, zone d'activité, zone commerciale.
	Zone urbanisée	zone bâtie continue.
	Zone urbanisable (avec projet identifié)	zone non actuellement bâtie mais sur laquelle des projets d'urbanisation sont précisément définis et en cours de réalisation (terrains viabilisés, réseaux et/ou voirie existants etc.).
Zones non-urbanisées	Zone naturelle et/ou de loisirs	Zone non urbanisée laissée à l'état naturel faisant l'objet d'un simple entretien paysager ou à vocation de loisir ou d'activité sportive n'accueillant pas d'infrastructures lourdes.
	Zone agricole	Zone non urbanisée dédiée à l'exploitation agricole.
	Zone bâtie à caractère rural	Zone bâtie non continue tels les hameaux, maisons isolées etc.
	Surface en eau	Emprise des plans d'eau et cours d'eau.

VII - ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES

Le plan de zonage réglementaire est réalisé en croisant les résultats des études des aléas et des enjeux du territoire.

Le plan de zonage réglementaire est réalisé en croisant les résultats des études des aléas et des enjeux du territoire (figure ci dessous : tableau de synthèse). Les différentes règles associées à ce zonage sont précisées dans le règlement du PPRi qui est un règlement d'urbanisme (le plan de zonage valant servitude d'utilité publique).

Deux zones sont distinguées :

La zone rouge est la zone où le principe d'interdiction prévaut.

1 - La zone **rouge** est la zone où le principe d'interdiction prévaut. Ce principe d'interdiction s'applique dans les **zones d'expansion des crues**, les zones soumises à des **crues rapides et imprévisibles** et dans les zones actuellement **urbanisées soumises à un aléa fort**.

Les phénomènes susceptibles de se produire dans les zones d'aléa fort peuvent avoir des conséquences graves sur les personnes et les biens. Afin d'améliorer la prévention du risque d'inondation et de ne pas aggraver les phénomènes dans les zones déjà vulnérables ainsi qu'en aval de celles-ci, l'interdiction de construire de nouveaux projets est donc la règle générale.

Les **extensions des biens existants restent cependant possibles** de manières mesurées sous réserve de ne pas en augmenter la vulnérabilité ou d'aggraver les phénomènes.

La zone bleue est la zone où le principe d'autorisation sous réserves prévaut.

2 - La zone **bleue** est la zone où le principe d'autorisation sous réserves prévaut. Cette réglementation concerne **les zones actuellement urbanisées soumises à un aléa faible**. Compte tenu du niveau de risque et de la vocation urbaine de ces zones, les conditions d'aménagements sont définies afin d'assurer la sécurité des personnes, de limiter la vulnérabilité des biens et de ne pas aggraver les phénomènes.

		Niveau d'aléa	
		Faible ou moyen	Fort
Enjeux	Zones urbanisées	bleu	rouge
	Zones non-urbanisées	rouge	rouge

Tableau de synthèse : zonage réglementaire