Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DU GERS

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES
SERVICE EAU ET RISQUES
Unité Risques Naturels et Technologiques

ARRÊTÉ n° 32-2017-07-05-061
PORTANT APPROBATION DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES INONDATION DE LA COMMUNE DE MONTESTRUC SUR GERS

Le Préfet du Gers
Chevalier de la Légion d'Honneur

VU le code de l'environnement et notamment ses articles L122-4, L122-7, L562-1 à L562-9, R562-1 à R562-11 et R122-17 à R122-19,

VU les dispositions du Code Civil ;

VU le code de la construction et de l'habitation et notamment ses articles L231-1 et R126-1 ;

VU le code de l'urbanisme et notamment ses articles L126-1, L480-4, R126-2 et R431-16 e) ;

VU le code des assurances, notamment ses articles L125-1 à L125-6 et A125-1 à A125-3 ;

VU la loi n° 95-101 du 02 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement ;

VU la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages ;

VU la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques ;

VU la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile ;

VU la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles ;

VU le décret du 16 mars 1950, portant approbation dans le département du Gers, des Plans des Surfaces Submersibles de la vallée de la rivière Gers ;

VU le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par décret 2005-3 du 5 janvier 2005 relatif à l'élaboration des plans de prévention des risques naturels prévisibles et des circulaires ministérielles prises pour son application;

VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et les départements ;

VU le décret n° 2005-134 du 15 février 2005 relatif à l'information des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques majeurs ;

VU le décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005, notamment l'article 8, relatif au plan communal de sauvegarde, pris pour l'application de l'article 13 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile ;

VU la circulaire interministérielle du 03 juillet 2007 relative à la consultation des acteurs , la concertation des populations et l'association avec les collectivités territoriales dans les plans de prévention des risques naturels prévisibles ;

VU la circulaire interministérielle du 24 novembre 2000 relative aux arrêtés du 5 septembre 2000, renforçant le lien entre l'indemnisation des dommages résultant des catastrophes naturelles et les mesures de prévention de ces risques ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2014189-0001 du 08 juillet 2014 prescrivant l'établissement ou la révision de Plans de Prévention des Risques Inondations sur les communes constituant les bassins versants des rivières Gers, Arrats nord et Auroue;

VU la consultation des organismes officiels ;

VU l'avis de la commune de MONTESTRUC SUR GERS en date du 05/01/2017;

VU l'avis de la Chambre d'Agriculture du Gers en date du 20/12/2016;

VU l'avis réputé favorable du Centre Régional de la Propriété Forestière de Midi-Pyrénées;

VU l'arrêté préfectoral n° 32-2017-02-06-001 du 06 février 2017 prescrivant, du 14 mars 2017 au 12 avril 2017 inclus, la mise à l'enquête publique des projets de Plans de Prévention des Risques Inondations sur les communes constituant les bassins versants des rivières Gers, Arrats nord et Auroue;

VU le mémoire en réponse du Directeur Départemental des Territoires du Gers en date du 30/05/2017 au Procès Verbal des observations recueillies au cours de l'enquête publique ;

VU le rapport, les conclusions et l'avis favorable de la commission d'enquête en date du 12/06/2017;

VU le rapport du Directeur Départemental des Territoires du Gers en date du 03 juillet 2017;

CONSIDÉRANT la nécessité de délimiter les terrains sur lesquels l'occupation ou l'utilisation du sol doit être réglementée du fait de leur exposition au risque «inondations »;

CONSIDÉRANT que les mesures de zonage et le règlement afférent ont été correctement déterminées et adaptées à la fois aux enjeux et aux intérêts locaux ;

CONSIDÉRANT qu'il est nécessaire d'amender le dossier suite aux observations recueillies lors de la consultation des organismes officiels et lors de la consultation du public, des services et des personnes concernées,

CONSIDÉRANT que les amendements à apporter ne sont pas de nature à modifier l'économie générale du

plan,

CONSIDÉRANT ainsi que le plan de prévention des risques inondations de la commune de répond aux objectifs de sécurité assignés et que rien ne s'oppose à sa mise en œuvre ;

SUR proposition de Monsieur le Secrétaire Général de la préfecture ;

ARRÊTE

Article 1er - Le Plan de Prévention des Risques Inondations (P.P.R.I.) de la commune de MONTESTRUC SUR GERS annexé au présent arrêté, est approuvé.

Il comprend :

- une note de présentation du bassin de risque,
- une note de présentation communale,
- un dossier cartographique (carte hydrogéomorphologique, carte des hauteurs vitesses le cas échéant, carte des aléas, carte des enjeux et carte du zonage réglementaire)
- un règlement.

Ce P.P.R.I. approuvé vaut servitude d'utilité publique au sens de l'article L126-1 du code de l'urbanisme et doit être annexé au document d'urbanisme de la commune de MONTESTRUC SUR GERS.

Article 2 - Le Plan des Surfaces Submersibles de la vallée de la rivière Gers approuvé par décret du 16 mars 1950 est abrogé sur le territoire de la commune de MONTESTRUC SUR GERS.

Article 3 - Il appartiendra à la commune de MONTESTRUC SUR GERS de réaliser un Plan Communal de Sauvegarde dans un délai de 2 ans à compter de la date du présent arrêté.

Article 4 - Le présent arrêté est affiché pendant une durée minimum d'un mois dans la mairie concernée. Un certificat d'affichage constatera l'accomplissement de cette formalité.

Il fera également l'objet, par les soins du préfet, d'une insertion en caractère apparent dans un journal diffusé dans le département.

Il est inséré au Recueil des Actes Administratifs des services de l'État du département du Gers

Le présent arrêté, ainsi que les documents qui lui sont annexés, seront tenus à la disposition du public :

- à la mairie de MONTESTRUC SUR GERS;
- à la Préfecture du Gers – Service de la Sécurité Intérieure ;
- à la Direction Départementale des Territoires du Gers.

Article 5 - Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours devant du Tribunal Administratif de Pau dans un délai de 2 mois à compter de sa publication au recueil des actes administratifs.

Article 6 - Mesdames, Messieurs le Secrétaire Général de la Préfecture du Gers, le Sous-Préfet de Condom, le Maire de MONTESTRUC SUR GERS, le Directeur Départemental des Territoires, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Auch, le - 5 JUIL. 2017

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - PRÉFECTURE DU GERS - 1940

le préfet
Pour le Préfet et par délégation
Le Secrétaire Général

Guy FITZER

GEOSPHAIR

ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES
DU GERS

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (P.P.R.)

RISQUE D'INONDATION BASSIN DU GERS NORD

LOT N° 3

NOTE DE PRESENTATION DU BASSIN DE RISQUE

Septembre 2016

SOMMAIRE

I. OBJECTIFS DE LA PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION **3**
1.1. Une application insuffisamment rigoureuse des lois 4
1.2. Des dégâts considérables et répétés 4

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR **5**
2.1. Un nouveau dispositif plus contraignant 5
2.2. Principe général de la réglementation 5
2.3. Contexte du PPRI du bassin du Gers 6

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS **7**
3.1. Établissement du diagnostic et caractérisation des aléas 7
3.2. Identification des enjeux 8
3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque 8
3.4. Association des communes 8

IV. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN DU GERS **10**
4.1. Périmètre d'étude 10
4.2. Risque inondations 11
4.3. Présentation géographique et hydrologique 11
4.4. Détermination de la « crue de référence » 15
4.5. Méthode d'évaluation de la crue de référence. 15

V. CARACTERISATION DES ALEAS **21**
5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux 21
5.2. Détermination des aléas 23
5.3. Cartographie des aléas 24

VI. EVALUATION DES ENJEUX **26**

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES **27**
7.1. Principes généraux 27
7.2. Zonage 27

CONCLUSION **30**

Définitions des termes techniques

Liste des figures :

Figure n° 1 : Périmètre d'étude.
Figure n° 2 : Schéma présente une coupe transversale d'une vallée
Figure n° 3 : Photo de la crue du 3 juillet 1977 à Montestruc.
Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc
Figure n° 5 : Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse
Figure n° 6 : Qualification du zonage

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.

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 : digues, surélévations, barrages écrêteurs, aménagement des chenaux fluviaux ;

- une réglementation précisée et complétée 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.

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'État, lequel s'est progressivement engagé sur la voie législative dans un but préventif.

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), de Bédarieux, de Lamalou-les-Bains...sont encore présents dans les mémoires ; mais d'autres événements de moindre échelle et moins spectaculaires sont connus ça 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.

1.1. UNE APPLICATION INSUFFISAMMENT RIGOUREUSE 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.

1.2. DES DÉGÂTS CONSIDERABLES ET REPETES

A la suite de submersions importantes, il est difficile d'aboutir à des estimations chiffrées ou mêmes, 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 - les 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 - le 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), soit 1,2 à 1,5 milliard d'euros.

Nous ne pouvons ni confirmer ni infirmer cet ordre de grandeur.

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR

2.1. 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.

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.

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.

2.2. 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 submersibles non ou peu urbanisées « jouent en effet un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, tout en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens ».

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.

Une extension limitée de l'urbanisation peut être admise dans les zones urbanisées de façon dense, à la condition qu'elles soient soumises à un aléa faible ou moyen et qu'elles 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.

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.

2.3. CONTEXTE DU PPRI DU BASSIN DU GERS

En application des dispositions réglementaires en vigueur, le Préfet du Gers a prescrit par arrêté n° 2014190-0008 en date du 9 juillet 2014 l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation du bassin du Gers Nord pour les 32 communes suivantes : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

Contrairement à certaines idées reçues, ce risque ne cesse de croître, en dépit de dispositions réglementaires et de travaux engagés sur les principaux cours d'eau depuis le début du XX^{e} siècle ; et ce, en raison notamment de l'extension de l'urbanisation dans les plaines alluviales.

Cette situation résulte de plusieurs causes : la trop grande confiance accordée par les aménageurs aux travaux de protection (digues, barrages, …), la défaillance de la mémoire collective qui tend à oublier rapidement les grandes crues passées et la plus grande mobilité des hommes qui les conduit à s'installer de plus en plus dans des régions qui leur sont étrangères et dont ils ignorent les dangers.

Pour passer du plan général au cas qui nous intéresse présentement, c'est-à-dire la zone étudiée, le bassin du Gers a subi de nombreuses crues non seulement du Gers elle-même mais aussi de ses affluents. Les archives départementales permettent de dater les grandes crues historiques du : 3 juin 1855, 23 juin 1875, 12 mai 1890, 3 juillet 1897, 2 février 1952, 9 juillet 1977... Cette liste montre la fréquence relativement élevée des crues inondantes du bassin du Gers.

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS

L'analyse des risques et de leurs conséquences sur les biens se développe au travers de cinq étapes successives :

1. établissement d'un diagnostic à partir de la connaissance des phénomènes naturels et du contexte historique (bilan de l'état actuel des connaissances),
2. caractérisation des aléas (qualification, hiérarchisation et cartographie) sur la base des informations recueillies lors du diagnostic,
3. identification des enjeux (zone urbaine, zone d'habitats dispersés, équipements publics, ...),
4. zonage des risques (par croisement entre les aléas et les enjeux),
5. définition des principes réglementaires applicables.

3.1. ÉTABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ET CARACTERISATION DES ALEAS

Au niveau national, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précisait que l'événement de référence à retenir est, conventionnellement, « *la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière* ».

Au niveau régional, la politique en Midi-Pyrénées s'appuie sur la cartographie informative des zones inondables (C.I.Z.I.) dans le choix de la crue de référence, en application du « document de référence des services de l'État en région Midi-Pyrénées pour l'évaluation du risque inondation, l'élaboration des P.P.R.I. et sa prise en compte dans l'aménagement ».

De ce fait, « la cartographie informative des zones inondables qui s'appuie sur la connaissance historique et en particulier sur les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) est donc la référence à prendre en compte…. ».

Ce choix répond à la volonté :

- de se référer à des événements qui se sont déjà produits, donc non contestables et susceptibles de se produire de nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des crues de fréquences rares ou exceptionnelles.

Dans le cas présent, les limites de la C.I.Z.I. correspondent à la crue exceptionnelle de juillet 1977 et ont constitué la cartographie de départ ; ces limites ont ensuite été précisées par une nouvelle analyse hydrogéomorphologique comme le stipule la politique régionale.

La méthodologie adoptée a été principalement la méthode hydrogéomorphologique. Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement.

3.2. IDENTIFICATION DES ENJEUX

La troisième étape de l'analyse du risque consiste à apprécier les enjeux liés aux modes d'occupation et d'utilisation des territoires communaux.

Cette démarche a pour double objectif :

- d'identifier d'un point de vue qualitatif les enjeux existants et futurs (enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental) ;
- d'orienter les prescriptions réglementaires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les principaux enjeux identifiés et évalués dans le cadre d'une étude de risques correspondent aux espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée.

3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque

Le risque naturel se caractérise comme la confrontation d'un aléa (probabilité de manifestation d'un phénomène donné) et d'un enjeu (présence de biens, d'activités et de personnes). La délimitation des zones exposées aux risques, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, s'effectue donc à partir du « croisement » des aléas et des enjeux.

3.4. Association des communes

La procédure d'établissement du P.P.R. s'appuie sur le canevas suivant :

- arrêté préfectoral de prescription avec désignation d'un service instructeur,
- étude du P.P.R. (en association des communes et en concertation avec le public),
- soumission du dossier à l'avis du Conseil Municipal,
- autres consultations,
- enquête publique,
- modifications éventuelles du projet,
- arrêté préfectoral d'approbation,
- annexion au P.L.U. du P.P.R. comme servitude d'utilité publique.

Dans la réalisation des P.P.R., il est indispensable d'associer toutes les compétences en présence, administratives, techniques et politiques. La concertation, renforcée par une circulaire du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, du 3 juillet 2007, doit prédominer tout au long du déroulement du P.P.R. : des discussions doivent avoir lieu entre les parties concernées et, lorsque c'est possible, faire l'objet d'un consensus.

Toutefois, les textes réglementaires et les instructions du Ministère fixent le cadre de la concertation dans l'élaboration des P.P.R. :

- les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (E.P.C.I.) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme sont associés à l'élaboration du dossier selon des modalités définies dans l'arrêté préfectoral de prescription du P.P.R.,

- le projet de P.P.R. est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, des organes délibérant des E.P.C.I. et de la chambre de l'agriculture,

- le dossier est mis à l'enquête publique. La commission d'enquête a pour mission d'entendre également les maires des communes concernées.

L'ensemble de la démarche s'est accompagné d'une association et concertation auprès :

- du comité de suivi de l'étude,

- des responsables des communes concernées.

Des réunions de présentation puis de concertation à chaque phase de l'étude ont été menées avec les communes en présence des services de l'État chargé de l'élaboration du dossier.

Pour toutes les phases du P.P.R., son élaboration a été réalisée dans un souci de concertation étroite avec les acteurs locaux et en particulier les élus de la commune, notamment à travers :

- d'une réunion technique avec chaque commune pour chaque phase du P.P.R. *a minima*,

- de réunions de travail organisées à la demande des mairies selon les besoins,

- d'un comité de pilotage, qui constitue l'organe d'association, qui se réunit et suit le dossier (les comités de pilotage ont été présidés par les représentants de la préfecture du Gers et les représentants des communes.

Cette démarche d'association avec les communes est ensuite élargie au public, pour les deux grandes phases d'élaboration du P.P.R. (les aléas et le zonage réglementaire/règlement de P.P.R.) de la manière suivante :

mise à disposition du public d'un jeu de cartes et documents associés, ainsi que des affiches et dépliants de communication, et enfin des formulaires disponibles dans chaque mairie du bassin concernée par le P.P.R.,

IV. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN DU GERS

4.1. PÉRIMETRE D'ÉTUDE

Le PPRI concerne 32 communes situées dans le bassin du Gers Nord : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

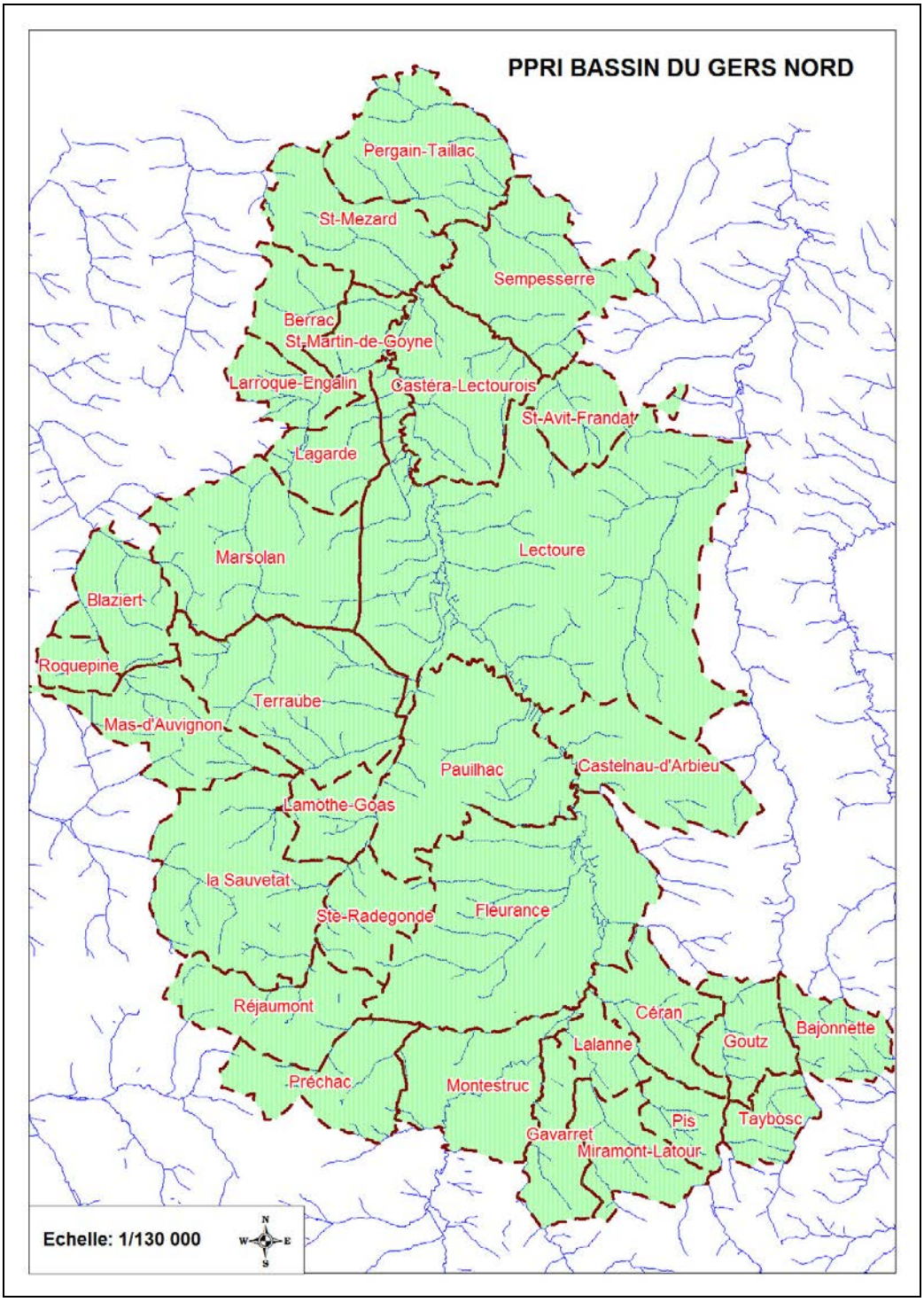


Figure n° 1 : Périmètre d'étude

4.2. RISQUE INONDATIONS

4.2.1. **Cours d'eau étudiés**

Dans le cadre de cette étude, plusieurs cours d'eau et leurs affluents ont été identifiés sur dans les bassins versants de la rivière Gers nord, pour la réalisation d'une cartographie réglementaire des risques d'inondation. Ces cours d'eau sont les suivants : rivière du Gers 55 km de linaire, l'Auroué 8 km, l'Auchie 11 km et tous les petits affluents (la Lauze, l'Ousse, le Maseret, l'Auvignon, les Maurens, l'Aulouste, la Colomène, la Caouette, le Cussé, la Saint Lazurent, la Lesquère, les Hourtines, le Foissen, l'Alouroy…

Tous les cours d'eau présents sur les territoires de ces communes ont été étudiés. Chacune de ces communes a été l'objet d'un dossier PPRi.

Dans le cadre de ce PPRI la DDT du Gers nous a demandé de cartographier tous les réseaux hydrographiques présents sur les cartes IGN au 1/25 000ème. Nous avons cartographié la zone inondable du Gers, ses affluents et ses petits affluents de façon systématique. Pour une partie du réseau hydrographique nous n'avons pas détecté des zones inondables dans les secteurs de tête de bassin et dans les fonds de talwegs. Nous avons cartographié à titre d'information une bande « forfaitaire » de 10 m de part et d'autre du cours d'eau pour la préservation des milieux et de la ripisylve.

Les problématiques spécifiques de ruissellement ou de réseau pluvial ne font pas partie du PPRI.

4.3. PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE

Le secteur d'étude couvre 32 communes du Gers dont la caractéristique globale est d'avoir tout ou partie de leur territoire dans le bassin versant du Gers. C'est un « bassin de risque », au sens de regroupement de territoires autour d'un risque commun touchant un secteur géographiquement homogène. Le bassin du Gers est donc un élément fédérateur déterminant de notre secteur d'étude. Nous présentons donc en premier lieu ce bassin.

4.3.1. Les conditions géomorphologiques d'écoulement dans le bassin du Gers

Le bassin versant du Gers se situe au Sud-Est du Bassin Aquitain. Il s'étire sur 126 km de vallée (175 km de longueur pour la rivière Gers) avec seulement 10 km de largeur maximale). Le Gers coule globalement du sud vers le nord.

Le bassin versant couvre une surface de 1227 km² au niveau de la confluence avec la Garonne (678 km² à Montestruc-sur-Gers, 824 km² à Fleurance, 1000 km² à Lectoure et 1195 km² à Layrac).

Le Gers prend sa source sur le plateau de Lannemezan, dans les Hautes-Pyrénées (65), sur la commune de Lannemezan, près du lieu-dit la Lande, à 613 m d'altitude[1], et se jette dans la Garonne au sud d'Agen, en Lot-et-Garonne (47), sur la commune de Layrac, à 45 m d'altitude.

Le réseau hydrographique du bassin présente une forme de type « peuplier » très étirée, ne comportant que quelques branches latérales importantes (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.2. Caractéristiques géomorphologiques du secteur d'étude

A la traversée du secteur d'étude, c'est-à-dire en limite amont dans la commune de Montestruc-sur-Gers jusqu'à la limite aval du département dans la commune de Sempesserre, le Gers présente une vallée en auge, sorte de large couloir alluvial avec des zones inondables de 200 à 1400 m de largeur.

Cette plaine d'inondation est inscrite en contrebas de dépôts de versants et de lambeaux de terrasses alluviales. La largeur de la plaine inondable est variable : autour de 600 m à Montestruc-sur-Gers, de 900 m à Fleurance, de 1000 m au niveau de Lectoure, de 250 m au droit de l'Ourtiguet, de 200 m au niveau de Manlèche.

Dans ce secteur, le Gers est une rivière importante qui coule en contrebas des collines molassiques. La platitude de cette plaine est remarquable, accentuée encore par les pratiques culturales.

Dans ce secteur de vallée, la dynamique d'inondation est très perturbée par les digues de terre et des remblais au droit des villes de Montestruc-sur-Gers, Fleurance et Lectoure, qui forment en quelque sorte des casiers dans la vallée.

Dans ce secteur, trois faits géomorphologiques majeurs commandent la dynamique des crues :

- Alors que la vallée est quasi-rectiligne entre Montestruc-sur-Gers et l'Ourtiguet (elle n'est sinueuse que dans les secteurs de l'Ourtiguet et à la limite aval du département du Gers), le lit fluvial y décrit de nombreuses courbures à rayon souvent très court. En conséquence, la pente propre du lit ordinaire est inférieure (0,85 m par km) à celle de la plaine (1,25 m par km), parce que son tracé est sinueux donc allongé. De la sorte, l'écoulement en est fortement ralenti, et encore plus quand les riverains, propriétaires des berges, laissent à l'abandon la ripisylve, les rives et les berges, voire même le fond du lit.
- L'insuffisance de la capacité (entonnement) du lit de plein-bord par rapport aux crues rend les débordements inévitables et fréquents.
- Pour mettre en culture cette plaine aux terres fertiles et faciles à travailler, les riverains édifient parallèlement au Gers, et souvent très près des berges, des digues et des levées de terre visant à réduire la fréquence des inondations sur leurs parcelles. Cela aggrave le risque pour les parcelles non ou mal protégées et les dégâts en cas de rupture de ces digues.

Dans le secteur d'étude, le lit de plein-bord est envahi par les arbres. La crue dite très fréquente passe sur les digues. Lors des crues exceptionnelles, telles celles de 1875, 1897, 1952, 1977, la puissance du flot fut telle qu'il balaya la plaine sur toute sa largeur jusqu'au pied de l'encaissant.

4.3.2 Origines météorologiques des crues du Gers :

Le bassin du Gers est pluviométriquement hétérogène, vu l'organisation du bassin versant qui est très allongé.

Ce bassin est « partie prenante » de l'hydrologie océanique des pays tempérés (sous-climat tempéré de piémont, au sens large). Au vu des moyennes, les hautes eaux de saison froide (de décembre à avril), en réponse aux étiages estivaux, reflètent assez bien le régime thermique et pluviométrique du bassin versant.

Du fait de sa position géographique dans l'Aquitaine centrale, au nord des Pyrénées, le bassin versant du Gers est soumis à deux types principaux de perturbations pluvieuses, génératrices des crues :

- **Les perturbations océaniques classiques**

Le bassin du Gers est essentiellement sous influence des perturbations océaniques classiques ; ce qui veut dire que le plus souvent (mais pas toujours) les épisodes pluvieux 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. Les averses sont poussées par des vents de secteur Ouest (S.O. à N.O.). Elles fournissent des pluies sur de vastes espaces du Sud-Ouest de la France et du Massif Central occidental, 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 et des accalmies). Un tel schéma prévaut plusieurs fois chaque année, mais seuls les cas les plus remarquables (par leur durée, leur intensité ou leur total millimétrique), avec saturation préalable des sols, ont pu donner lieu à des crues plus ou moins importantes sur le Gers et à des inondations mémorables comme en juin 1875, le 12 mai 1890, le 2 février 1952, le 20 février 1971 et le 11 juin 2000. Lorsqu'elles surviennent en début de saison chaude (juin 1875, juin 2000), ces averses ont une composante orageuse, qui les rend encore plus intenses.

En pareil cas, le bassin versant du Gers, dont l'inclinaison d'ensemble fait face au Nord, subit les assauts des nuées pluvieuses surtout en son amont, ce qui accentue le processus de convection ou de précipitations orographiques. On peut alors recueillir ça et là, exceptionnellement, plus de 180 mm en 2 jours ou 120 mm en 1 jour, générant alors une montée des eaux inéluctable.

Les fortes pentes générales des versants et des talwegs (profils en long) dans la partie amont du bassin versant, participent à la formation et au déplacement rapide des ondes de crue. Sur ce tronçon, on assiste généralement à une montée brusque et à une décrue tout aussi rapide (peu d'étale). Mais le passage d'Ouest en Est des fronts et des paroxysmes pluvieux et de leur paroxysmes, qui arrosent un réseau hydrographique étiré du Sud au Nord, constituent deux paramètres qui ont souvent pour effet de faire réagir les petits affluents d'aval au même moment que ceux d'amont et que le cours supérieur du Gers.

- **Les perturbations océaniques pyrénéennes**

Le bassin versant du Gers est soumis aux perturbations océaniques pyrénéennes qui se produisent généralement en période printanière et en début d'été (jusqu'à la mi-juillet) et qui peuvent se traduire par des averses à très forte intensité horaire (plus de 50 mm/h) affectant d'importantes superficies. Le générateur de telles crues, c'est la présence d'une zone dépressionnaire centrée sur l'Aquitaine associé à un anticyclone sur la Méditerranée, ce qui entraîne un courant humide, chaud et orageux venu du Sud-Est tandis que sur l'Atlantique nord circule un l'air maritime notablement plus froid. Ce contraste de masses d'air favorise le développement de zones pluvio-orageuses ; mais le phénomène, jusque là classique, risque de s'aggraver lorsque la dépression qui s'associe à la rencontre des deux fronts devient stationnaire. On alors un phénomène dit « marais barométrique ». (Les témoins de la grande crue de juillet 1977 ont tous été frappés par l'étrange accalmie de vent qui a précédé et accompagné les pluies diluviennes).

De tels phénomènes sont rares dans leurs manifestations paroxysmiques, mais ces averses pyrénéennes ont pu donner lieu à des inondations mémorables telles que celles d'avril 1770, juillet 1897, juillet 1977.

Genèse météorologique de l'événement du 7 et 8 juillet 1977

Le déluge du 7 et 8 juillet 1977 a été caractérisé par une averse d'une intensité-durée-extention exceptionnelle. Le pluviographe à Auch enregistré 175 mm de 20 h le 7 juillet à 13 h le 8 juillet (en 17 h), lors de deux paroxysmes :

- Un premier paroxysme dit « de la nuit » affecta d'abord l'amont du bassin du Gers. Il a reçut 45 mm pendant la nuit (soit 4 mm/h pendant 11h).

- Un second paroxysme, dit « de midi », qui fut plus violent encore affecta surtout le secteur médian du bassin du Gers (Auch) : 104 mm sont tombés entre 7 et 12 h (soit 20 mm/h pendant 5 h) et 25 mm tombèrent encore entre 12 et 13.

Il apparaît que l'événement pluvieux à l'origine de la crue inondante du 7 - 8 juillet 1977 a un caractère exceptionnel par son ampleur spatiale et sa localisation et aussi par sa durée (pluies abondantes et régulières). Cette configuration ne peut que favoriser le développement de crues sur le bassin versant du Gers et notamment sur les affluents secondaires (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.3. Hydrologie des crues du Gers et de son bassin versant :

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

Le régime du Gers est connu grâce aux stations d'Auch (pont de la Treille) de 1880 à 1998, de Montestruc depuis 1966, de Fleurance depuis 2013, de Lectoure depuis 1880.

L'analyse des données hydrométriques à la station d'Auch (pont de la Treille) a permis de connaître les grandes crues d'origine océanique pyrénéenne, dont 7 crues fortes supérieures à 4,5 m sur une période de 118 ans en continu : ce sont celles du 9 juillet 1977 (7,74 m), 3 juillet 1897 (7,25 m), 2 février 1952 (5,15 m), 20 février 1971 (4,95 m), 7 mai 1905 (4,90 m), 21 décembre 1935 (4,50 m), et 27 janvier 1972 (4,50 m).

Pour la station de Montestruc, nous disposons des hauteurs de crue de 1966 à nos jours, soit 39 ans : 9 juillet 1977 (9,65 m), 20 février 1971 (7,00 m), 12 juin 2000 (6,80 m ?), 31 mai 2013 (6,75 m ?), 27 janvier 1972 (6,70 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 9,25 m.

La mairie de Fleurance a relevé les hauteurs de crue à l'échelle (pont de la RD 654) depuis 2013 : on retiendra celles du 31 mai 2013 (7,24 m) et du 29 janvier 2014 (7,18 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 7,96 m et celle du 8 juillet 1977 à 8,21 m.

Pour la station d'annonce de crue de Lectoure, nous disposons des hauteurs de crue depuis 1875 jusqu'à nos jours, soit 140 ans : 9 juillet 1977 (5,30 m), 3 juillet 1897 (4,65m), 23 juin 1875 (4,31 m), 2 février 1952 (4,12 m), 14 décembre 1981 (3,78 m). Nous avons recensé également les crues récentes :11 juin 2000 (3,40 m), 20 janvier 2013 (2,80 m), 1er juin 2013 (3,43 m) et 25 janvier 2014 (3,60 m).

Le bassin versant du Gers connaît un régime hydrologique de type pluvio-thermique avec de hautes eaux et des crues en hiver et au printemps. Mais les 4 crues les plus puissantes eurent lieu en juin 1875, juillet 1897, février 1952, juillet 1977, très fortes crues générées par des pluies de grande intensité-durée-extension entraînant la saturation générale du bassin versant et un coefficient de ruissellement proche de 1 sur les versants pentus du bassin versant.

Nous constatons que la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée dans toute la vallée du Gers. La crue de juillet 1897 est la deuxième crue observée dans le secteur d'étude ; celle de 1977 lui est supérieure un peu partout avec une différence de 0,25 à 0,65 m.

4.4. DÉTERMINATION DE LA « CRUE DE REFERENCE »

Le principe retenu par l'Etat dans la définition de la crue de référence est que les niveaux atteints par le passé peuvent l'être de nouveau par des crues exceptionnelles.

L'analyse des stations d'Auch (pont de la Treille), de Montestruc et de Lectoure a permis de connaître les trois grandes crues historiques (juillet 1897, février 1952 et juillet 1977) Nous constatons que la crue de référence est celle crue de juillet 1977 dans toute la vallée du Gers.

La crue de référence est donc celle du 7 juillet 1977. Cette crue très exceptionnelle a inondé l'ensemble du lit majeur du Gers ; on peut donc la qualifier de crue « géomorphologique ». Elle est la crue de référence du PPRI et correspond donc bien à l'enveloppe de crue de la CIZI.

Pour les affluents du Gers, nous avons surtout pris en compte l'analyse géomorphologique faute de données suffisantes sur les crues historiques. Sur les affluents l'analyse géomorphologique a été recoupée avec les témoignages ou archives disponibles sur les crues juillet 1977, de juillet 1897 et de février 1952. De façon générale, sur ces affluents la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée. Nous avons par ailleurs recensé plusieurs crues fortes mais très localisées sur certains affluents : les crues de 1976 et de 1981 sur le Cussé et la Caouette ; les crues de 1992 et de 2008 sur le ruisseau des Hourtines ; la crue du 10 août 2005 sur le ruisseau de Foissin…

4.5. METHODE D'EVALUATION DE LA CRUE DE REFERENCE.

4.5.1. Principes de détermination de l'aléa inondation au niveau national

La démarche retenue pour l'étude du risque inondation allie la connaissance historique du cours d'eau (hydrologie, laisses et repères de crues, archives,…) et la géomorphologie fluviale (données de terrain, hydrogéomorphologie dont l'analyse du relief du fond de la vallée,…).

Cette méthodologie a été préférée à une modélisation hydraulique des cours d'eau. En effet, aussi sophistiquées soient elles, les modélisations permettent de simuler la propagation des écoulements d'un cours d'eau mais ne prennent pas en compte tous les phénomènes se produisant pendant les crues, à savoir :

- le débordement des affluents, aggravé par l'effet « bouchon » ou de « remous hydraulique » provoqué par le cours d'eau principal ;
- l'écoulement des débordements de l'amont vers l'aval dans le lit majeur ;
- la formation d'embâcles, la présence d'obstacles ou de remblais…

Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement, notamment dans la commune de Fleurance, soit en modifiant la topographie du site, soit en perturbant les écoulements naturels par la présence d'obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette.

En conclusion, le recours à des études de modélisation hydraulique doit être l'exception. La méthode d'évaluation de l'aléa inondation retenue est celle qui permet le croisement de l'analyse hydrogéomorphologique avec l'étude historique des inondations.

La crue du 7 juillet 1977 est donc la référence pour cartographier les zones inondables dans le bassin du Gers. La carte des aléas a été dressée à partir plusieurs données, mais essentiellement :

- de l'analyse hydrogéomorphologique du terrain et notamment la prise en compte de la CIZI et de l'affinage CIZI,
- des cotes d'une crue de type 1977 reconstituées, en tenant compte les autres crues.

Pour l'ensemble du secteur d'étude, la prise en considération de la carte hydrogéomorphologique a été un élément primordial de connaissance du risque. La réalisation des cartes des zones inondables opérée dans le cadre du PPRI, permet de disposer de nouveaux moyens d'investigations en vue de compléter et de mieux délimiter le risque. Cela conduit à établir une cartographie d'aléa plus fiable et plus précise (échelle 1/5 000e).

Pour passer de l'affinage CIZI à la cartographie réglementaire (PPRI), les principaux moyens techniques utilisés sont les suivants :

- analyse des photographies aériennes à une échelle voisine du 1/20 000e,
- investigation de terrain plus poussée pour mieux cerner la dynamique des grandes crues du Gers et de ses affluents,
- enquête auprès des riverains,
- relevés topographiques permettant de caler une ligne d'eau,
- analyse de cohérence à partir des relevés de crue 1977 et des repères de crues existants (1897 et 1952),
- analyse des études hydrauliques existantes.

Sur le secteur d'étude nous avons utilisé les données LIDAR et les levés topographiques.

Une campagne de topographie par les nouvelles méthodes GPS a été menée spécifiquement au cours du 1er trimestre 2015 pour le PPRI sur les secteurs à enjeux.

La carte des aléas intègre les études hydrogéomorphologique et hydraulique. Celles-ci ont été contrôlées et complétées sur le terrain, à l'aide des repères des crues anciennes et des témoignages, notamment pour ce qui concerne la crue du 7 juillet 1977 ; mêmes opérations pour les crues moins graves, comme celles de 1897 et de 1952.

Nous avons réalisé une étude par modélisation dans la commune de Fleurance sur le Gers et sur ses affluents le Cussé, la Caouette et le Saint Laurent. Car la topographie ce secteur de vallée a été fortement modifiée par des obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette. Sans oublier que le Cussé traverse la ville de Fleurance en souterrain.

4.5.2. Aménagement de protection vis-à-vis des inondations

Ouvrages de protection (barrages écrêteurs, bassins de stockage, …)

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« les ouvrages de protection réduisent le risque mais ne l'annulent pas, et que toutes les hypothèses de ruptures, de submersion, de mauvais dimensionnement des ouvrages, de contournement, d'erreurs humaines lors de la mise en place de batardeaux ou d'actionnement de vannes, ne peuvent être exclues. Seuls sont pris en compte les aménagements pérennes dimensionnés pour des crues importantes et bénéficiant d'un entretien ».*

La politique de l'Etat est de considérer en général les ouvrages de protection comme hydrologiquement « transparents » vis-à-vis d'un événement exceptionnel ; en effet ils sont souvent dimensionnés pour des

événements nettement inférieurs à la crue de référence du PPR et donc inefficaces vis-à-vis de cette dernière. Par ailleurs, certains ouvrages agricoles n'ont pas de fonction de protection contre les crues exceptionnelles et peuvent présenter un risque de submersion ou de rupture (même s'ils peuvent réguler les petites crues en fonction de leur capacité de stockage disponible lors de tel ou tel événement).

Digues de protection

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« ne peuvent être considérés comme digues de protection que les ouvrages ayant été conçus avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionnés pour un événement de référence, et faisant l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique. Ainsi, tout autre ouvrage ou remblai conçu et réalisé pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, levée de terre,…) ne peut être assimilé à une digue de protection. ».*

Comme déjà dit, la politique de l'Etat est de considérer ces ouvrages transparents et éventuellement d'appliquer une bande de précaution s'il y a un danger important pour la population en cas de rupture ou de submersion. En effet, la rupture ou la surverse d'une digue mal entretenue ou mal conçue peut provoquer une inondation rapide et soudaine des zones sensées être protégées. Outre les dégâts matériels, les vitesses d'écoulement et la rapidité de montée des eaux consécutives à une rupture ou une submersion de digue peuvent surprendre les personnes présentes dans la zone que la digue est sensée protéger.

Par ailleurs, la zone endiguée peut également être exposée aux inondations par contournement, remontée de nappe phréatique, ruissellement urbain, etc.…

Les zones endiguées sont donc des zones où demeure le risque inondation, avec des conséquences éventuellement catastrophiques, quel que soit le degré de protection théorique de ces digues.

Les digues et les ouvrages de protection ne garantissent pas la mise hors d'eau des territoires situés en arrière, qui restent inondables pour une crue forte à exceptionnelle, même si - pour autant - la fréquence des submersions a pu ainsi y être réduite.

En termes d'évaluation des aléas, ces ouvrages linéaires peuvent générer des perturbations négatives dans le déroulement des crues inondantes (localisation des débordements, stockage d'eau en arrière des digues, retour des eaux de débordement dans le chenal…) qui sont appréciées en fonction des contextes locaux et de leur impact supposé.

Pour mémoire, les témoignages de riverains lors de la crue du 7 juillet 1977 à Montestruc, montrent que la digue a été submergée, une partie a cédé, et que les courants ont transité par la route du stade (RD 240), celle-ci étant plus basse que la digue.

Remarque :

Les digues pérennes dimensionnées pour l'événement de référence restent des cas exceptionnels en Midi-Pyrénées.

En conclusion, les limites des zones inondables de la présente étude ont été tracées en ne prenant en compte ni la protection derrière les digues, ni de l'effet des ouvrages de régulation des eaux tels que les barrages ou les lacs. En d'autres termes, il n'a pas été identifié d'aménagement d'ampleur suffisante pour impacter de façon pérenne la genèse et l'enveloppe de la crue exceptionnelle de référence du PPRI.

4.5.3. Précisions sur la méthode hydrogéomorphologique

La méthode dite hydrogéomorphologique consiste principalement à distinguer les formes du modelé fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes. Dans une plaine alluviale fonctionnelle (plaine inondable), les crues successives laissent en effet des traces (érosion-dépôt) dans la géomorphologie du lit de la rivière et de l'auge alluviale ; ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues.

Ainsi, il est possible de délimiter le modelé fluviatile, organisé par la dernière grande crue et organisateur de la prochaine inondation, à partir d'analyses stéréoscopiques des missions IGN et de l'étude du terrain.

Elle permet une bonne distinction entre :

- Les zones inondées quasiment chaque année,
- Les zones inondables fréquemment (entre 5 et 15 ans),
- Les zones d'inondation exceptionnelle qui nous intéressent particulièrement pour le PPRI car étant la référence des PHEC.

L'analyse fine des photographies aériennes au 1/20 000^{e} permet en outre de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation, et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel. Cela amène aussi à 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.

Ainsi, l'intégration de la vitesse des courants dans la réalisation d'une carte d'aléa est possible, qu'il s'agisse de la crue PHEC ou non. C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte :

- du modelé de la plaine inondable, qui facilite la localisation des 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.

L'équipement hydraulique de la plaine inondable concernée, et tous les obstacles à l'écoulement recensés (digues, remblais, levées, talus, haies, clôtures, constructions) sont ainsi étudiés et pris en compte en fonction de leur influence.

La cartographie hydrogéomorphologique intègre donc les enseignements qu'apportent les diverses zones d'inondation (crues très fréquentes, fréquentes et exceptionnelles), les écoulements de crue (lignes de courant, chenaux de crue…), les facteurs perturbateurs (remblais, digues, casiers…), les points noirs connus (PHEC…) et les dynamiques érosives de la plaine alluviale (ruptures de bourrelets, berges vives, mouvements de terrain).

Les travaux et les résultats de la CIZI - quand ils sont disponibles - ont été élaborés selon ces principes. C'est pourquoi ils constituent une base de travail importante pour la réalisation du PPRI.

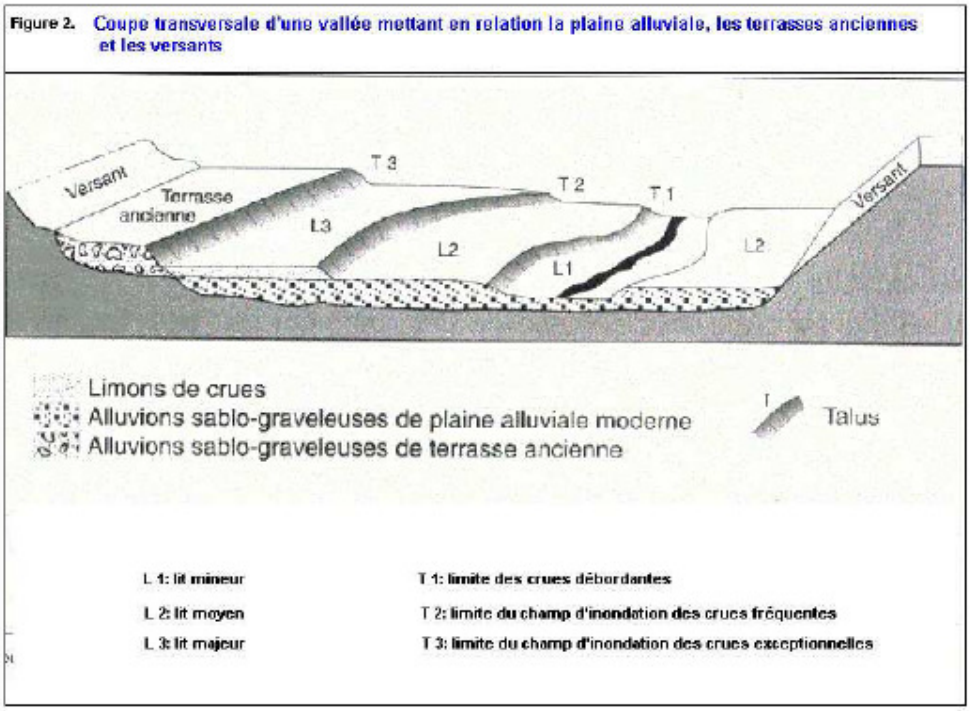


Figure n° 2 : Le schéma présente une coupe type que l'on peut retrouver sur le terrain, dans le cas notamment du Gers (d'après le guide méthodologique P.P.R.)

Figure n° 3 : Sur la photo on voit les courants qui empruntent la route du Stade en contournant la digue pour envahir le centre de Montestruc.

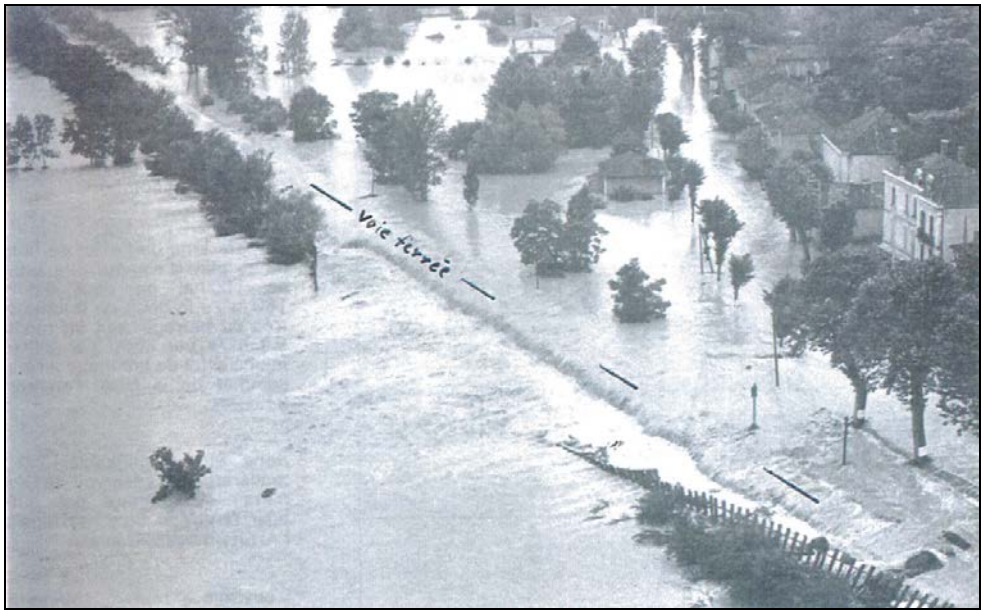


Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc - A cet endroit, la voie ferrée traverse la vallée du Gers en remblai. Le remblai est submergé et la photo met en évidence le rehaussement de la ligne d'eau (surcote) qu'il provoque côté amont.

Cette méthode hydrogéomorphologique de terrain est complétée et recoupée avec d'autres données afin d'apporter un maximum de fiabilité.

4.5.4. Précisions sur l'étude historique des inondations

Cette phase est essentielle pour obtenir une bonne connaissance du fonctionnement hydrologique des différents cours d'eau et des problèmes d'inondation, complétant ainsi utilement l'approche hydrogéomorphologique.

Outre l'étude des archives départementales (DDT 32 notamment) ou régionales, plusieurs élus ont été rencontrés à l'occasion enquête du terrain ou des réunions en mairie. Ces réunions avaient pour but de recueillir l'ensemble des informations dont disposaient les communes sur les cours d'eau étudiés (repères de crues, dates des crues historiques, documents exploitables, zones inondées,…) et d'identifier les enjeux.

De plus, lors de visites détaillées du terrain, le contact avec les riverains disposant d'une bonne connaissance des phénomènes d'inondation locaux a été recherché. De nombreux riverains ont fourni des témoignages exploitables. Ces témoignages sont particulièrement importants sur les affluents qui sont moins bien « documentés » que le Gers.

Enfin, la société Géosphair a pu rappeler, lors de chaque visite en commune, la démarche utilisée pour mener à bien cette étude.

4.5.5. Carte hydrogéomorphologique

Il s'agit d'une première étape qui permet d'avoir une vision d'ensemble des zones inondables au

1/10 000^{e} en faisant figurer les données hydrologiques et géographiques recueilles (lit, repères de crues...). Ce n'est pas encore la carte d'aléas qui, elle, s'attache à cartographier l'intensité de la crue (hauteurs et vitesses) et qui servira ultérieurement pour le zonage réglementaire du PPRI.

V. CARACTERISATION DES ALÉAS

La caractérisation des aléas représente la deuxième étape de l'étude des risques liés aux inondations.

« Les niveaux d'aléas sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques (hauteurs et vitesses) de l'inondation de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes ». (La Documentation Française, 1999)

Pour le Gers, l'enquête poussée a été réalisée par Géosphair en s'appuyant sur l'événement exceptionnel de juillet 1977. Il en résulte une connaissance relativement fine de la dynamique de cette inondation et des lignes de courant dans la plaine d'inondation. Cet enseignement acquis a été fort utile lors de l'établissement de la carte des champs de vitesses.

5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux

Cette étude a pour objectif de réaliser les étapes suivantes :

- **Niveler les repères de crue ;**
- **Utiliser les données LIDAR et les levés topographiques ;**
- **Déterminer la ligne d'eau de la crue de référence ;**
- **Cartographier les hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;**
- **Effectuer une modélisation hydraulique**
- **Cartographier les champs de vitesses, toujours pour la crue de référence ;**
- **Elaborer la carte d'aléa.**

5.1.1. Détermination des hauteurs d'eau

La détermination des hauteurs d'eau pour des événements exceptionnels de type juillet 1977 a été difficile dans certains secteurs, car nous n'y avons pas trouvé de repères de la crue de juillet 1977. Ailleurs, nous avons trouvé des repères et des témoignages des autres grandes crues historiques, notamment sur les petits affluents du Gers.

Pour déterminer les hauteurs d'eau de la crue de référence, la crue géomorphologique a été retenue. Comme dit plus haut, elle correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire un zonage de l'aléa inondation.

La reconstitution des lignes d'eau de la crue exceptionnelle de type juillet 1977 a été possible à partir d'un travail hydrologique et hydrogéomorphologique. L'analyse hydrogéomorphologique nous a permis tout d'abord de connaître l'expansion de la crue exceptionnelle qui a couvert l'ensemble de la plaine inondable. C'est dire que la plaine inondable se situe entre deux talus de la basse terrasse (voir les profils en travers dans la vallée du Gers).

A partir des points du profil en travers (limite extrême de la plaine alluviale), nous pouvons extrapoler une ligne d'eau de la crue exceptionnelle. La précision des résultats obtenus dans la vallée du Gers, à partir de cette méthode est de plus ou moins 5 cm. Seul le recoupement avec d'autres données d'étude ou données historiques (repères 1977) permet de réduire localement cette incertitude.

Nous exploitons les laisses de la crue de référence retenue, sans négliger celles des autres crues anciennes, et les laisses qui ont été recensées, repérées et nivelées dans la première phase. Nous reportons toutes ces laisses sur un profil en long du lit mineur pour la reconstitution des lignes d'eau de la crue de référence ;

Puis à partir :

- de ces deux profils en long,
- de la topographie réalisée,
- des observations de terrain,
- de l'analyse fine des photographies aériennes du 1/5.000e au 1/25.000e.

Nous déterminons les lignes d'eau extrapolées (hypsométrie du plan d'eau de l'inondation à son maximum).

Pour les secteurs qui ont été modifiés par l'urbanisation, les travaux et les remblais, il s'impose de recaler la ligne d'eau de la crue de référence par une modélisation hydraulique

Ensuite, sur le fond de carte retenu, nous établissons la carte des isopaques (lignes d'égale épaisseur de submersion) de la crue de référence à partir des lignes d'eau précédemment tracées. Les hauteurs d'eau seront cartographiées en fonction des tranches suivantes : 0 à 0.50 m - de 0.5 à 1m - > à 1 m.

Remarques : cette valeur est cohérente avec l'objectif du P.P.R.Inondation fixé par le Ministère. Il faut aussi garder à l'esprit que le raisonnement est basé sur des « terrains inondables » et non sur des « maisons ou bâtiments inondables », ces derniers pouvant être implantés sur des remblais.

Modélisation hydraulique :

Nous avons réalisé une modélisation hydraulique sur la commune de Fleurance, car depuis la crue de 1977 les travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement sur le Gers, le Cussé, la Caouette et le Saint laurent. Ces travaux ont modifié la topographie du site (remblais, digues, bâtis, souterrains, bassins de rétentions …) qui perturbent les écoulements naturels.

L'objectif a été de connaître la ligne d'eau de la crue de référence du Gers (juillet 1977) dans les conditions actuelles sur la commune de Fleurance. Car les trois inondations récentes (janvier et juin 2013 et janvier 2014) ont inondé fortement une grande partie de la plaine. Une étude hydraulique sur les ruisseaux du Cussé et du Saint-Laurent a été également effectuée.

Cette étude a eu pour objectifs de réaliser les étapes suivantes :

- analyse des études hydrauliques existantes ;
- levé topographique du secteur d'étude ;
- calcul du débit de la crue de 1977 ;
- détermination de la ligne d'eau de la crue de 1977 dans les conditions actuelles ;
- cartographie des hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;
- élaboration de la carte d'aléa.

Nous avons estimé le débit de la crue du 8 juillet 1977 du Gers à Fleurance avant le Cussé à 1250 m3/s (période de retour supèrieure100 ans) et celle du 31 mai 2013 à Q = 168 m^3/s (période de retour inférieure à 10 ans).

Dans le cadre du PPRI du Gers dans la commune de Fleurance nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type milléniale.

Dans la modélisation, nous avons utilisé les débits admissibles évacués par les vannes vers l'aval sont 10 m3/s pour le Cussé, 5 m3/s pour la Caouette et 1 m3/s pour le secteur en aval des bassins. On estime le débit de Cussé 16 m3/s au total au niveau de la confluence avec le Gers.

Concernant le ruisseau de Saint Laurent, nous avons modélisé le débit centennal à 17,30 m3/s.

5.1.2. Détermination des vitesses

Le problème de la détermination des vitesses d'écoulement des eaux en période de fortes crues a déjà été souligné. La méthode hydrogéomorphologique est une approche qualitative du champ des vitesses.

Elle a permis de distinguer trois plages d'analyse des vitesses de courants :

- secteurs de vitesse nulle à faible (inférieure à 0,2 m/s),
- secteurs de vitesse moyenne (0,2 à 0,5 m/s),
- secteurs de vitesse forte (supérieure à 0,5 m/s)

Les axes principaux d'écoulement ont été précisés ainsi que les éventuelles informations obtenues auprès des témoins des crues.

En pratique, l'imprécision sur les vitesses d'écoulement n'est pas très gênante pour définir tout à fait correctement les aléas dans la zone d'étude au vu des seuils d'aléas retenus (< à 0,2 m/s, 0,2 à 0,5 m/s et > à 0,5 m/s).

Suite à la réalisation des cartes d'aléas du Gers, nous avons constaté que le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) est essentiel pour la détermination de l'aléa. La vitesse, exprimée sous forme de trois classes, est utilisée pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

5.2. Détermination des aléas

L'aléa « inondation » est défini par le croisement hauteur – vitesse d'écoulement, la hauteur restant très généralement le critère déterminant du niveau d'aléa.

Pour autant, le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) apparaît essentiel pour la détermination de l'aléa, alors que les vitesses, exprimées sous forme de « classe », sont utilisées pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

En pratique, les niveaux d'aléas pour le Gers sont définis par le croisement hauteurs-vitesses :

		Vitesse		
		Faible (< 0,2 m/s)	Moyenne (0,2 à 0,5 m/s)	Forte (> 0,5 m/s)
Hauteur	H < 0,50 m	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
	0,50 m < H < 1 m	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
	H > 1 m	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Figure n° 5 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

Nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type millénial. L'étude hydraulique montre que certains secteurs inondés par le Cussé et de Caouette lors de la crue de 1977 seront hors d'eau. Par conséquent nous avons classé ces secteurs dans la zone crue historique.

Zone crue historique	

Comme déjà dit, à l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux (exemple lors des crues récentes des affluents de mai 2013), mais qui sont généralement masqués par l'inondabilité du Gers sauf au niveau des débordements où les risques sont aggravés.

Les cartes d'aléas des communes ont été dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 5 000^{e}.

Ces cartes indiquent :

- la délimitation des zones soumises à l'aléa,
- les niveaux d'aléas (faible, moyen et fort) dans les secteurs à enjeux et leur signification,
- l'aléa non différencié en dehors des secteurs à enjeux,
- la bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau au titre de la préservation des milieux et de la ripisylve et de la précaution minimale de principe vis-à-vis de débordements en bordure du chenal ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

Les aléas sont représentés par un code couleur (gradation croissante des couleurs suivant le niveau d'aléa).

Détermination des limites des zones inondables

Quelle que soit la méthode utilisée, les limites souffrent d'une certaine imprécision :

- Peu de laisses de crues ont été observées et le report des limites visibles sur le terrain sur une carte parcellaire entraîne une erreur systématique due à l'échelle de travail. L'esprit d'un P.P.R. n'étant pas de raisonner à l'échelle de la parcelle, le report a été réalisé sur un plan au 1/ 5000ème.

- En secteur très plat (comme c'est souvent le cas dans le bassin du Gers) et malgré de nombreuses visites de terrain, la précision en planimétrie est de plusieurs mètres. Au 1 / 5 000ème, 1 mm sur la carte représente 5 mètres. Nous pouvons retenir comme valeur de précision une valeur de 5 à 10 mètres près.

5.3. Cartographie des aléas

Nous avons réalisé et cartographié les aléas hauteur d'eau et vitesse des courants pour tout le tronçon de la vallée du Gers de Montestruc jusqu'à la limite aval de la commune de Sempesserre. Sur les affluents, nous avons établi les aléas hauteur d'eau et vitesse, uniquement pour les secteurs urbains présentant des enjeux.

- Les secteurs à enjeux très localisés sur les affluents :

Nous avons distingué les aléas au droit des secteurs à enjeux très localisés :
Commune de Céran : le ruisseau des Hourtines ;
Commune de Fleurance : les ruisseaux de Cussé, Caouette et Saint Laurent ;
Commune de Lectoure : le ruisseau de Foissin et l'Auroue ;
Commune de Marsolan : le ruisseau de l'Auchie

- Les secteurs en dehors des secteurs urbains :

Dans le bassin du Gers, toutes les zones inondables en dehors des secteurs urbains et notamment celles des petits affluents rapides, sont classées comme zones d'aléa fort, faute de connaissances et faute de prévisions possibles. Dans ces zones, la sécurité des personnes et des biens ne peut pas être garantie et la prévision est impossible. 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. En effet, les affluents du Gers sont tributaires de bassins versants de petite taille et souvent pentus, qui réagissent très vite aux abats d'eau. Sur ces cours d'eau, les crues importantes sont donc en général générées par des pluies brèves mais intenses. A l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités ou obstacles, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux. Pour déterminer les aléas des affluents, la crue dite « géomorphologique » a été retenue. Il s'agit de l'événement d'exception qui correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et tout le lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire le zonage de cet aléa inondation.

Nous avons cartographié la carte d'aléa sur tous les réseaux hydrographiques des cartes IGN. Pour une partie du réseau hydrographique, nous n'avons pas détecté de zone inondable dans les secteurs de tête de bassin et les fonds de talwegs. Nous avons alors cartographie à titre informatif une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau, dans le cadre de la préservation des milieux et de la ripisylve ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

VI. ÉVALUATION DES ENJEUX

L'une des préoccupations essentielles dans l'élaboration d'un P.P.R. consiste à apprécier les modes d'utilisation et d'occupation du bassin de risques.

La localisation et l'identification des enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental constituent la troisième étape de l'évaluation des risques naturels. Les enjeux représentent les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine, présents et à venir, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et d'en subir les préjudices ou les dommages.

Les principaux enjeux correspondent aux paramètres ou critères suivants :

- Espaces urbanisés ou à vocation d'urbanisation :

  - centre urbain et zone d'habitation dense,
  - zone d'habitat dispersé,
  - zone d'activité,
  - zone d'extension.

- Infrastructures et équipements de services et de secours :

  - voies de circulation,
  - établissements recevant du public,
  - infrastructure sportive et de loisirs,
  - bâtiments sensibles abritant une population vulnérable ou susceptible de recevoir un large public,
  - équipements publics dont le fonctionnement normal est susceptible d'être altéré par les phénomènes naturels.

Les critères d'évaluation des enjeux ont été définis par les services de la Direction Départementale des Territoires du Gers.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu à partir :

- d'une enquête menée auprès des responsables de la commune, portant sur l'identification de l'occupation des sols, la localisation des bâtiments sensibles, l'analyse du contexte humain et économique, l'analyse des équipements publics et des voies de desserte et de communication, ainsi que la stratégie de développement envisagée,
- de l'interprétation des documents d'urbanisme existants et opposables à la date de l'étude,
- de l'examen de photographies aériennes récentes.

Les enjeux répertoriés sur les communes sont représentés sur des cartes jointes dans le dossier (fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème).

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES

7.1. PRINCIPES GENERAUX

Le zonage réglementaire et le règlement associé traduisent une logique de réglementation qui permet de distinguer, en fonction du niveau d'aléa et de la vulnérabilité, des zones de dispositions réglementaires homogènes. Cette démarche constitue le fondement du Plan de Prévention des Risques naturels.

Le plan de zonage, représentant la cartographie réglementaire du P.P.R., vise à prévenir le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Il délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde.

La délimitation des zones, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, est définie en fonction des objectifs du P.P.R. et des mesures applicables en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru ou induit.

Le zonage est dressé à partir du « croisement » des aléas et des enjeux. Il fait apparaître deux niveaux de contraintes :

- les zones de prescriptions (zone bleue),
- les zones d'interdiction avec aménagements (zone rouge et zone violette).

Les cartes de zonage, dressée pour chaque commune sur un fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème, sont jointes dans le dossier (zonage réglementaire et règlement).

7.2. ZONAGE

7.2.1. Critère de zonage

La logique de zonage des risques liés aux inondations est issue de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 qui définit la politique de l'État pour la prévention des inondations et la gestion des zones inondables.

Cette circulaire pose le principe de l'interdiction de toute construction nouvelle là où les aléas sont forts et exprime la volonté de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues.

La circulaire d'application pour les P.P.R.n. « inondations » du 24 avril 1996 reprend les principes de celles du 24 janvier 1994 pour la réglementation des constructions nouvelles, et précise les règles applicables aux constructions existantes. Elle permet des exceptions aux principes d'inconstructibilité, visant à ne pas remettre en cause la possibilité pour les occupants actuels de mener une vie ou des activités normales. Elle permet, en particulier, d'envisager des exceptions pour les centres urbains.

Le zonage du risque inondation est défini de la façon suivante :

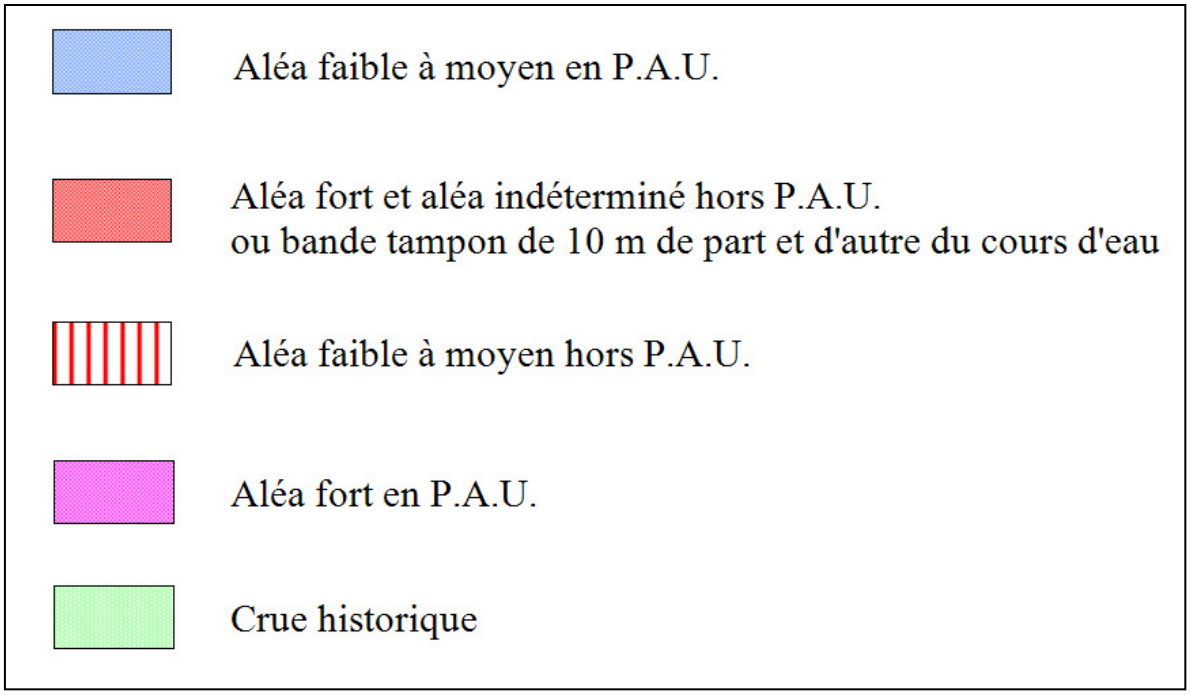


Figure n° 6 : Qualification du zonage

- Zone urbanisée (P.A.U.)

La circulaire du 24 avril 1996 définit la notion de Parties **A**ctuellement Urbanisées (P.A.U.), comme « ayant des fonctions de centre urbain, caractérisées par leur histoire, une occupation de sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services ».

Dans ces zones, il est convenu de prendre en compte non seulement les secteurs les plus anciens répondant à cette notion de centre urbain mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une « continuité de bâti non attenante au centre urbain ».

Trois principes s'appliquent, à adapter suivant le niveau d'aléa rencontré :

- le maintien de l'activité existante,
- la possibilité d'extension limitée tenant compte des conditions hydrauliques,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes exposées.

- Hors zone urbanisée

Hors des zones considérées comme actuellement urbanisées (P.A.U.), le principe fixé par la loi est l'inconstructibilité. Cependant, conformément à l'objectif de maintien des activités, en fonction du niveau d'aléa et à condition de réduire la vulnérabilité des personnes exposées et des biens, certains types de construction ou d'aménagement peuvent être autorisés.

Le long des ruisseaux, une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du haut des berges est classée zone rouge plein. Cette bande est inconstructible (seules les constructions strictement nécessaires à l'exploitation de l'eau ou certaines extensions de constructions pourront être autorisées).

7.2.2. Principes généraux du zonage réglementaire

On peut distinguer de manière générale 4 types de zones :

- **les zones d'aléa faible à fort hors des zones urbanisées,** qui constituent les champs d'expansion des crues, et doivent être préservées ; elles sont soumises globalement à un régime d'interdiction stricte,
- **les zones d'aléa fort dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime d'interdiction, mais, par dérogation, avec des adaptations possibles dans les centres urbains denses en application de la circulaire du 24 avril 1996,
- **les zones d'aléa faible ou moyen dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime de prescriptions,
- **les zones de crue historique** correspond aux secteurs qui ont été touchés historiquement par la crue de référence et qui seront épargnés ou moins menacés du fait d'aménagement pérennes. Les modifications de la zone inondable sont validées dans le cadre d'études hydrauliques spécifiques. Cette zone fait l'objet de prescriptions particulières.

CONCLUSION

Cette étude technique, préalable à la réalisation du PPRI sur les 32 communes dans le bassin du Gers Nord, a permis de caractériser les risques majeurs d'inondation.

Elle est basée sur la méthode hydrogéomorphologique et l'analyse des documents existants ; elle se complète par des constats de terrain nombreux et détaillés (recherche de témoignages et de marques laissées par les crues, lecture du terrain…).

Ce travail est mené en étroite collaboration avec la DDT du Gers et une concertation a été menée auprès des 32 communes.

Le risque d'inondation sur le secteur d'étude est ainsi défini et délimité par un ensemble de cartes qui se complètent et se recoupent. L'échelle du 1/5 000^{e}, qui est celle de réalisation de l'étude, est une échelle convenant bien à un zonage de l'aléa et à la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR). Le rapport d'étude et l'atlas cartographique qui composent ce projet présentent, dans leur ensemble, le déroulement de l'étude technique et les résultats.

La réalisation des cartes d'aléas constituent la base indispensable permettant d'engager la poursuite du PPRI en ses diverses phases : enjeux, zonage et concertation publique, remarques puis validation concernant les aléas, zonage réglementaire, règlement, dossier d'Enquête Publique, etc.

Définitions des termes techniques

Anthropique : Ensemble des processus de dégradation du relief et des sols dus à l'action humaine.

Auge alluviale : Vallée alluviale dont le profil transversal présente des versants raides et un fond plat.

Molasse : Grès tendre, à ciment calcaire, se formant généralement dans les dépressions au pied des chaînes de montagne.

PLU : Plan Local d'Urbanisme.

Poudingue : Roche sédimentaire détritique, formée de galets.

PPR : Plan de Prévention des Risques.

Riss : La troisième des grandes glaciations de l'ère quaternaire dans les Pyrénées.

Solifluées : Produits des glissements en masse, sur un versant, descendus de la partie superficielle du sol gorgée d'eau.

Würm : La dernière des quatre grandes glaciations du Quaternaire dans les Pyrénées.

GEOSPHAIR

ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES
DU GERS

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (P.P.R.)

RISQUE D'INONDATION BASSIN DU GERS NORD

LOT N° 3

NOTE DE PRESENTATION DU BASSIN DE RISQUE

Septembre 2016

SOMMAIRE

I. OBJECTIFS DE LA PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION **3**
1.1. Une application insuffisamment rigoureuse des lois 4
1.2. Des dégâts considérables et répétés 4

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR **5**
2.1. Un nouveau dispositif plus contraignant 5
2.2. Principe général de la réglementation 5
2.3. Contexte du PPRI du bassin du Gers 6

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS **7**
3.1. Établissement du diagnostic et caractérisation des aléas 7
3.2. Identification des enjeux 8
3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque 8
3.4. Association des communes 8

IV. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN DU GERS **10**
4.1. Périmètre d'étude 10
4.2. Risque inondations 11
4.3. Présentation géographique et hydrologique 11
4.4. Détermination de la « crue de référence » 15
4.5. Méthode d'évaluation de la crue de référence. 15

V. CARACTERISATION DES ALEAS **21**
5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux 21
5.2. Détermination des aléas 23
5.3. Cartographie des aléas 24

VI. EVALUATION DES ENJEUX **26**

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES **27**
7.1. Principes généraux 27
7.2. Zonage 27

CONCLUSION **30**

Définitions des termes techniques

Liste des figures :

Figure n° 1 : Périmètre d'étude.
Figure n° 2 : Schéma présente une coupe transversale d'une vallée
Figure n° 3 : Photo de la crue du 3 juillet 1977 à Montestruc.
Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc
Figure n° 5 : Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse
Figure n° 6 : Qualification du zonage

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.

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 : digues, surélévations, barrages écrêteurs, aménagement des chenaux fluviaux ;

- une réglementation précisée et complétée 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.

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'État, lequel s'est progressivement engagé sur la voie législative dans un but préventif.

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), de Bédarieux, de Lamalou-les-Bains...sont encore présents dans les mémoires ; mais d'autres événements de moindre échelle et moins spectaculaires sont connus ça 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.

1.1. UNE APPLICATION INSUFFISAMMENT RIGOUREUSE 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.

1.2. DES DÉGÂTS CONSIDERABLES ET REPETES

A la suite de submersions importantes, il est difficile d'aboutir à des estimations chiffrées ou mêmes, 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 - les 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 - le 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), soit 1,2 à 1,5 milliard d'euros.

Nous ne pouvons ni confirmer ni infirmer cet ordre de grandeur.

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR

2.1. 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.

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.

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.

2.2. 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 submersibles non ou peu urbanisées « jouent en effet un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, tout en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens ».

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.

Une extension limitée de l'urbanisation peut être admise dans les zones urbanisées de façon dense, à la condition qu'elles soient soumises à un aléa faible ou moyen et qu'elles 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.

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.

2.3. CONTEXTE DU PPRI DU BASSIN DU GERS

En application des dispositions réglementaires en vigueur, le Préfet du Gers a prescrit par arrêté n° 2014190-0008 en date du 9 juillet 2014 l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation du bassin du Gers Nord pour les 32 communes suivantes : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

Contrairement à certaines idées reçues, ce risque ne cesse de croître, en dépit de dispositions réglementaires et de travaux engagés sur les principaux cours d'eau depuis le début du XX^{e} siècle ; et ce, en raison notamment de l'extension de l'urbanisation dans les plaines alluviales.

Cette situation résulte de plusieurs causes : la trop grande confiance accordée par les aménageurs aux travaux de protection (digues, barrages, …), la défaillance de la mémoire collective qui tend à oublier rapidement les grandes crues passées et la plus grande mobilité des hommes qui les conduit à s'installer de plus en plus dans des régions qui leur sont étrangères et dont ils ignorent les dangers.

Pour passer du plan général au cas qui nous intéresse présentement, c'est-à-dire la zone étudiée, le bassin du Gers a subi de nombreuses crues non seulement du Gers elle-même mais aussi de ses affluents. Les archives départementales permettent de dater les grandes crues historiques du : 3 juin 1855, 23 juin 1875, 12 mai 1890, 3 juillet 1897, 2 février 1952, 9 juillet 1977... Cette liste montre la fréquence relativement élevée des crues inondantes du bassin du Gers.

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS

L'analyse des risques et de leurs conséquences sur les biens se développe au travers de cinq étapes successives :

1. établissement d'un diagnostic à partir de la connaissance des phénomènes naturels et du contexte historique (bilan de l'état actuel des connaissances),
2. caractérisation des aléas (qualification, hiérarchisation et cartographie) sur la base des informations recueillies lors du diagnostic,
3. identification des enjeux (zone urbaine, zone d'habitats dispersés, équipements publics, ...),
4. zonage des risques (par croisement entre les aléas et les enjeux),
5. définition des principes réglementaires applicables.

3.1. ÉTABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ET CARACTERISATION DES ALEAS

Au niveau national, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précisait que l'événement de référence à retenir est, conventionnellement, « *la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière* ».

Au niveau régional, la politique en Midi-Pyrénées s'appuie sur la cartographie informative des zones inondables (C.I.Z.I.) dans le choix de la crue de référence, en application du « document de référence des services de l'État en région Midi-Pyrénées pour l'évaluation du risque inondation, l'élaboration des P.P.R.I. et sa prise en compte dans l'aménagement ».

De ce fait, « la cartographie informative des zones inondables qui s'appuie sur la connaissance historique et en particulier sur les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) est donc la référence à prendre en compte…. ».

Ce choix répond à la volonté :

- de se référer à des événements qui se sont déjà produits, donc non contestables et susceptibles de se produire de nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des crues de fréquences rares ou exceptionnelles.

Dans le cas présent, les limites de la C.I.Z.I. correspondent à la crue exceptionnelle de juillet 1977 et ont constitué la cartographie de départ ; ces limites ont ensuite été précisées par une nouvelle analyse hydrogéomorphologique comme le stipule la politique régionale.

La méthodologie adoptée a été principalement la méthode hydrogéomorphologique. Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement.

3.2. IDENTIFICATION DES ENJEUX

La troisième étape de l'analyse du risque consiste à apprécier les enjeux liés aux modes d'occupation et d'utilisation des territoires communaux.

Cette démarche a pour double objectif :

- d'identifier d'un point de vue qualitatif les enjeux existants et futurs (enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental) ;
- d'orienter les prescriptions réglementaires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les principaux enjeux identifiés et évalués dans le cadre d'une étude de risques correspondent aux espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée.

3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque

Le risque naturel se caractérise comme la confrontation d'un aléa (probabilité de manifestation d'un phénomène donné) et d'un enjeu (présence de biens, d'activités et de personnes). La délimitation des zones exposées aux risques, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, s'effectue donc à partir du « croisement » des aléas et des enjeux.

3.4. Association des communes

La procédure d'établissement du P.P.R. s'appuie sur le canevas suivant :

- arrêté préfectoral de prescription avec désignation d'un service instructeur,
- étude du P.P.R. (en association des communes et en concertation avec le public),
- soumission du dossier à l'avis du Conseil Municipal,
- autres consultations,
- enquête publique,
- modifications éventuelles du projet,
- arrêté préfectoral d'approbation,
- annexion au P.L.U. du P.P.R. comme servitude d'utilité publique.

Dans la réalisation des P.P.R., il est indispensable d'associer toutes les compétences en présence, administratives, techniques et politiques. La concertation, renforcée par une circulaire du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, du 3 juillet 2007, doit prédominer tout au long du déroulement du P.P.R. : des discussions doivent avoir lieu entre les parties concernées et, lorsque c'est possible, faire l'objet d'un consensus.

Toutefois, les textes réglementaires et les instructions du Ministère fixent le cadre de la concertation dans l'élaboration des P.P.R. :

- les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (E.P.C.I.) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme sont associés à l'élaboration du dossier selon des modalités définies dans l'arrêté préfectoral de prescription du P.P.R.,

- le projet de P.P.R. est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, des organes délibérant des E.P.C.I. et de la chambre de l'agriculture,

- le dossier est mis à l'enquête publique. La commission d'enquête a pour mission d'entendre également les maires des communes concernées.

L'ensemble de la démarche s'est accompagné d'une association et concertation auprès :

- du comité de suivi de l'étude,

- des responsables des communes concernées.

Des réunions de présentation puis de concertation à chaque phase de l'étude ont été menées avec les communes en présence des services de l'État chargé de l'élaboration du dossier.

Pour toutes les phases du P.P.R., son élaboration a été réalisée dans un souci de concertation étroite avec les acteurs locaux et en particulier les élus de la commune, notamment à travers :

- d'une réunion technique avec chaque commune pour chaque phase du P.P.R. *a minima*,

- de réunions de travail organisées à la demande des mairies selon les besoins,

- d'un comité de pilotage, qui constitue l'organe d'association, qui se réunit et suit le dossier (les comités de pilotage ont été présidés par les représentants de la préfecture du Gers et les représentants des communes.

Cette démarche d'association avec les communes est ensuite élargie au public, pour les deux grandes phases d'élaboration du P.P.R. (les aléas et le zonage réglementaire/règlement de P.P.R.) de la manière suivante :

mise à disposition du public d'un jeu de cartes et documents associés, ainsi que des affiches et dépliants de communication, et enfin des formulaires disponibles dans chaque mairie du bassin concernée par le P.P.R.,

IV. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN DU GERS

4.1. PÉRIMETRE D'ÉTUDE

Le PPRI concerne 32 communes situées dans le bassin du Gers Nord : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

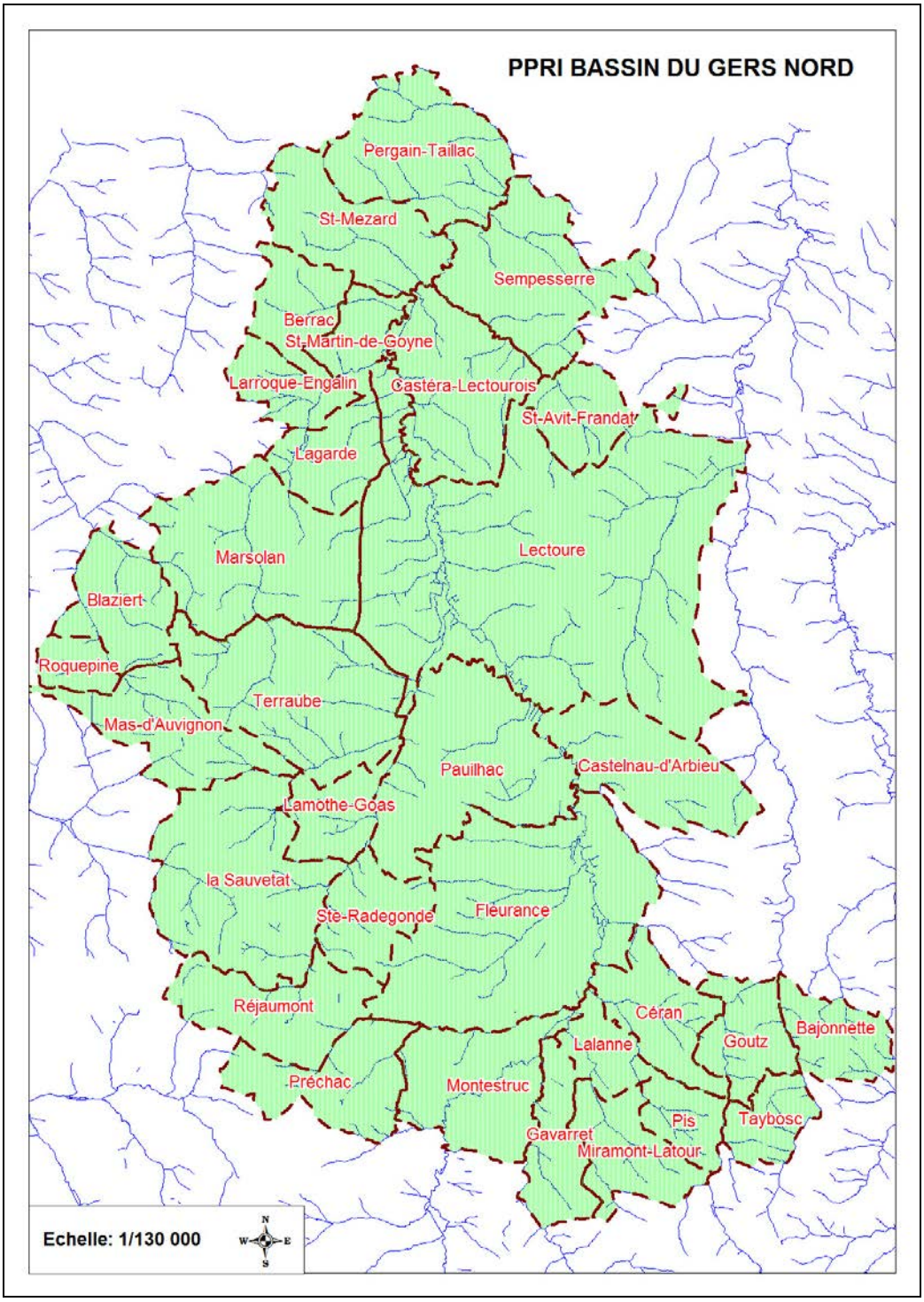


Figure n° 1 : Périmètre d'étude

4.2. RISQUE INONDATIONS

4.2.1. **Cours d'eau étudiés**

Dans le cadre de cette étude, plusieurs cours d'eau et leurs affluents ont été identifiés sur dans les bassins versants de la rivière Gers nord, pour la réalisation d'une cartographie réglementaire des risques d'inondation. Ces cours d'eau sont les suivants : rivière du Gers 55 km de linaire, l'Auroué 8 km, l'Auchie 11 km et tous les petits affluents (la Lauze, l'Ousse, le Maseret, l'Auvignon, les Maurens, l'Aulouste, la Colomène, la Caouette, le Cussé, la Saint Lazurent, la Lesquère, les Hourtines, le Foissen, l'Alouroy…

Tous les cours d'eau présents sur les territoires de ces communes ont été étudiés. Chacune de ces communes a été l'objet d'un dossier PPRi.

Dans le cadre de ce PPRI la DDT du Gers nous a demandé de cartographier tous les réseaux hydrographiques présents sur les cartes IGN au 1/25 000ème. Nous avons cartographié la zone inondable du Gers, ses affluents et ses petits affluents de façon systématique. Pour une partie du réseau hydrographique nous n'avons pas détecté des zones inondables dans les secteurs de tête de bassin et dans les fonds de talwegs. Nous avons cartographié à titre d'information une bande « forfaitaire » de 10 m de part et d'autre du cours d'eau pour la préservation des milieux et de la ripisylve.

Les problématiques spécifiques de ruissellement ou de réseau pluvial ne font pas partie du PPRI.

4.3. PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE

Le secteur d'étude couvre 32 communes du Gers dont la caractéristique globale est d'avoir tout ou partie de leur territoire dans le bassin versant du Gers. C'est un « bassin de risque », au sens de regroupement de territoires autour d'un risque commun touchant un secteur géographiquement homogène. Le bassin du Gers est donc un élément fédérateur déterminant de notre secteur d'étude. Nous présentons donc en premier lieu ce bassin.

4.3.1. Les conditions géomorphologiques d'écoulement dans le bassin du Gers

Le bassin versant du Gers se situe au Sud-Est du Bassin Aquitain. Il s'étire sur 126 km de vallée (175 km de longueur pour la rivière Gers) avec seulement 10 km de largeur maximale). Le Gers coule globalement du sud vers le nord.

Le bassin versant couvre une surface de 1227 km² au niveau de la confluence avec la Garonne (678 km² à Montestruc-sur-Gers, 824 km² à Fleurance, 1000 km² à Lectoure et 1195 km² à Layrac).

Le Gers prend sa source sur le plateau de Lannemezan, dans les Hautes-Pyrénées (65), sur la commune de Lannemezan, près du lieu-dit la Lande, à 613 m d'altitude[1], et se jette dans la Garonne au sud d'Agen, en Lot-et-Garonne (47), sur la commune de Layrac, à 45 m d'altitude.

Le réseau hydrographique du bassin présente une forme de type « peuplier » très étirée, ne comportant que quelques branches latérales importantes (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.2. Caractéristiques géomorphologiques du secteur d'étude

A la traversée du secteur d'étude, c'est-à-dire en limite amont dans la commune de Montestruc-sur-Gers jusqu'à la limite aval du département dans la commune de Sempesserre, le Gers présente une vallée en auge, sorte de large couloir alluvial avec des zones inondables de 200 à 1400 m de largeur.

Cette plaine d'inondation est inscrite en contrebas de dépôts de versants et de lambeaux de terrasses alluviales. La largeur de la plaine inondable est variable : autour de 600 m à Montestruc-sur-Gers, de 900 m à Fleurance, de 1000 m au niveau de Lectoure, de 250 m au droit de l'Ourtiguet, de 200 m au niveau de Manlèche.

Dans ce secteur, le Gers est une rivière importante qui coule en contrebas des collines molassiques. La platitude de cette plaine est remarquable, accentuée encore par les pratiques culturales.

Dans ce secteur de vallée, la dynamique d'inondation est très perturbée par les digues de terre et des remblais au droit des villes de Montestruc-sur-Gers, Fleurance et Lectoure, qui forment en quelque sorte des casiers dans la vallée.

Dans ce secteur, trois faits géomorphologiques majeurs commandent la dynamique des crues :

- Alors que la vallée est quasi-rectiligne entre Montestruc-sur-Gers et l'Ourtiguet (elle n'est sinueuse que dans les secteurs de l'Ourtiguet et à la limite aval du département du Gers), le lit fluvial y décrit de nombreuses courbures à rayon souvent très court. En conséquence, la pente propre du lit ordinaire est inférieure (0,85 m par km) à celle de la plaine (1,25 m par km), parce que son tracé est sinueux donc allongé. De la sorte, l'écoulement en est fortement ralenti, et encore plus quand les riverains, propriétaires des berges, laissent à l'abandon la ripisylve, les rives et les berges, voire même le fond du lit.
- L'insuffisance de la capacité (entonnement) du lit de plein-bord par rapport aux crues rend les débordements inévitables et fréquents.
- Pour mettre en culture cette plaine aux terres fertiles et faciles à travailler, les riverains édifient parallèlement au Gers, et souvent très près des berges, des digues et des levées de terre visant à réduire la fréquence des inondations sur leurs parcelles. Cela aggrave le risque pour les parcelles non ou mal protégées et les dégâts en cas de rupture de ces digues.

Dans le secteur d'étude, le lit de plein-bord est envahi par les arbres. La crue dite très fréquente passe sur les digues. Lors des crues exceptionnelles, telles celles de 1875, 1897, 1952, 1977, la puissance du flot fut telle qu'il balaya la plaine sur toute sa largeur jusqu'au pied de l'encaissant.

4.3.2 Origines météorologiques des crues du Gers :

Le bassin du Gers est pluviométriquement hétérogène, vu l'organisation du bassin versant qui est très allongé.

Ce bassin est « partie prenante » de l'hydrologie océanique des pays tempérés (sous-climat tempéré de piémont, au sens large). Au vu des moyennes, les hautes eaux de saison froide (de décembre à avril), en réponse aux étiages estivaux, reflètent assez bien le régime thermique et pluviométrique du bassin versant.

Du fait de sa position géographique dans l'Aquitaine centrale, au nord des Pyrénées, le bassin versant du Gers est soumis à deux types principaux de perturbations pluvieuses, génératrices des crues :

- **Les perturbations océaniques classiques**

Le bassin du Gers est essentiellement sous influence des perturbations océaniques classiques ; ce qui veut dire que le plus souvent (mais pas toujours) les épisodes pluvieux 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. Les averses sont poussées par des vents de secteur Ouest (S.O. à N.O.). Elles fournissent des pluies sur de vastes espaces du Sud-Ouest de la France et du Massif Central occidental, 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 et des accalmies). Un tel schéma prévaut plusieurs fois chaque année, mais seuls les cas les plus remarquables (par leur durée, leur intensité ou leur total millimétrique), avec saturation préalable des sols, ont pu donner lieu à des crues plus ou moins importantes sur le Gers et à des inondations mémorables comme en juin 1875, le 12 mai 1890, le 2 février 1952, le 20 février 1971 et le 11 juin 2000. Lorsqu'elles surviennent en début de saison chaude (juin 1875, juin 2000), ces averses ont une composante orageuse, qui les rend encore plus intenses.

En pareil cas, le bassin versant du Gers, dont l'inclinaison d'ensemble fait face au Nord, subit les assauts des nuées pluvieuses surtout en son amont, ce qui accentue le processus de convection ou de précipitations orographiques. On peut alors recueillir ça et là, exceptionnellement, plus de 180 mm en 2 jours ou 120 mm en 1 jour, générant alors une montée des eaux inéluctable.

Les fortes pentes générales des versants et des talwegs (profils en long) dans la partie amont du bassin versant, participent à la formation et au déplacement rapide des ondes de crue. Sur ce tronçon, on assiste généralement à une montée brusque et à une décrue tout aussi rapide (peu d'étale). Mais le passage d'Ouest en Est des fronts et des paroxysmes pluvieux et de leur paroxysmes, qui arrosent un réseau hydrographique étiré du Sud au Nord, constituent deux paramètres qui ont souvent pour effet de faire réagir les petits affluents d'aval au même moment que ceux d'amont et que le cours supérieur du Gers.

- **Les perturbations océaniques pyrénéennes**

Le bassin versant du Gers est soumis aux perturbations océaniques pyrénéennes qui se produisent généralement en période printanière et en début d'été (jusqu'à la mi-juillet) et qui peuvent se traduire par des averses à très forte intensité horaire (plus de 50 mm/h) affectant d'importantes superficies. Le générateur de telles crues, c'est la présence d'une zone dépressionnaire centrée sur l'Aquitaine associé à un anticyclone sur la Méditerranée, ce qui entraîne un courant humide, chaud et orageux venu du Sud-Est tandis que sur l'Atlantique nord circule un l'air maritime notablement plus froid. Ce contraste de masses d'air favorise le développement de zones pluvio-orageuses ; mais le phénomène, jusque là classique, risque de s'aggraver lorsque la dépression qui s'associe à la rencontre des deux fronts devient stationnaire. On alors un phénomène dit « marais barométrique ». (Les témoins de la grande crue de juillet 1977 ont tous été frappés par l'étrange accalmie de vent qui a précédé et accompagné les pluies diluviennes).

De tels phénomènes sont rares dans leurs manifestations paroxysmiques, mais ces averses pyrénéennes ont pu donner lieu à des inondations mémorables telles que celles d'avril 1770, juillet 1897, juillet 1977.

Genèse météorologique de l'événement du 7 et 8 juillet 1977

Le déluge du 7 et 8 juillet 1977 a été caractérisé par une averse d'une intensité-durée-extention exceptionnelle. Le pluviographe à Auch enregistré 175 mm de 20 h le 7 juillet à 13 h le 8 juillet (en 17 h), lors de deux paroxysmes :

- Un premier paroxysme dit « de la nuit » affecta d'abord l'amont du bassin du Gers. Il a reçut 45 mm pendant la nuit (soit 4 mm/h pendant 11h).

- Un second paroxysme, dit « de midi », qui fut plus violent encore affecta surtout le secteur médian du bassin du Gers (Auch) : 104 mm sont tombés entre 7 et 12 h (soit 20 mm/h pendant 5 h) et 25 mm tombèrent encore entre 12 et 13.

Il apparaît que l'événement pluvieux à l'origine de la crue inondante du 7 - 8 juillet 1977 a un caractère exceptionnel par son ampleur spatiale et sa localisation et aussi par sa durée (pluies abondantes et régulières). Cette configuration ne peut que favoriser le développement de crues sur le bassin versant du Gers et notamment sur les affluents secondaires (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.3. Hydrologie des crues du Gers et de son bassin versant :

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

Le régime du Gers est connu grâce aux stations d'Auch (pont de la Treille) de 1880 à 1998, de Montestruc depuis 1966, de Fleurance depuis 2013, de Lectoure depuis 1880.

L'analyse des données hydrométriques à la station d'Auch (pont de la Treille) a permis de connaître les grandes crues d'origine océanique pyrénéenne, dont 7 crues fortes supérieures à 4,5 m sur une période de 118 ans en continu : ce sont celles du 9 juillet 1977 (7,74 m), 3 juillet 1897 (7,25 m), 2 février 1952 (5,15 m), 20 février 1971 (4,95 m), 7 mai 1905 (4,90 m), 21 décembre 1935 (4,50 m), et 27 janvier 1972 (4,50 m).

Pour la station de Montestruc, nous disposons des hauteurs de crue de 1966 à nos jours, soit 39 ans : 9 juillet 1977 (9,65 m), 20 février 1971 (7,00 m), 12 juin 2000 (6,80 m ?), 31 mai 2013 (6,75 m ?), 27 janvier 1972 (6,70 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 9,25 m.

La mairie de Fleurance a relevé les hauteurs de crue à l'échelle (pont de la RD 654) depuis 2013 : on retiendra celles du 31 mai 2013 (7,24 m) et du 29 janvier 2014 (7,18 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 7,96 m et celle du 8 juillet 1977 à 8,21 m.

Pour la station d'annonce de crue de Lectoure, nous disposons des hauteurs de crue depuis 1875 jusqu'à nos jours, soit 140 ans : 9 juillet 1977 (5,30 m), 3 juillet 1897 (4,65m), 23 juin 1875 (4,31 m), 2 février 1952 (4,12 m), 14 décembre 1981 (3,78 m). Nous avons recensé également les crues récentes :11 juin 2000 (3,40 m), 20 janvier 2013 (2,80 m), 1er juin 2013 (3,43 m) et 25 janvier 2014 (3,60 m).

Le bassin versant du Gers connaît un régime hydrologique de type pluvio-thermique avec de hautes eaux et des crues en hiver et au printemps. Mais les 4 crues les plus puissantes eurent lieu en juin 1875, juillet 1897, février 1952, juillet 1977, très fortes crues générées par des pluies de grande intensité-durée-extension entraînant la saturation générale du bassin versant et un coefficient de ruissellement proche de 1 sur les versants pentus du bassin versant.

Nous constatons que la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée dans toute la vallée du Gers. La crue de juillet 1897 est la deuxième crue observée dans le secteur d'étude ; celle de 1977 lui est supérieure un peu partout avec une différence de 0,25 à 0,65 m.

4.4. DÉTERMINATION DE LA « CRUE DE REFERENCE »

Le principe retenu par l'Etat dans la définition de la crue de référence est que les niveaux atteints par le passé peuvent l'être de nouveau par des crues exceptionnelles.

L'analyse des stations d'Auch (pont de la Treille), de Montestruc et de Lectoure a permis de connaître les trois grandes crues historiques (juillet 1897, février 1952 et juillet 1977) Nous constatons que la crue de référence est celle crue de juillet 1977 dans toute la vallée du Gers.

La crue de référence est donc celle du 7 juillet 1977. Cette crue très exceptionnelle a inondé l'ensemble du lit majeur du Gers ; on peut donc la qualifier de crue « géomorphologique ». Elle est la crue de référence du PPRI et correspond donc bien à l'enveloppe de crue de la CIZI.

Pour les affluents du Gers, nous avons surtout pris en compte l'analyse géomorphologique faute de données suffisantes sur les crues historiques. Sur les affluents l'analyse géomorphologique a été recoupée avec les témoignages ou archives disponibles sur les crues juillet 1977, de juillet 1897 et de février 1952. De façon générale, sur ces affluents la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée. Nous avons par ailleurs recensé plusieurs crues fortes mais très localisées sur certains affluents : les crues de 1976 et de 1981 sur le Cussé et la Caouette ; les crues de 1992 et de 2008 sur le ruisseau des Hourtines ; la crue du 10 août 2005 sur le ruisseau de Foissin…

4.5. METHODE D'EVALUATION DE LA CRUE DE REFERENCE.

4.5.1. Principes de détermination de l'aléa inondation au niveau national

La démarche retenue pour l'étude du risque inondation allie la connaissance historique du cours d'eau (hydrologie, laisses et repères de crues, archives,…) et la géomorphologie fluviale (données de terrain, hydrogéomorphologie dont l'analyse du relief du fond de la vallée,…).

Cette méthodologie a été préférée à une modélisation hydraulique des cours d'eau. En effet, aussi sophistiquées soient elles, les modélisations permettent de simuler la propagation des écoulements d'un cours d'eau mais ne prennent pas en compte tous les phénomènes se produisant pendant les crues, à savoir :

- le débordement des affluents, aggravé par l'effet « bouchon » ou de « remous hydraulique » provoqué par le cours d'eau principal ;
- l'écoulement des débordements de l'amont vers l'aval dans le lit majeur ;
- la formation d'embâcles, la présence d'obstacles ou de remblais…

Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement, notamment dans la commune de Fleurance, soit en modifiant la topographie du site, soit en perturbant les écoulements naturels par la présence d'obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette.

En conclusion, le recours à des études de modélisation hydraulique doit être l'exception. La méthode d'évaluation de l'aléa inondation retenue est celle qui permet le croisement de l'analyse hydrogéomorphologique avec l'étude historique des inondations.

La crue du 7 juillet 1977 est donc la référence pour cartographier les zones inondables dans le bassin du Gers. La carte des aléas a été dressée à partir plusieurs données, mais essentiellement :

- de l'analyse hydrogéomorphologique du terrain et notamment la prise en compte de la CIZI et de l'affinage CIZI,
- des cotes d'une crue de type 1977 reconstituées, en tenant compte les autres crues.

Pour l'ensemble du secteur d'étude, la prise en considération de la carte hydrogéomorphologique a été un élément primordial de connaissance du risque. La réalisation des cartes des zones inondables opérée dans le cadre du PPRI, permet de disposer de nouveaux moyens d'investigations en vue de compléter et de mieux délimiter le risque. Cela conduit à établir une cartographie d'aléa plus fiable et plus précise (échelle 1/5 000e).

Pour passer de l'affinage CIZI à la cartographie réglementaire (PPRI), les principaux moyens techniques utilisés sont les suivants :

- analyse des photographies aériennes à une échelle voisine du 1/20 000e,
- investigation de terrain plus poussée pour mieux cerner la dynamique des grandes crues du Gers et de ses affluents,
- enquête auprès des riverains,
- relevés topographiques permettant de caler une ligne d'eau,
- analyse de cohérence à partir des relevés de crue 1977 et des repères de crues existants (1897 et 1952),
- analyse des études hydrauliques existantes.

Sur le secteur d'étude nous avons utilisé les données LIDAR et les levés topographiques.

Une campagne de topographie par les nouvelles méthodes GPS a été menée spécifiquement au cours du 1er trimestre 2015 pour le PPRI sur les secteurs à enjeux.

La carte des aléas intègre les études hydrogéomorphologique et hydraulique. Celles-ci ont été contrôlées et complétées sur le terrain, à l'aide des repères des crues anciennes et des témoignages, notamment pour ce qui concerne la crue du 7 juillet 1977 ; mêmes opérations pour les crues moins graves, comme celles de 1897 et de 1952.

Nous avons réalisé une étude par modélisation dans la commune de Fleurance sur le Gers et sur ses affluents le Cussé, la Caouette et le Saint Laurent. Car la topographie ce secteur de vallée a été fortement modifiée par des obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette. Sans oublier que le Cussé traverse la ville de Fleurance en souterrain.

4.5.2. Aménagement de protection vis-à-vis des inondations

Ouvrages de protection (barrages écrêteurs, bassins de stockage, …)

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« les ouvrages de protection réduisent le risque mais ne l'annulent pas, et que toutes les hypothèses de ruptures, de submersion, de mauvais dimensionnement des ouvrages, de contournement, d'erreurs humaines lors de la mise en place de batardeaux ou d'actionnement de vannes, ne peuvent être exclues. Seuls sont pris en compte les aménagements pérennes dimensionnés pour des crues importantes et bénéficiant d'un entretien ».*

La politique de l'Etat est de considérer en général les ouvrages de protection comme hydrologiquement « transparents » vis-à-vis d'un événement exceptionnel ; en effet ils sont souvent dimensionnés pour des

événements nettement inférieurs à la crue de référence du PPR et donc inefficaces vis-à-vis de cette dernière. Par ailleurs, certains ouvrages agricoles n'ont pas de fonction de protection contre les crues exceptionnelles et peuvent présenter un risque de submersion ou de rupture (même s'ils peuvent réguler les petites crues en fonction de leur capacité de stockage disponible lors de tel ou tel événement).

Digues de protection

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« ne peuvent être considérés comme digues de protection que les ouvrages ayant été conçus avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionnés pour un événement de référence, et faisant l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique. Ainsi, tout autre ouvrage ou remblai conçu et réalisé pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, levée de terre,…) ne peut être assimilé à une digue de protection. ».*

Comme déjà dit, la politique de l'Etat est de considérer ces ouvrages transparents et éventuellement d'appliquer une bande de précaution s'il y a un danger important pour la population en cas de rupture ou de submersion. En effet, la rupture ou la surverse d'une digue mal entretenue ou mal conçue peut provoquer une inondation rapide et soudaine des zones sensées être protégées. Outre les dégâts matériels, les vitesses d'écoulement et la rapidité de montée des eaux consécutives à une rupture ou une submersion de digue peuvent surprendre les personnes présentes dans la zone que la digue est sensée protéger.

Par ailleurs, la zone endiguée peut également être exposée aux inondations par contournement, remontée de nappe phréatique, ruissellement urbain, etc.…

Les zones endiguées sont donc des zones où demeure le risque inondation, avec des conséquences éventuellement catastrophiques, quel que soit le degré de protection théorique de ces digues.

Les digues et les ouvrages de protection ne garantissent pas la mise hors d'eau des territoires situés en arrière, qui restent inondables pour une crue forte à exceptionnelle, même si - pour autant - la fréquence des submersions a pu ainsi y être réduite.

En termes d'évaluation des aléas, ces ouvrages linéaires peuvent générer des perturbations négatives dans le déroulement des crues inondantes (localisation des débordements, stockage d'eau en arrière des digues, retour des eaux de débordement dans le chenal…) qui sont appréciées en fonction des contextes locaux et de leur impact supposé.

Pour mémoire, les témoignages de riverains lors de la crue du 7 juillet 1977 à Montestruc, montrent que la digue a été submergée, une partie a cédé, et que les courants ont transité par la route du stade (RD 240), celle-ci étant plus basse que la digue.

Remarque :

Les digues pérennes dimensionnées pour l'événement de référence restent des cas exceptionnels en Midi-Pyrénées.

En conclusion, les limites des zones inondables de la présente étude ont été tracées en ne prenant en compte ni la protection derrière les digues, ni de l'effet des ouvrages de régulation des eaux tels que les barrages ou les lacs. En d'autres termes, il n'a pas été identifié d'aménagement d'ampleur suffisante pour impacter de façon pérenne la genèse et l'enveloppe de la crue exceptionnelle de référence du PPRI.

4.5.3. Précisions sur la méthode hydrogéomorphologique

La méthode dite hydrogéomorphologique consiste principalement à distinguer les formes du modelé fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes. Dans une plaine alluviale fonctionnelle (plaine inondable), les crues successives laissent en effet des traces (érosion-dépôt) dans la géomorphologie du lit de la rivière et de l'auge alluviale ; ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues.

Ainsi, il est possible de délimiter le modelé fluviatile, organisé par la dernière grande crue et organisateur de la prochaine inondation, à partir d'analyses stéréoscopiques des missions IGN et de l'étude du terrain.

Elle permet une bonne distinction entre :

- Les zones inondées quasiment chaque année,
- Les zones inondables fréquemment (entre 5 et 15 ans),
- Les zones d'inondation exceptionnelle qui nous intéressent particulièrement pour le PPRI car étant la référence des PHEC.

L'analyse fine des photographies aériennes au 1/20 000^{e} permet en outre de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation, et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel. Cela amène aussi à 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.

Ainsi, l'intégration de la vitesse des courants dans la réalisation d'une carte d'aléa est possible, qu'il s'agisse de la crue PHEC ou non. C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte :

- du modelé de la plaine inondable, qui facilite la localisation des 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.

L'équipement hydraulique de la plaine inondable concernée, et tous les obstacles à l'écoulement recensés (digues, remblais, levées, talus, haies, clôtures, constructions) sont ainsi étudiés et pris en compte en fonction de leur influence.

La cartographie hydrogéomorphologique intègre donc les enseignements qu'apportent les diverses zones d'inondation (crues très fréquentes, fréquentes et exceptionnelles), les écoulements de crue (lignes de courant, chenaux de crue…), les facteurs perturbateurs (remblais, digues, casiers…), les points noirs connus (PHEC…) et les dynamiques érosives de la plaine alluviale (ruptures de bourrelets, berges vives, mouvements de terrain).

Les travaux et les résultats de la CIZI - quand ils sont disponibles - ont été élaborés selon ces principes. C'est pourquoi ils constituent une base de travail importante pour la réalisation du PPRI.

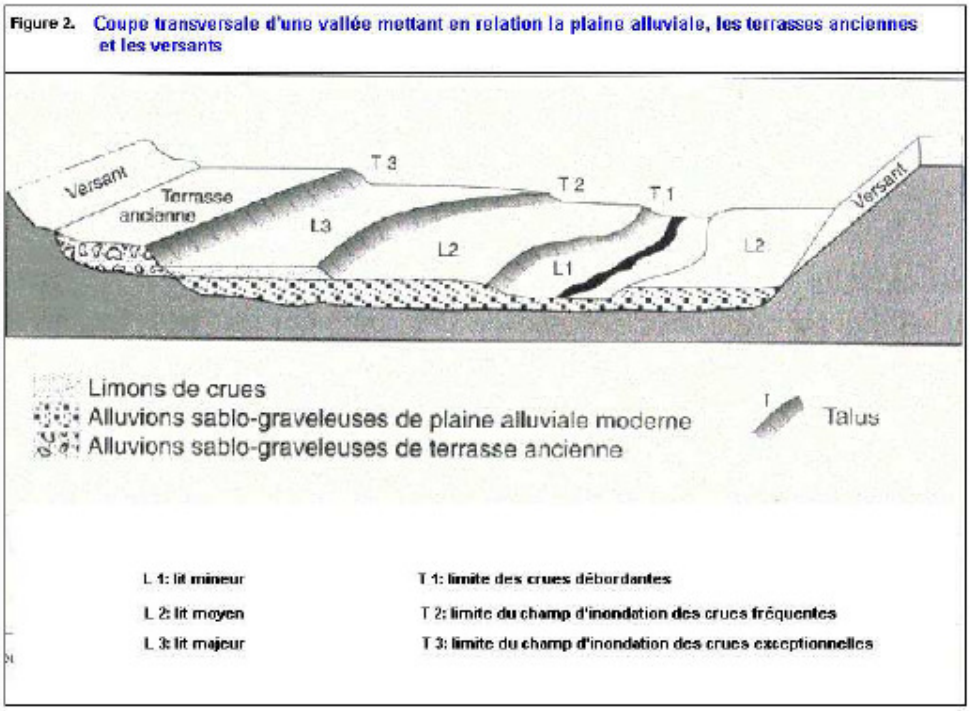


Figure n° 2 : Le schéma présente une coupe type que l'on peut retrouver sur le terrain, dans le cas notamment du Gers (d'après le guide méthodologique P.P.R.)

Figure n° 3 : Sur la photo on voit les courants qui empruntent la route du Stade en contournant la digue pour envahir le centre de Montestruc.

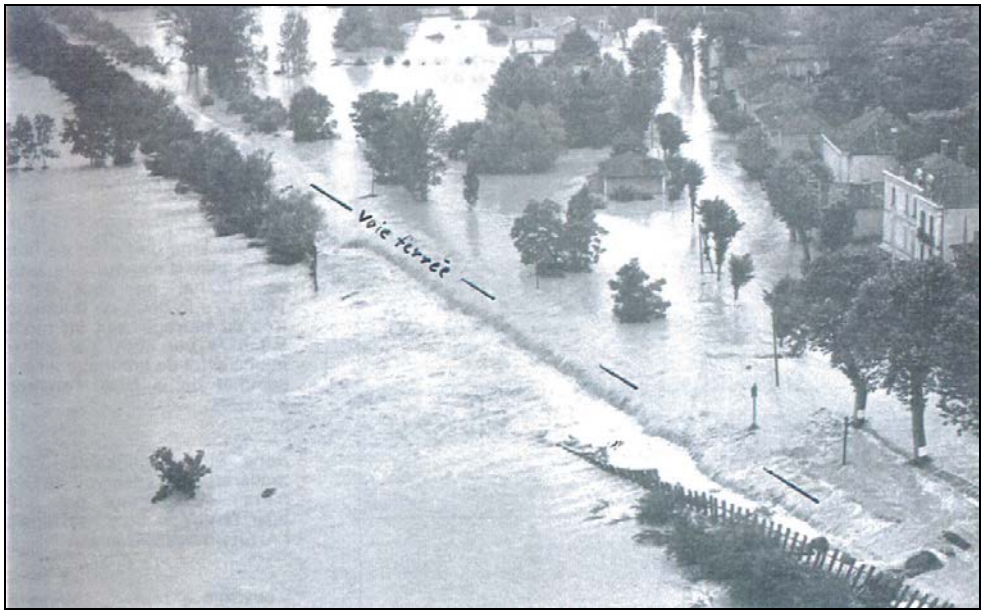


Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc - A cet endroit, la voie ferrée traverse la vallée du Gers en remblai. Le remblai est submergé et la photo met en évidence le rehaussement de la ligne d'eau (surcote) qu'il provoque côté amont.

Cette méthode hydrogéomorphologique de terrain est complétée et recoupée avec d'autres données afin d'apporter un maximum de fiabilité.

4.5.4. Précisions sur l'étude historique des inondations

Cette phase est essentielle pour obtenir une bonne connaissance du fonctionnement hydrologique des différents cours d'eau et des problèmes d'inondation, complétant ainsi utilement l'approche hydrogéomorphologique.

Outre l'étude des archives départementales (DDT 32 notamment) ou régionales, plusieurs élus ont été rencontrés à l'occasion enquête du terrain ou des réunions en mairie. Ces réunions avaient pour but de recueillir l'ensemble des informations dont disposaient les communes sur les cours d'eau étudiés (repères de crues, dates des crues historiques, documents exploitables, zones inondées,…) et d'identifier les enjeux.

De plus, lors de visites détaillées du terrain, le contact avec les riverains disposant d'une bonne connaissance des phénomènes d'inondation locaux a été recherché. De nombreux riverains ont fourni des témoignages exploitables. Ces témoignages sont particulièrement importants sur les affluents qui sont moins bien « documentés » que le Gers.

Enfin, la société Géosphair a pu rappeler, lors de chaque visite en commune, la démarche utilisée pour mener à bien cette étude.

4.5.5. Carte hydrogéomorphologique

Il s'agit d'une première étape qui permet d'avoir une vision d'ensemble des zones inondables au

1/10 000^{e} en faisant figurer les données hydrologiques et géographiques recueilles (lit, repères de crues...). Ce n'est pas encore la carte d'aléas qui, elle, s'attache à cartographier l'intensité de la crue (hauteurs et vitesses) et qui servira ultérieurement pour le zonage réglementaire du PPRI.

V. CARACTERISATION DES ALÉAS

La caractérisation des aléas représente la deuxième étape de l'étude des risques liés aux inondations.

« Les niveaux d'aléas sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques (hauteurs et vitesses) de l'inondation de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes ». (La Documentation Française, 1999)

Pour le Gers, l'enquête poussée a été réalisée par Géosphair en s'appuyant sur l'événement exceptionnel de juillet 1977. Il en résulte une connaissance relativement fine de la dynamique de cette inondation et des lignes de courant dans la plaine d'inondation. Cet enseignement acquis a été fort utile lors de l'établissement de la carte des champs de vitesses.

5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux

Cette étude a pour objectif de réaliser les étapes suivantes :

- **Niveler les repères de crue ;**
- **Utiliser les données LIDAR et les levés topographiques ;**
- **Déterminer la ligne d'eau de la crue de référence ;**
- **Cartographier les hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;**
- **Effectuer une modélisation hydraulique**
- **Cartographier les champs de vitesses, toujours pour la crue de référence ;**
- **Elaborer la carte d'aléa.**

5.1.1. Détermination des hauteurs d'eau

La détermination des hauteurs d'eau pour des événements exceptionnels de type juillet 1977 a été difficile dans certains secteurs, car nous n'y avons pas trouvé de repères de la crue de juillet 1977. Ailleurs, nous avons trouvé des repères et des témoignages des autres grandes crues historiques, notamment sur les petits affluents du Gers.

Pour déterminer les hauteurs d'eau de la crue de référence, la crue géomorphologique a été retenue. Comme dit plus haut, elle correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire un zonage de l'aléa inondation.

La reconstitution des lignes d'eau de la crue exceptionnelle de type juillet 1977 a été possible à partir d'un travail hydrologique et hydrogéomorphologique. L'analyse hydrogéomorphologique nous a permis tout d'abord de connaître l'expansion de la crue exceptionnelle qui a couvert l'ensemble de la plaine inondable. C'est dire que la plaine inondable se situe entre deux talus de la basse terrasse (voir les profils en travers dans la vallée du Gers).

A partir des points du profil en travers (limite extrême de la plaine alluviale), nous pouvons extrapoler une ligne d'eau de la crue exceptionnelle. La précision des résultats obtenus dans la vallée du Gers, à partir de cette méthode est de plus ou moins 5 cm. Seul le recoupement avec d'autres données d'étude ou données historiques (repères 1977) permet de réduire localement cette incertitude.

Nous exploitons les laisses de la crue de référence retenue, sans négliger celles des autres crues anciennes, et les laisses qui ont été recensées, repérées et nivelées dans la première phase. Nous reportons toutes ces laisses sur un profil en long du lit mineur pour la reconstitution des lignes d'eau de la crue de référence ;

Puis à partir :

- de ces deux profils en long,
- de la topographie réalisée,
- des observations de terrain,
- de l'analyse fine des photographies aériennes du 1/5.000e au 1/25.000e.

Nous déterminons les lignes d'eau extrapolées (hypsométrie du plan d'eau de l'inondation à son maximum).

Pour les secteurs qui ont été modifiés par l'urbanisation, les travaux et les remblais, il s'impose de recaler la ligne d'eau de la crue de référence par une modélisation hydraulique

Ensuite, sur le fond de carte retenu, nous établissons la carte des isopaques (lignes d'égale épaisseur de submersion) de la crue de référence à partir des lignes d'eau précédemment tracées. Les hauteurs d'eau seront cartographiées en fonction des tranches suivantes : 0 à 0.50 m - de 0.5 à 1m - > à 1 m.

Remarques : cette valeur est cohérente avec l'objectif du P.P.R.Inondation fixé par le Ministère. Il faut aussi garder à l'esprit que le raisonnement est basé sur des « terrains inondables » et non sur des « maisons ou bâtiments inondables », ces derniers pouvant être implantés sur des remblais.

Modélisation hydraulique :

Nous avons réalisé une modélisation hydraulique sur la commune de Fleurance, car depuis la crue de 1977 les travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement sur le Gers, le Cussé, la Caouette et le Saint laurent. Ces travaux ont modifié la topographie du site (remblais, digues, bâtis, souterrains, bassins de rétentions …) qui perturbent les écoulements naturels.

L'objectif a été de connaître la ligne d'eau de la crue de référence du Gers (juillet 1977) dans les conditions actuelles sur la commune de Fleurance. Car les trois inondations récentes (janvier et juin 2013 et janvier 2014) ont inondé fortement une grande partie de la plaine. Une étude hydraulique sur les ruisseaux du Cussé et du Saint-Laurent a été également effectuée.

Cette étude a eu pour objectifs de réaliser les étapes suivantes :

- analyse des études hydrauliques existantes ;
- levé topographique du secteur d'étude ;
- calcul du débit de la crue de 1977 ;
- détermination de la ligne d'eau de la crue de 1977 dans les conditions actuelles ;
- cartographie des hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;
- élaboration de la carte d'aléa.

Nous avons estimé le débit de la crue du 8 juillet 1977 du Gers à Fleurance avant le Cussé à 1250 m3/s (période de retour supèrieure100 ans) et celle du 31 mai 2013 à Q = 168 m^3/s (période de retour inférieure à 10 ans).

Dans le cadre du PPRI du Gers dans la commune de Fleurance nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type milléniale.

Dans la modélisation, nous avons utilisé les débits admissibles évacués par les vannes vers l'aval sont 10 m3/s pour le Cussé, 5 m3/s pour la Caouette et 1 m3/s pour le secteur en aval des bassins. On estime le débit de Cussé 16 m3/s au total au niveau de la confluence avec le Gers.

Concernant le ruisseau de Saint Laurent, nous avons modélisé le débit centennal à 17,30 m3/s.

5.1.2. Détermination des vitesses

Le problème de la détermination des vitesses d'écoulement des eaux en période de fortes crues a déjà été souligné. La méthode hydrogéomorphologique est une approche qualitative du champ des vitesses.

Elle a permis de distinguer trois plages d'analyse des vitesses de courants :

- secteurs de vitesse nulle à faible (inférieure à 0,2 m/s),
- secteurs de vitesse moyenne (0,2 à 0,5 m/s),
- secteurs de vitesse forte (supérieure à 0,5 m/s)

Les axes principaux d'écoulement ont été précisés ainsi que les éventuelles informations obtenues auprès des témoins des crues.

En pratique, l'imprécision sur les vitesses d'écoulement n'est pas très gênante pour définir tout à fait correctement les aléas dans la zone d'étude au vu des seuils d'aléas retenus (< à 0,2 m/s, 0,2 à 0,5 m/s et > à 0,5 m/s).

Suite à la réalisation des cartes d'aléas du Gers, nous avons constaté que le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) est essentiel pour la détermination de l'aléa. La vitesse, exprimée sous forme de trois classes, est utilisée pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

5.2. Détermination des aléas

L'aléa « inondation » est défini par le croisement hauteur – vitesse d'écoulement, la hauteur restant très généralement le critère déterminant du niveau d'aléa.

Pour autant, le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) apparaît essentiel pour la détermination de l'aléa, alors que les vitesses, exprimées sous forme de « classe », sont utilisées pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

En pratique, les niveaux d'aléas pour le Gers sont définis par le croisement hauteurs-vitesses :

		Vitesse		
		Faible (< 0,2 m/s)	Moyenne (0,2 à 0,5 m/s)	Forte (> 0,5 m/s)
Hauteur	H < 0,50 m	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
	0,50 m < H < 1 m	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
	H > 1 m	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Figure n° 5 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

Nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type millénial. L'étude hydraulique montre que certains secteurs inondés par le Cussé et de Caouette lors de la crue de 1977 seront hors d'eau. Par conséquent nous avons classé ces secteurs dans la zone crue historique.

Zone crue historique	

Comme déjà dit, à l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux (exemple lors des crues récentes des affluents de mai 2013), mais qui sont généralement masqués par l'inondabilité du Gers sauf au niveau des débordements où les risques sont aggravés.

Les cartes d'aléas des communes ont été dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 5 000^{e}.

Ces cartes indiquent :

- la délimitation des zones soumises à l'aléa,
- les niveaux d'aléas (faible, moyen et fort) dans les secteurs à enjeux et leur signification,
- l'aléa non différencié en dehors des secteurs à enjeux,
- la bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau au titre de la préservation des milieux et de la ripisylve et de la précaution minimale de principe vis-à-vis de débordements en bordure du chenal ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

Les aléas sont représentés par un code couleur (gradation croissante des couleurs suivant le niveau d'aléa).

Détermination des limites des zones inondables

Quelle que soit la méthode utilisée, les limites souffrent d'une certaine imprécision :

- Peu de laisses de crues ont été observées et le report des limites visibles sur le terrain sur une carte parcellaire entraîne une erreur systématique due à l'échelle de travail. L'esprit d'un P.P.R. n'étant pas de raisonner à l'échelle de la parcelle, le report a été réalisé sur un plan au 1/ 5000ème.

- En secteur très plat (comme c'est souvent le cas dans le bassin du Gers) et malgré de nombreuses visites de terrain, la précision en planimétrie est de plusieurs mètres. Au 1 / 5 000ème, 1 mm sur la carte représente 5 mètres. Nous pouvons retenir comme valeur de précision une valeur de 5 à 10 mètres près.

5.3. Cartographie des aléas

Nous avons réalisé et cartographié les aléas hauteur d'eau et vitesse des courants pour tout le tronçon de la vallée du Gers de Montestruc jusqu'à la limite aval de la commune de Sempesserre. Sur les affluents, nous avons établi les aléas hauteur d'eau et vitesse, uniquement pour les secteurs urbains présentant des enjeux.

- Les secteurs à enjeux très localisés sur les affluents :

Nous avons distingué les aléas au droit des secteurs à enjeux très localisés :
Commune de Céran : le ruisseau des Hourtines ;
Commune de Fleurance : les ruisseaux de Cussé, Caouette et Saint Laurent ;
Commune de Lectoure : le ruisseau de Foissin et l'Auroue ;
Commune de Marsolan : le ruisseau de l'Auchie

- Les secteurs en dehors des secteurs urbains :

Dans le bassin du Gers, toutes les zones inondables en dehors des secteurs urbains et notamment celles des petits affluents rapides, sont classées comme zones d'aléa fort, faute de connaissances et faute de prévisions possibles. Dans ces zones, la sécurité des personnes et des biens ne peut pas être garantie et la prévision est impossible. 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. En effet, les affluents du Gers sont tributaires de bassins versants de petite taille et souvent pentus, qui réagissent très vite aux abats d'eau. Sur ces cours d'eau, les crues importantes sont donc en général générées par des pluies brèves mais intenses. A l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités ou obstacles, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux. Pour déterminer les aléas des affluents, la crue dite « géomorphologique » a été retenue. Il s'agit de l'événement d'exception qui correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et tout le lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire le zonage de cet aléa inondation.

Nous avons cartographié la carte d'aléa sur tous les réseaux hydrographiques des cartes IGN. Pour une partie du réseau hydrographique, nous n'avons pas détecté de zone inondable dans les secteurs de tête de bassin et les fonds de talwegs. Nous avons alors cartographie à titre informatif une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau, dans le cadre de la préservation des milieux et de la ripisylve ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

VI. ÉVALUATION DES ENJEUX

L'une des préoccupations essentielles dans l'élaboration d'un P.P.R. consiste à apprécier les modes d'utilisation et d'occupation du bassin de risques.

La localisation et l'identification des enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental constituent la troisième étape de l'évaluation des risques naturels. Les enjeux représentent les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine, présents et à venir, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et d'en subir les préjudices ou les dommages.

Les principaux enjeux correspondent aux paramètres ou critères suivants :

- Espaces urbanisés ou à vocation d'urbanisation :

  - centre urbain et zone d'habitation dense,
  - zone d'habitat dispersé,
  - zone d'activité,
  - zone d'extension.

- Infrastructures et équipements de services et de secours :

  - voies de circulation,
  - établissements recevant du public,
  - infrastructure sportive et de loisirs,
  - bâtiments sensibles abritant une population vulnérable ou susceptible de recevoir un large public,
  - équipements publics dont le fonctionnement normal est susceptible d'être altéré par les phénomènes naturels.

Les critères d'évaluation des enjeux ont été définis par les services de la Direction Départementale des Territoires du Gers.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu à partir :

- d'une enquête menée auprès des responsables de la commune, portant sur l'identification de l'occupation des sols, la localisation des bâtiments sensibles, l'analyse du contexte humain et économique, l'analyse des équipements publics et des voies de desserte et de communication, ainsi que la stratégie de développement envisagée,
- de l'interprétation des documents d'urbanisme existants et opposables à la date de l'étude,
- de l'examen de photographies aériennes récentes.

Les enjeux répertoriés sur les communes sont représentés sur des cartes jointes dans le dossier (fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème).

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES

7.1. PRINCIPES GENERAUX

Le zonage réglementaire et le règlement associé traduisent une logique de réglementation qui permet de distinguer, en fonction du niveau d'aléa et de la vulnérabilité, des zones de dispositions réglementaires homogènes. Cette démarche constitue le fondement du Plan de Prévention des Risques naturels.

Le plan de zonage, représentant la cartographie réglementaire du P.P.R., vise à prévenir le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Il délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde.

La délimitation des zones, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, est définie en fonction des objectifs du P.P.R. et des mesures applicables en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru ou induit.

Le zonage est dressé à partir du « croisement » des aléas et des enjeux. Il fait apparaître deux niveaux de contraintes :

- les zones de prescriptions (zone bleue),
- les zones d'interdiction avec aménagements (zone rouge et zone violette).

Les cartes de zonage, dressée pour chaque commune sur un fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème, sont jointes dans le dossier (zonage réglementaire et règlement).

7.2. ZONAGE

7.2.1. Critère de zonage

La logique de zonage des risques liés aux inondations est issue de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 qui définit la politique de l'État pour la prévention des inondations et la gestion des zones inondables.

Cette circulaire pose le principe de l'interdiction de toute construction nouvelle là où les aléas sont forts et exprime la volonté de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues.

La circulaire d'application pour les P.P.R.n. « inondations » du 24 avril 1996 reprend les principes de celles du 24 janvier 1994 pour la réglementation des constructions nouvelles, et précise les règles applicables aux constructions existantes. Elle permet des exceptions aux principes d'inconstructibilité, visant à ne pas remettre en cause la possibilité pour les occupants actuels de mener une vie ou des activités normales. Elle permet, en particulier, d'envisager des exceptions pour les centres urbains.

Le zonage du risque inondation est défini de la façon suivante :

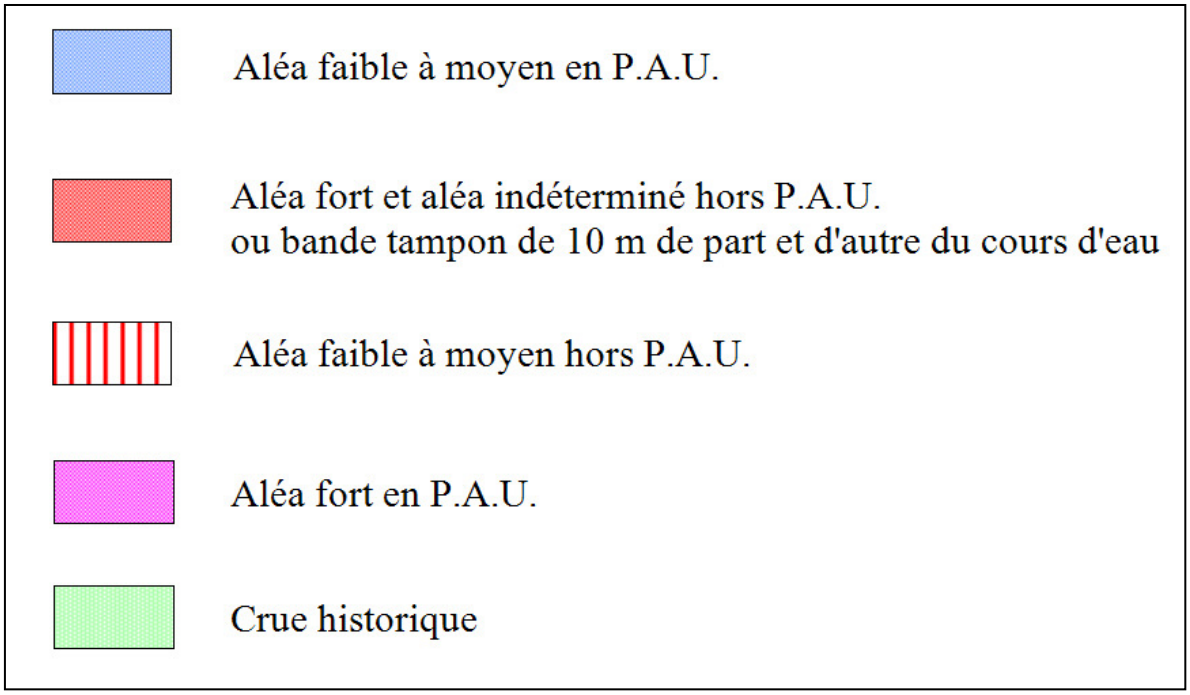


Figure n° 6 : Qualification du zonage

- Zone urbanisée (P.A.U.)

La circulaire du 24 avril 1996 définit la notion de Parties **A**ctuellement Urbanisées (P.A.U.), comme « ayant des fonctions de centre urbain, caractérisées par leur histoire, une occupation de sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services ».

Dans ces zones, il est convenu de prendre en compte non seulement les secteurs les plus anciens répondant à cette notion de centre urbain mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une « continuité de bâti non attenante au centre urbain ».

Trois principes s'appliquent, à adapter suivant le niveau d'aléa rencontré :

- le maintien de l'activité existante,
- la possibilité d'extension limitée tenant compte des conditions hydrauliques,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes exposées.

- Hors zone urbanisée

Hors des zones considérées comme actuellement urbanisées (P.A.U.), le principe fixé par la loi est l'inconstructibilité. Cependant, conformément à l'objectif de maintien des activités, en fonction du niveau d'aléa et à condition de réduire la vulnérabilité des personnes exposées et des biens, certains types de construction ou d'aménagement peuvent être autorisés.

Le long des ruisseaux, une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du haut des berges est classée zone rouge plein. Cette bande est inconstructible (seules les constructions strictement nécessaires à l'exploitation de l'eau ou certaines extensions de constructions pourront être autorisées).

7.2.2. Principes généraux du zonage réglementaire

On peut distinguer de manière générale 4 types de zones :

- **les zones d'aléa faible à fort hors des zones urbanisées,** qui constituent les champs d'expansion des crues, et doivent être préservées ; elles sont soumises globalement à un régime d'interdiction stricte,
- **les zones d'aléa fort dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime d'interdiction, mais, par dérogation, avec des adaptations possibles dans les centres urbains denses en application de la circulaire du 24 avril 1996,
- **les zones d'aléa faible ou moyen dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime de prescriptions,
- **les zones de crue historique** correspond aux secteurs qui ont été touchés historiquement par la crue de référence et qui seront épargnés ou moins menacés du fait d'aménagement pérennes. Les modifications de la zone inondable sont validées dans le cadre d'études hydrauliques spécifiques. Cette zone fait l'objet de prescriptions particulières.

CONCLUSION

Cette étude technique, préalable à la réalisation du PPRI sur les 32 communes dans le bassin du Gers Nord, a permis de caractériser les risques majeurs d'inondation.

Elle est basée sur la méthode hydrogéomorphologique et l'analyse des documents existants ; elle se complète par des constats de terrain nombreux et détaillés (recherche de témoignages et de marques laissées par les crues, lecture du terrain…).

Ce travail est mené en étroite collaboration avec la DDT du Gers et une concertation a été menée auprès des 32 communes.

Le risque d'inondation sur le secteur d'étude est ainsi défini et délimité par un ensemble de cartes qui se complètent et se recoupent. L'échelle du 1/5 000^{e}, qui est celle de réalisation de l'étude, est une échelle convenant bien à un zonage de l'aléa et à la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR). Le rapport d'étude et l'atlas cartographique qui composent ce projet présentent, dans leur ensemble, le déroulement de l'étude technique et les résultats.

La réalisation des cartes d'aléas constituent la base indispensable permettant d'engager la poursuite du PPRI en ses diverses phases : enjeux, zonage et concertation publique, remarques puis validation concernant les aléas, zonage réglementaire, règlement, dossier d'Enquête Publique, etc.

Définitions des termes techniques

Anthropique : Ensemble des processus de dégradation du relief et des sols dus à l'action humaine.

Auge alluviale : Vallée alluviale dont le profil transversal présente des versants raides et un fond plat.

Molasse : Grès tendre, à ciment calcaire, se formant généralement dans les dépressions au pied des chaînes de montagne.

PLU : Plan Local d'Urbanisme.

Poudingue : Roche sédimentaire détritique, formée de galets.

PPR : Plan de Prévention des Risques.

Riss : La troisième des grandes glaciations de l'ère quaternaire dans les Pyrénées.

Solifluées : Produits des glissements en masse, sur un versant, descendus de la partie superficielle du sol gorgée d'eau.

Würm : La dernière des quatre grandes glaciations du Quaternaire dans les Pyrénées.

GEOSPHAIR

ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES
DU GERS

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (P.P.R.)

RISQUE D'INONDATION BASSIN DU GERS NORD

LOT N° 3

NOTE DE PRESENTATION DU BASSIN DE RISQUE

Septembre 2016

SOMMAIRE

I. OBJECTIFS DE LA PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION **3**
1.1. Une application insuffisamment rigoureuse des lois 4
1.2. Des dégâts considérables et répétés 4

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR **5**
2.1. Un nouveau dispositif plus contraignant 5
2.2. Principe général de la réglementation 5
2.3. Contexte du PPRI du bassin du Gers 6

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS **7**
3.1. Établissement du diagnostic et caractérisation des aléas 7
3.2. Identification des enjeux 8
3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque 8
3.4. Association des communes 8

IV. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN DU GERS **10**
4.1. Périmètre d'étude 10
4.2. Risque inondations 11
4.3. Présentation géographique et hydrologique 11
4.4. Détermination de la « crue de référence » 15
4.5. Méthode d'évaluation de la crue de référence. 15

V. CARACTERISATION DES ALEAS **21**
5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux 21
5.2. Détermination des aléas 23
5.3. Cartographie des aléas 24

VI. EVALUATION DES ENJEUX **26**

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES **27**
7.1. Principes généraux 27
7.2. Zonage 27

CONCLUSION **30**

Définitions des termes techniques

Liste des figures :

Figure n° 1 : Périmètre d'étude.
Figure n° 2 : Schéma présente une coupe transversale d'une vallée
Figure n° 3 : Photo de la crue du 3 juillet 1977 à Montestruc.
Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc
Figure n° 5 : Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse
Figure n° 6 : Qualification du zonage

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.

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 : digues, surélévations, barrages écrêteurs, aménagement des chenaux fluviaux ;

- une réglementation précisée et complétée 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.

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'État, lequel s'est progressivement engagé sur la voie législative dans un but préventif.

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), de Bédarieux, de Lamalou-les-Bains...sont encore présents dans les mémoires ; mais d'autres événements de moindre échelle et moins spectaculaires sont connus ça 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.

1.1. UNE APPLICATION INSUFFISAMMENT RIGOUREUSE 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.

1.2. DES DÉGÂTS CONSIDERABLES ET REPETES

A la suite de submersions importantes, il est difficile d'aboutir à des estimations chiffrées ou mêmes, 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 - les 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 - le 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), soit 1,2 à 1,5 milliard d'euros.

Nous ne pouvons ni confirmer ni infirmer cet ordre de grandeur.

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR

2.1. 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.

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.

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.

2.2. 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 submersibles non ou peu urbanisées « jouent en effet un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, tout en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens ».

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.

Une extension limitée de l'urbanisation peut être admise dans les zones urbanisées de façon dense, à la condition qu'elles soient soumises à un aléa faible ou moyen et qu'elles 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.

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.

2.3. CONTEXTE DU PPRI DU BASSIN DU GERS

En application des dispositions réglementaires en vigueur, le Préfet du Gers a prescrit par arrêté n° 2014190-0008 en date du 9 juillet 2014 l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation du bassin du Gers Nord pour les 32 communes suivantes : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

Contrairement à certaines idées reçues, ce risque ne cesse de croître, en dépit de dispositions réglementaires et de travaux engagés sur les principaux cours d'eau depuis le début du XX^{e} siècle ; et ce, en raison notamment de l'extension de l'urbanisation dans les plaines alluviales.

Cette situation résulte de plusieurs causes : la trop grande confiance accordée par les aménageurs aux travaux de protection (digues, barrages, …), la défaillance de la mémoire collective qui tend à oublier rapidement les grandes crues passées et la plus grande mobilité des hommes qui les conduit à s'installer de plus en plus dans des régions qui leur sont étrangères et dont ils ignorent les dangers.

Pour passer du plan général au cas qui nous intéresse présentement, c'est-à-dire la zone étudiée, le bassin du Gers a subi de nombreuses crues non seulement du Gers elle-même mais aussi de ses affluents. Les archives départementales permettent de dater les grandes crues historiques du : 3 juin 1855, 23 juin 1875, 12 mai 1890, 3 juillet 1897, 2 février 1952, 9 juillet 1977... Cette liste montre la fréquence relativement élevée des crues inondantes du bassin du Gers.

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS

L'analyse des risques et de leurs conséquences sur les biens se développe au travers de cinq étapes successives :

1. établissement d'un diagnostic à partir de la connaissance des phénomènes naturels et du contexte historique (bilan de l'état actuel des connaissances),
2. caractérisation des aléas (qualification, hiérarchisation et cartographie) sur la base des informations recueillies lors du diagnostic,
3. identification des enjeux (zone urbaine, zone d'habitats dispersés, équipements publics, ...),
4. zonage des risques (par croisement entre les aléas et les enjeux),
5. définition des principes réglementaires applicables.

3.1. ÉTABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ET CARACTERISATION DES ALEAS

Au niveau national, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précisait que l'événement de référence à retenir est, conventionnellement, « *la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière* ».

Au niveau régional, la politique en Midi-Pyrénées s'appuie sur la cartographie informative des zones inondables (C.I.Z.I.) dans le choix de la crue de référence, en application du « document de référence des services de l'État en région Midi-Pyrénées pour l'évaluation du risque inondation, l'élaboration des P.P.R.I. et sa prise en compte dans l'aménagement ».

De ce fait, « la cartographie informative des zones inondables qui s'appuie sur la connaissance historique et en particulier sur les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) est donc la référence à prendre en compte…. ».

Ce choix répond à la volonté :

- de se référer à des événements qui se sont déjà produits, donc non contestables et susceptibles de se produire de nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des crues de fréquences rares ou exceptionnelles.

Dans le cas présent, les limites de la C.I.Z.I. correspondent à la crue exceptionnelle de juillet 1977 et ont constitué la cartographie de départ ; ces limites ont ensuite été précisées par une nouvelle analyse hydrogéomorphologique comme le stipule la politique régionale.

La méthodologie adoptée a été principalement la méthode hydrogéomorphologique. Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement.

3.2. IDENTIFICATION DES ENJEUX

La troisième étape de l'analyse du risque consiste à apprécier les enjeux liés aux modes d'occupation et d'utilisation des territoires communaux.

Cette démarche a pour double objectif :

- d'identifier d'un point de vue qualitatif les enjeux existants et futurs (enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental) ;
- d'orienter les prescriptions réglementaires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les principaux enjeux identifiés et évalués dans le cadre d'une étude de risques correspondent aux espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée.

3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque

Le risque naturel se caractérise comme la confrontation d'un aléa (probabilité de manifestation d'un phénomène donné) et d'un enjeu (présence de biens, d'activités et de personnes). La délimitation des zones exposées aux risques, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, s'effectue donc à partir du « croisement » des aléas et des enjeux.

3.4. Association des communes

La procédure d'établissement du P.P.R. s'appuie sur le canevas suivant :

- arrêté préfectoral de prescription avec désignation d'un service instructeur,
- étude du P.P.R. (en association des communes et en concertation avec le public),
- soumission du dossier à l'avis du Conseil Municipal,
- autres consultations,
- enquête publique,
- modifications éventuelles du projet,
- arrêté préfectoral d'approbation,
- annexion au P.L.U. du P.P.R. comme servitude d'utilité publique.

Dans la réalisation des P.P.R., il est indispensable d'associer toutes les compétences en présence, administratives, techniques et politiques. La concertation, renforcée par une circulaire du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, du 3 juillet 2007, doit prédominer tout au long du déroulement du P.P.R. : des discussions doivent avoir lieu entre les parties concernées et, lorsque c'est possible, faire l'objet d'un consensus.

Toutefois, les textes réglementaires et les instructions du Ministère fixent le cadre de la concertation dans l'élaboration des P.P.R. :

- les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (E.P.C.I.) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme sont associés à l'élaboration du dossier selon des modalités définies dans l'arrêté préfectoral de prescription du P.P.R.,

- le projet de P.P.R. est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, des organes délibérant des E.P.C.I. et de la chambre de l'agriculture,

- le dossier est mis à l'enquête publique. La commission d'enquête a pour mission d'entendre également les maires des communes concernées.

L'ensemble de la démarche s'est accompagné d'une association et concertation auprès :

- du comité de suivi de l'étude,

- des responsables des communes concernées.

Des réunions de présentation puis de concertation à chaque phase de l'étude ont été menées avec les communes en présence des services de l'État chargé de l'élaboration du dossier.

Pour toutes les phases du P.P.R., son élaboration a été réalisée dans un souci de concertation étroite avec les acteurs locaux et en particulier les élus de la commune, notamment à travers :

- d'une réunion technique avec chaque commune pour chaque phase du P.P.R. *a minima*,

- de réunions de travail organisées à la demande des mairies selon les besoins,

- d'un comité de pilotage, qui constitue l'organe d'association, qui se réunit et suit le dossier (les comités de pilotage ont été présidés par les représentants de la préfecture du Gers et les représentants des communes.

Cette démarche d'association avec les communes est ensuite élargie au public, pour les deux grandes phases d'élaboration du P.P.R. (les aléas et le zonage réglementaire/règlement de P.P.R.) de la manière suivante :

mise à disposition du public d'un jeu de cartes et documents associés, ainsi que des affiches et dépliants de communication, et enfin des formulaires disponibles dans chaque mairie du bassin concernée par le P.P.R.,

IV. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN DU GERS

4.1. PÉRIMETRE D'ÉTUDE

Le PPRI concerne 32 communes situées dans le bassin du Gers Nord : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

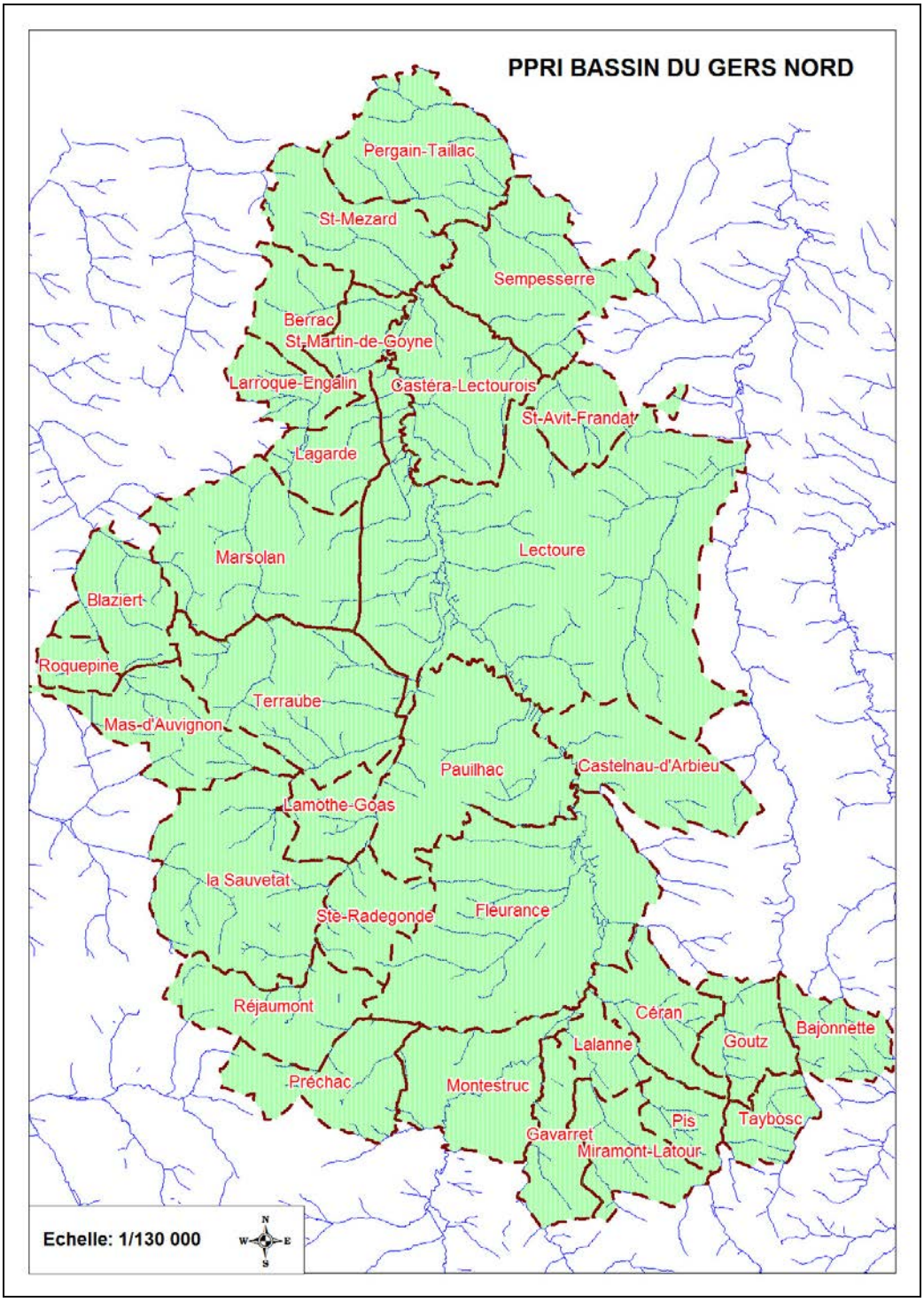


Figure n° 1 : Périmètre d'étude

4.2. RISQUE INONDATIONS

4.2.1. **Cours d'eau étudiés**

Dans le cadre de cette étude, plusieurs cours d'eau et leurs affluents ont été identifiés sur dans les bassins versants de la rivière Gers nord, pour la réalisation d'une cartographie réglementaire des risques d'inondation. Ces cours d'eau sont les suivants : rivière du Gers 55 km de linaire, l'Auroué 8 km, l'Auchie 11 km et tous les petits affluents (la Lauze, l'Ousse, le Maseret, l'Auvignon, les Maurens, l'Aulouste, la Colomène, la Caouette, le Cussé, la Saint Lazurent, la Lesquère, les Hourtines, le Foissen, l'Alouroy…

Tous les cours d'eau présents sur les territoires de ces communes ont été étudiés. Chacune de ces communes a été l'objet d'un dossier PPRi.

Dans le cadre de ce PPRI la DDT du Gers nous a demandé de cartographier tous les réseaux hydrographiques présents sur les cartes IGN au 1/25 000ème. Nous avons cartographié la zone inondable du Gers, ses affluents et ses petits affluents de façon systématique. Pour une partie du réseau hydrographique nous n'avons pas détecté des zones inondables dans les secteurs de tête de bassin et dans les fonds de talwegs. Nous avons cartographié à titre d'information une bande « forfaitaire » de 10 m de part et d'autre du cours d'eau pour la préservation des milieux et de la ripisylve.

Les problématiques spécifiques de ruissellement ou de réseau pluvial ne font pas partie du PPRI.

4.3. PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE

Le secteur d'étude couvre 32 communes du Gers dont la caractéristique globale est d'avoir tout ou partie de leur territoire dans le bassin versant du Gers. C'est un « bassin de risque », au sens de regroupement de territoires autour d'un risque commun touchant un secteur géographiquement homogène. Le bassin du Gers est donc un élément fédérateur déterminant de notre secteur d'étude. Nous présentons donc en premier lieu ce bassin.

4.3.1. Les conditions géomorphologiques d'écoulement dans le bassin du Gers

Le bassin versant du Gers se situe au Sud-Est du Bassin Aquitain. Il s'étire sur 126 km de vallée (175 km de longueur pour la rivière Gers) avec seulement 10 km de largeur maximale). Le Gers coule globalement du sud vers le nord.

Le bassin versant couvre une surface de 1227 km² au niveau de la confluence avec la Garonne (678 km² à Montestruc-sur-Gers, 824 km² à Fleurance, 1000 km² à Lectoure et 1195 km² à Layrac).

Le Gers prend sa source sur le plateau de Lannemezan, dans les Hautes-Pyrénées (65), sur la commune de Lannemezan, près du lieu-dit la Lande, à 613 m d'altitude[1], et se jette dans la Garonne au sud d'Agen, en Lot-et-Garonne (47), sur la commune de Layrac, à 45 m d'altitude.

Le réseau hydrographique du bassin présente une forme de type « peuplier » très étirée, ne comportant que quelques branches latérales importantes (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.2. Caractéristiques géomorphologiques du secteur d'étude

A la traversée du secteur d'étude, c'est-à-dire en limite amont dans la commune de Montestruc-sur-Gers jusqu'à la limite aval du département dans la commune de Sempesserre, le Gers présente une vallée en auge, sorte de large couloir alluvial avec des zones inondables de 200 à 1400 m de largeur.

Cette plaine d'inondation est inscrite en contrebas de dépôts de versants et de lambeaux de terrasses alluviales. La largeur de la plaine inondable est variable : autour de 600 m à Montestruc-sur-Gers, de 900 m à Fleurance, de 1000 m au niveau de Lectoure, de 250 m au droit de l'Ourtiguet, de 200 m au niveau de Manlèche.

Dans ce secteur, le Gers est une rivière importante qui coule en contrebas des collines molassiques. La platitude de cette plaine est remarquable, accentuée encore par les pratiques culturales.

Dans ce secteur de vallée, la dynamique d'inondation est très perturbée par les digues de terre et des remblais au droit des villes de Montestruc-sur-Gers, Fleurance et Lectoure, qui forment en quelque sorte des casiers dans la vallée.

Dans ce secteur, trois faits géomorphologiques majeurs commandent la dynamique des crues :

- Alors que la vallée est quasi-rectiligne entre Montestruc-sur-Gers et l'Ourtiguet (elle n'est sinueuse que dans les secteurs de l'Ourtiguet et à la limite aval du département du Gers), le lit fluvial y décrit de nombreuses courbures à rayon souvent très court. En conséquence, la pente propre du lit ordinaire est inférieure (0,85 m par km) à celle de la plaine (1,25 m par km), parce que son tracé est sinueux donc allongé. De la sorte, l'écoulement en est fortement ralenti, et encore plus quand les riverains, propriétaires des berges, laissent à l'abandon la ripisylve, les rives et les berges, voire même le fond du lit.
- L'insuffisance de la capacité (entonnement) du lit de plein-bord par rapport aux crues rend les débordements inévitables et fréquents.
- Pour mettre en culture cette plaine aux terres fertiles et faciles à travailler, les riverains édifient parallèlement au Gers, et souvent très près des berges, des digues et des levées de terre visant à réduire la fréquence des inondations sur leurs parcelles. Cela aggrave le risque pour les parcelles non ou mal protégées et les dégâts en cas de rupture de ces digues.

Dans le secteur d'étude, le lit de plein-bord est envahi par les arbres. La crue dite très fréquente passe sur les digues. Lors des crues exceptionnelles, telles celles de 1875, 1897, 1952, 1977, la puissance du flot fut telle qu'il balaya la plaine sur toute sa largeur jusqu'au pied de l'encaissant.

4.3.2 Origines météorologiques des crues du Gers :

Le bassin du Gers est pluviométriquement hétérogène, vu l'organisation du bassin versant qui est très allongé.

Ce bassin est « partie prenante » de l'hydrologie océanique des pays tempérés (sous-climat tempéré de piémont, au sens large). Au vu des moyennes, les hautes eaux de saison froide (de décembre à avril), en réponse aux étiages estivaux, reflètent assez bien le régime thermique et pluviométrique du bassin versant.

Du fait de sa position géographique dans l'Aquitaine centrale, au nord des Pyrénées, le bassin versant du Gers est soumis à deux types principaux de perturbations pluvieuses, génératrices des crues :

- **Les perturbations océaniques classiques**

Le bassin du Gers est essentiellement sous influence des perturbations océaniques classiques ; ce qui veut dire que le plus souvent (mais pas toujours) les épisodes pluvieux 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. Les averses sont poussées par des vents de secteur Ouest (S.O. à N.O.). Elles fournissent des pluies sur de vastes espaces du Sud-Ouest de la France et du Massif Central occidental, 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 et des accalmies). Un tel schéma prévaut plusieurs fois chaque année, mais seuls les cas les plus remarquables (par leur durée, leur intensité ou leur total millimétrique), avec saturation préalable des sols, ont pu donner lieu à des crues plus ou moins importantes sur le Gers et à des inondations mémorables comme en juin 1875, le 12 mai 1890, le 2 février 1952, le 20 février 1971 et le 11 juin 2000. Lorsqu'elles surviennent en début de saison chaude (juin 1875, juin 2000), ces averses ont une composante orageuse, qui les rend encore plus intenses.

En pareil cas, le bassin versant du Gers, dont l'inclinaison d'ensemble fait face au Nord, subit les assauts des nuées pluvieuses surtout en son amont, ce qui accentue le processus de convection ou de précipitations orographiques. On peut alors recueillir ça et là, exceptionnellement, plus de 180 mm en 2 jours ou 120 mm en 1 jour, générant alors une montée des eaux inéluctable.

Les fortes pentes générales des versants et des talwegs (profils en long) dans la partie amont du bassin versant, participent à la formation et au déplacement rapide des ondes de crue. Sur ce tronçon, on assiste généralement à une montée brusque et à une décrue tout aussi rapide (peu d'étale). Mais le passage d'Ouest en Est des fronts et des paroxysmes pluvieux et de leur paroxysmes, qui arrosent un réseau hydrographique étiré du Sud au Nord, constituent deux paramètres qui ont souvent pour effet de faire réagir les petits affluents d'aval au même moment que ceux d'amont et que le cours supérieur du Gers.

- **Les perturbations océaniques pyrénéennes**

Le bassin versant du Gers est soumis aux perturbations océaniques pyrénéennes qui se produisent généralement en période printanière et en début d'été (jusqu'à la mi-juillet) et qui peuvent se traduire par des averses à très forte intensité horaire (plus de 50 mm/h) affectant d'importantes superficies. Le générateur de telles crues, c'est la présence d'une zone dépressionnaire centrée sur l'Aquitaine associé à un anticyclone sur la Méditerranée, ce qui entraîne un courant humide, chaud et orageux venu du Sud-Est tandis que sur l'Atlantique nord circule un l'air maritime notablement plus froid. Ce contraste de masses d'air favorise le développement de zones pluvio-orageuses ; mais le phénomène, jusque là classique, risque de s'aggraver lorsque la dépression qui s'associe à la rencontre des deux fronts devient stationnaire. On alors un phénomène dit « marais barométrique ». (Les témoins de la grande crue de juillet 1977 ont tous été frappés par l'étrange accalmie de vent qui a précédé et accompagné les pluies diluviennes).

De tels phénomènes sont rares dans leurs manifestations paroxysmiques, mais ces averses pyrénéennes ont pu donner lieu à des inondations mémorables telles que celles d'avril 1770, juillet 1897, juillet 1977.

Genèse météorologique de l'événement du 7 et 8 juillet 1977

Le déluge du 7 et 8 juillet 1977 a été caractérisé par une averse d'une intensité-durée-extention exceptionnelle. Le pluviographe à Auch enregistré 175 mm de 20 h le 7 juillet à 13 h le 8 juillet (en 17 h), lors de deux paroxysmes :

- Un premier paroxysme dit « de la nuit » affecta d'abord l'amont du bassin du Gers. Il a reçut 45 mm pendant la nuit (soit 4 mm/h pendant 11h).

- Un second paroxysme, dit « de midi », qui fut plus violent encore affecta surtout le secteur médian du bassin du Gers (Auch) : 104 mm sont tombés entre 7 et 12 h (soit 20 mm/h pendant 5 h) et 25 mm tombèrent encore entre 12 et 13.

Il apparaît que l'événement pluvieux à l'origine de la crue inondante du 7 - 8 juillet 1977 a un caractère exceptionnel par son ampleur spatiale et sa localisation et aussi par sa durée (pluies abondantes et régulières). Cette configuration ne peut que favoriser le développement de crues sur le bassin versant du Gers et notamment sur les affluents secondaires (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.3. Hydrologie des crues du Gers et de son bassin versant :

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

Le régime du Gers est connu grâce aux stations d'Auch (pont de la Treille) de 1880 à 1998, de Montestruc depuis 1966, de Fleurance depuis 2013, de Lectoure depuis 1880.

L'analyse des données hydrométriques à la station d'Auch (pont de la Treille) a permis de connaître les grandes crues d'origine océanique pyrénéenne, dont 7 crues fortes supérieures à 4,5 m sur une période de 118 ans en continu : ce sont celles du 9 juillet 1977 (7,74 m), 3 juillet 1897 (7,25 m), 2 février 1952 (5,15 m), 20 février 1971 (4,95 m), 7 mai 1905 (4,90 m), 21 décembre 1935 (4,50 m), et 27 janvier 1972 (4,50 m).

Pour la station de Montestruc, nous disposons des hauteurs de crue de 1966 à nos jours, soit 39 ans : 9 juillet 1977 (9,65 m), 20 février 1971 (7,00 m), 12 juin 2000 (6,80 m ?), 31 mai 2013 (6,75 m ?), 27 janvier 1972 (6,70 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 9,25 m.

La mairie de Fleurance a relevé les hauteurs de crue à l'échelle (pont de la RD 654) depuis 2013 : on retiendra celles du 31 mai 2013 (7,24 m) et du 29 janvier 2014 (7,18 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 7,96 m et celle du 8 juillet 1977 à 8,21 m.

Pour la station d'annonce de crue de Lectoure, nous disposons des hauteurs de crue depuis 1875 jusqu'à nos jours, soit 140 ans : 9 juillet 1977 (5,30 m), 3 juillet 1897 (4,65m), 23 juin 1875 (4,31 m), 2 février 1952 (4,12 m), 14 décembre 1981 (3,78 m). Nous avons recensé également les crues récentes :11 juin 2000 (3,40 m), 20 janvier 2013 (2,80 m), 1er juin 2013 (3,43 m) et 25 janvier 2014 (3,60 m).

Le bassin versant du Gers connaît un régime hydrologique de type pluvio-thermique avec de hautes eaux et des crues en hiver et au printemps. Mais les 4 crues les plus puissantes eurent lieu en juin 1875, juillet 1897, février 1952, juillet 1977, très fortes crues générées par des pluies de grande intensité-durée-extension entraînant la saturation générale du bassin versant et un coefficient de ruissellement proche de 1 sur les versants pentus du bassin versant.

Nous constatons que la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée dans toute la vallée du Gers. La crue de juillet 1897 est la deuxième crue observée dans le secteur d'étude ; celle de 1977 lui est supérieure un peu partout avec une différence de 0,25 à 0,65 m.

4.4. DÉTERMINATION DE LA « CRUE DE REFERENCE »

Le principe retenu par l'Etat dans la définition de la crue de référence est que les niveaux atteints par le passé peuvent l'être de nouveau par des crues exceptionnelles.

L'analyse des stations d'Auch (pont de la Treille), de Montestruc et de Lectoure a permis de connaître les trois grandes crues historiques (juillet 1897, février 1952 et juillet 1977) Nous constatons que la crue de référence est celle crue de juillet 1977 dans toute la vallée du Gers.

La crue de référence est donc celle du 7 juillet 1977. Cette crue très exceptionnelle a inondé l'ensemble du lit majeur du Gers ; on peut donc la qualifier de crue « géomorphologique ». Elle est la crue de référence du PPRI et correspond donc bien à l'enveloppe de crue de la CIZI.

Pour les affluents du Gers, nous avons surtout pris en compte l'analyse géomorphologique faute de données suffisantes sur les crues historiques. Sur les affluents l'analyse géomorphologique a été recoupée avec les témoignages ou archives disponibles sur les crues juillet 1977, de juillet 1897 et de février 1952. De façon générale, sur ces affluents la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée. Nous avons par ailleurs recensé plusieurs crues fortes mais très localisées sur certains affluents : les crues de 1976 et de 1981 sur le Cussé et la Caouette ; les crues de 1992 et de 2008 sur le ruisseau des Hourtines ; la crue du 10 août 2005 sur le ruisseau de Foissin…

4.5. METHODE D'EVALUATION DE LA CRUE DE REFERENCE.

4.5.1. Principes de détermination de l'aléa inondation au niveau national

La démarche retenue pour l'étude du risque inondation allie la connaissance historique du cours d'eau (hydrologie, laisses et repères de crues, archives,…) et la géomorphologie fluviale (données de terrain, hydrogéomorphologie dont l'analyse du relief du fond de la vallée,…).

Cette méthodologie a été préférée à une modélisation hydraulique des cours d'eau. En effet, aussi sophistiquées soient elles, les modélisations permettent de simuler la propagation des écoulements d'un cours d'eau mais ne prennent pas en compte tous les phénomènes se produisant pendant les crues, à savoir :

- le débordement des affluents, aggravé par l'effet « bouchon » ou de « remous hydraulique » provoqué par le cours d'eau principal ;
- l'écoulement des débordements de l'amont vers l'aval dans le lit majeur ;
- la formation d'embâcles, la présence d'obstacles ou de remblais…

Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement, notamment dans la commune de Fleurance, soit en modifiant la topographie du site, soit en perturbant les écoulements naturels par la présence d'obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette.

En conclusion, le recours à des études de modélisation hydraulique doit être l'exception. La méthode d'évaluation de l'aléa inondation retenue est celle qui permet le croisement de l'analyse hydrogéomorphologique avec l'étude historique des inondations.

La crue du 7 juillet 1977 est donc la référence pour cartographier les zones inondables dans le bassin du Gers. La carte des aléas a été dressée à partir plusieurs données, mais essentiellement :

- de l'analyse hydrogéomorphologique du terrain et notamment la prise en compte de la CIZI et de l'affinage CIZI,
- des cotes d'une crue de type 1977 reconstituées, en tenant compte les autres crues.

Pour l'ensemble du secteur d'étude, la prise en considération de la carte hydrogéomorphologique a été un élément primordial de connaissance du risque. La réalisation des cartes des zones inondables opérée dans le cadre du PPRI, permet de disposer de nouveaux moyens d'investigations en vue de compléter et de mieux délimiter le risque. Cela conduit à établir une cartographie d'aléa plus fiable et plus précise (échelle 1/5 000e).

Pour passer de l'affinage CIZI à la cartographie réglementaire (PPRI), les principaux moyens techniques utilisés sont les suivants :

- analyse des photographies aériennes à une échelle voisine du 1/20 000e,
- investigation de terrain plus poussée pour mieux cerner la dynamique des grandes crues du Gers et de ses affluents,
- enquête auprès des riverains,
- relevés topographiques permettant de caler une ligne d'eau,
- analyse de cohérence à partir des relevés de crue 1977 et des repères de crues existants (1897 et 1952),
- analyse des études hydrauliques existantes.

Sur le secteur d'étude nous avons utilisé les données LIDAR et les levés topographiques.

Une campagne de topographie par les nouvelles méthodes GPS a été menée spécifiquement au cours du 1er trimestre 2015 pour le PPRI sur les secteurs à enjeux.

La carte des aléas intègre les études hydrogéomorphologique et hydraulique. Celles-ci ont été contrôlées et complétées sur le terrain, à l'aide des repères des crues anciennes et des témoignages, notamment pour ce qui concerne la crue du 7 juillet 1977 ; mêmes opérations pour les crues moins graves, comme celles de 1897 et de 1952.

Nous avons réalisé une étude par modélisation dans la commune de Fleurance sur le Gers et sur ses affluents le Cussé, la Caouette et le Saint Laurent. Car la topographie ce secteur de vallée a été fortement modifiée par des obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette. Sans oublier que le Cussé traverse la ville de Fleurance en souterrain.

4.5.2. Aménagement de protection vis-à-vis des inondations

Ouvrages de protection (barrages écrêteurs, bassins de stockage, …)

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« les ouvrages de protection réduisent le risque mais ne l'annulent pas, et que toutes les hypothèses de ruptures, de submersion, de mauvais dimensionnement des ouvrages, de contournement, d'erreurs humaines lors de la mise en place de batardeaux ou d'actionnement de vannes, ne peuvent être exclues. Seuls sont pris en compte les aménagements pérennes dimensionnés pour des crues importantes et bénéficiant d'un entretien ».*

La politique de l'Etat est de considérer en général les ouvrages de protection comme hydrologiquement « transparents » vis-à-vis d'un événement exceptionnel ; en effet ils sont souvent dimensionnés pour des

événements nettement inférieurs à la crue de référence du PPR et donc inefficaces vis-à-vis de cette dernière. Par ailleurs, certains ouvrages agricoles n'ont pas de fonction de protection contre les crues exceptionnelles et peuvent présenter un risque de submersion ou de rupture (même s'ils peuvent réguler les petites crues en fonction de leur capacité de stockage disponible lors de tel ou tel événement).

Digues de protection

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« ne peuvent être considérés comme digues de protection que les ouvrages ayant été conçus avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionnés pour un événement de référence, et faisant l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique. Ainsi, tout autre ouvrage ou remblai conçu et réalisé pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, levée de terre,…) ne peut être assimilé à une digue de protection. ».*

Comme déjà dit, la politique de l'Etat est de considérer ces ouvrages transparents et éventuellement d'appliquer une bande de précaution s'il y a un danger important pour la population en cas de rupture ou de submersion. En effet, la rupture ou la surverse d'une digue mal entretenue ou mal conçue peut provoquer une inondation rapide et soudaine des zones sensées être protégées. Outre les dégâts matériels, les vitesses d'écoulement et la rapidité de montée des eaux consécutives à une rupture ou une submersion de digue peuvent surprendre les personnes présentes dans la zone que la digue est sensée protéger.

Par ailleurs, la zone endiguée peut également être exposée aux inondations par contournement, remontée de nappe phréatique, ruissellement urbain, etc.…

Les zones endiguées sont donc des zones où demeure le risque inondation, avec des conséquences éventuellement catastrophiques, quel que soit le degré de protection théorique de ces digues.

Les digues et les ouvrages de protection ne garantissent pas la mise hors d'eau des territoires situés en arrière, qui restent inondables pour une crue forte à exceptionnelle, même si - pour autant - la fréquence des submersions a pu ainsi y être réduite.

En termes d'évaluation des aléas, ces ouvrages linéaires peuvent générer des perturbations négatives dans le déroulement des crues inondantes (localisation des débordements, stockage d'eau en arrière des digues, retour des eaux de débordement dans le chenal…) qui sont appréciées en fonction des contextes locaux et de leur impact supposé.

Pour mémoire, les témoignages de riverains lors de la crue du 7 juillet 1977 à Montestruc, montrent que la digue a été submergée, une partie a cédé, et que les courants ont transité par la route du stade (RD 240), celle-ci étant plus basse que la digue.

Remarque :

Les digues pérennes dimensionnées pour l'événement de référence restent des cas exceptionnels en Midi-Pyrénées.

En conclusion, les limites des zones inondables de la présente étude ont été tracées en ne prenant en compte ni la protection derrière les digues, ni de l'effet des ouvrages de régulation des eaux tels que les barrages ou les lacs. En d'autres termes, il n'a pas été identifié d'aménagement d'ampleur suffisante pour impacter de façon pérenne la genèse et l'enveloppe de la crue exceptionnelle de référence du PPRI.

4.5.3. Précisions sur la méthode hydrogéomorphologique

La méthode dite hydrogéomorphologique consiste principalement à distinguer les formes du modelé fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes. Dans une plaine alluviale fonctionnelle (plaine inondable), les crues successives laissent en effet des traces (érosion-dépôt) dans la géomorphologie du lit de la rivière et de l'auge alluviale ; ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues.

Ainsi, il est possible de délimiter le modelé fluviatile, organisé par la dernière grande crue et organisateur de la prochaine inondation, à partir d'analyses stéréoscopiques des missions IGN et de l'étude du terrain.

Elle permet une bonne distinction entre :

- Les zones inondées quasiment chaque année,
- Les zones inondables fréquemment (entre 5 et 15 ans),
- Les zones d'inondation exceptionnelle qui nous intéressent particulièrement pour le PPRI car étant la référence des PHEC.

L'analyse fine des photographies aériennes au 1/20 000^{e} permet en outre de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation, et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel. Cela amène aussi à 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.

Ainsi, l'intégration de la vitesse des courants dans la réalisation d'une carte d'aléa est possible, qu'il s'agisse de la crue PHEC ou non. C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte :

- du modelé de la plaine inondable, qui facilite la localisation des 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.

L'équipement hydraulique de la plaine inondable concernée, et tous les obstacles à l'écoulement recensés (digues, remblais, levées, talus, haies, clôtures, constructions) sont ainsi étudiés et pris en compte en fonction de leur influence.

La cartographie hydrogéomorphologique intègre donc les enseignements qu'apportent les diverses zones d'inondation (crues très fréquentes, fréquentes et exceptionnelles), les écoulements de crue (lignes de courant, chenaux de crue…), les facteurs perturbateurs (remblais, digues, casiers…), les points noirs connus (PHEC…) et les dynamiques érosives de la plaine alluviale (ruptures de bourrelets, berges vives, mouvements de terrain).

Les travaux et les résultats de la CIZI - quand ils sont disponibles - ont été élaborés selon ces principes. C'est pourquoi ils constituent une base de travail importante pour la réalisation du PPRI.

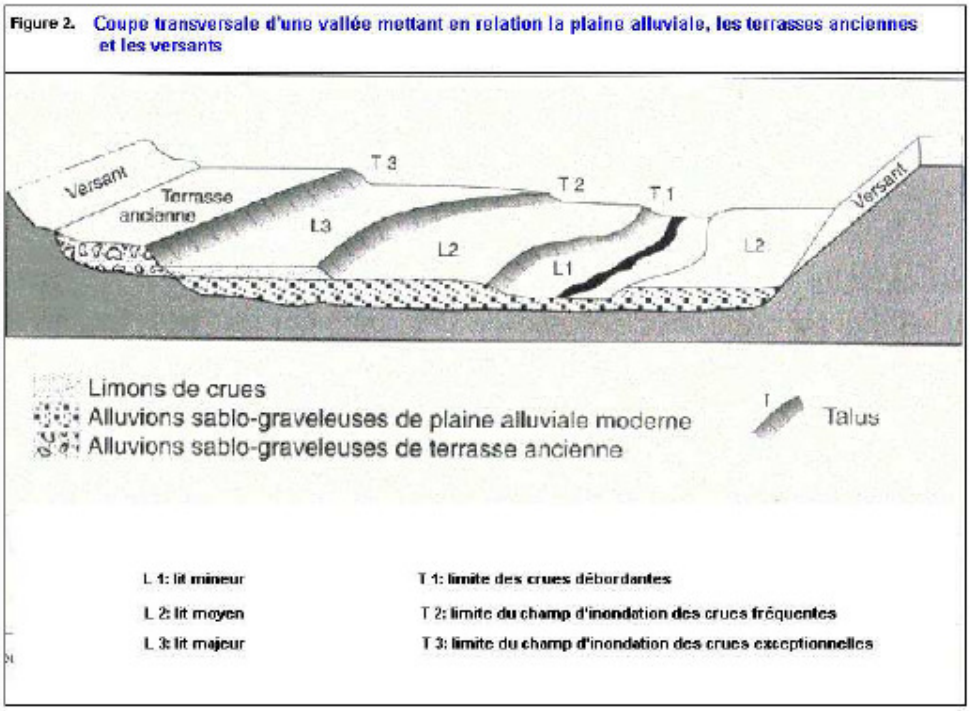


Figure n° 2 : Le schéma présente une coupe type que l'on peut retrouver sur le terrain, dans le cas notamment du Gers (d'après le guide méthodologique P.P.R.)

Figure n° 3 : Sur la photo on voit les courants qui empruntent la route du Stade en contournant la digue pour envahir le centre de Montestruc.

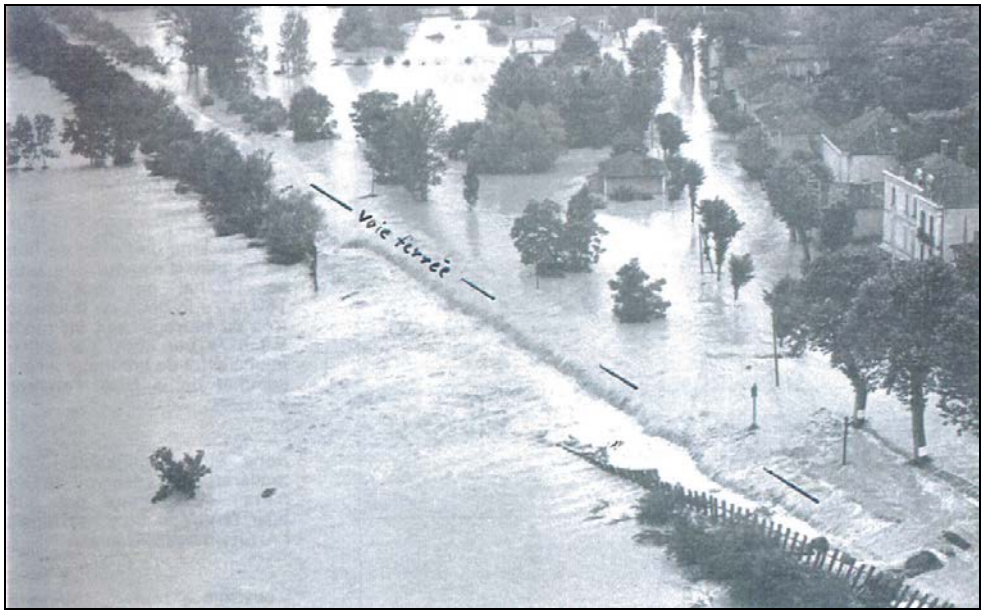


Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc - A cet endroit, la voie ferrée traverse la vallée du Gers en remblai. Le remblai est submergé et la photo met en évidence le rehaussement de la ligne d'eau (surcote) qu'il provoque côté amont.

Cette méthode hydrogéomorphologique de terrain est complétée et recoupée avec d'autres données afin d'apporter un maximum de fiabilité.

4.5.4. Précisions sur l'étude historique des inondations

Cette phase est essentielle pour obtenir une bonne connaissance du fonctionnement hydrologique des différents cours d'eau et des problèmes d'inondation, complétant ainsi utilement l'approche hydrogéomorphologique.

Outre l'étude des archives départementales (DDT 32 notamment) ou régionales, plusieurs élus ont été rencontrés à l'occasion enquête du terrain ou des réunions en mairie. Ces réunions avaient pour but de recueillir l'ensemble des informations dont disposaient les communes sur les cours d'eau étudiés (repères de crues, dates des crues historiques, documents exploitables, zones inondées,…) et d'identifier les enjeux.

De plus, lors de visites détaillées du terrain, le contact avec les riverains disposant d'une bonne connaissance des phénomènes d'inondation locaux a été recherché. De nombreux riverains ont fourni des témoignages exploitables. Ces témoignages sont particulièrement importants sur les affluents qui sont moins bien « documentés » que le Gers.

Enfin, la société Géosphair a pu rappeler, lors de chaque visite en commune, la démarche utilisée pour mener à bien cette étude.

4.5.5. Carte hydrogéomorphologique

Il s'agit d'une première étape qui permet d'avoir une vision d'ensemble des zones inondables au

1/10 000^{e} en faisant figurer les données hydrologiques et géographiques recueilles (lit, repères de crues...). Ce n'est pas encore la carte d'aléas qui, elle, s'attache à cartographier l'intensité de la crue (hauteurs et vitesses) et qui servira ultérieurement pour le zonage réglementaire du PPRI.

V. CARACTERISATION DES ALÉAS

La caractérisation des aléas représente la deuxième étape de l'étude des risques liés aux inondations.

« Les niveaux d'aléas sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques (hauteurs et vitesses) de l'inondation de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes ». (La Documentation Française, 1999)

Pour le Gers, l'enquête poussée a été réalisée par Géosphair en s'appuyant sur l'événement exceptionnel de juillet 1977. Il en résulte une connaissance relativement fine de la dynamique de cette inondation et des lignes de courant dans la plaine d'inondation. Cet enseignement acquis a été fort utile lors de l'établissement de la carte des champs de vitesses.

5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux

Cette étude a pour objectif de réaliser les étapes suivantes :

- **Niveler les repères de crue ;**
- **Utiliser les données LIDAR et les levés topographiques ;**
- **Déterminer la ligne d'eau de la crue de référence ;**
- **Cartographier les hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;**
- **Effectuer une modélisation hydraulique**
- **Cartographier les champs de vitesses, toujours pour la crue de référence ;**
- **Elaborer la carte d'aléa.**

5.1.1. Détermination des hauteurs d'eau

La détermination des hauteurs d'eau pour des événements exceptionnels de type juillet 1977 a été difficile dans certains secteurs, car nous n'y avons pas trouvé de repères de la crue de juillet 1977. Ailleurs, nous avons trouvé des repères et des témoignages des autres grandes crues historiques, notamment sur les petits affluents du Gers.

Pour déterminer les hauteurs d'eau de la crue de référence, la crue géomorphologique a été retenue. Comme dit plus haut, elle correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire un zonage de l'aléa inondation.

La reconstitution des lignes d'eau de la crue exceptionnelle de type juillet 1977 a été possible à partir d'un travail hydrologique et hydrogéomorphologique. L'analyse hydrogéomorphologique nous a permis tout d'abord de connaître l'expansion de la crue exceptionnelle qui a couvert l'ensemble de la plaine inondable. C'est dire que la plaine inondable se situe entre deux talus de la basse terrasse (voir les profils en travers dans la vallée du Gers).

A partir des points du profil en travers (limite extrême de la plaine alluviale), nous pouvons extrapoler une ligne d'eau de la crue exceptionnelle. La précision des résultats obtenus dans la vallée du Gers, à partir de cette méthode est de plus ou moins 5 cm. Seul le recoupement avec d'autres données d'étude ou données historiques (repères 1977) permet de réduire localement cette incertitude.

Nous exploitons les laisses de la crue de référence retenue, sans négliger celles des autres crues anciennes, et les laisses qui ont été recensées, repérées et nivelées dans la première phase. Nous reportons toutes ces laisses sur un profil en long du lit mineur pour la reconstitution des lignes d'eau de la crue de référence ;

Puis à partir :

- de ces deux profils en long,
- de la topographie réalisée,
- des observations de terrain,
- de l'analyse fine des photographies aériennes du 1/5.000e au 1/25.000e.

Nous déterminons les lignes d'eau extrapolées (hypsométrie du plan d'eau de l'inondation à son maximum).

Pour les secteurs qui ont été modifiés par l'urbanisation, les travaux et les remblais, il s'impose de recaler la ligne d'eau de la crue de référence par une modélisation hydraulique

Ensuite, sur le fond de carte retenu, nous établissons la carte des isopaques (lignes d'égale épaisseur de submersion) de la crue de référence à partir des lignes d'eau précédemment tracées. Les hauteurs d'eau seront cartographiées en fonction des tranches suivantes : 0 à 0.50 m - de 0.5 à 1m - > à 1 m.

Remarques : cette valeur est cohérente avec l'objectif du P.P.R.Inondation fixé par le Ministère. Il faut aussi garder à l'esprit que le raisonnement est basé sur des « terrains inondables » et non sur des « maisons ou bâtiments inondables », ces derniers pouvant être implantés sur des remblais.

Modélisation hydraulique :

Nous avons réalisé une modélisation hydraulique sur la commune de Fleurance, car depuis la crue de 1977 les travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement sur le Gers, le Cussé, la Caouette et le Saint laurent. Ces travaux ont modifié la topographie du site (remblais, digues, bâtis, souterrains, bassins de rétentions …) qui perturbent les écoulements naturels.

L'objectif a été de connaître la ligne d'eau de la crue de référence du Gers (juillet 1977) dans les conditions actuelles sur la commune de Fleurance. Car les trois inondations récentes (janvier et juin 2013 et janvier 2014) ont inondé fortement une grande partie de la plaine. Une étude hydraulique sur les ruisseaux du Cussé et du Saint-Laurent a été également effectuée.

Cette étude a eu pour objectifs de réaliser les étapes suivantes :

- analyse des études hydrauliques existantes ;
- levé topographique du secteur d'étude ;
- calcul du débit de la crue de 1977 ;
- détermination de la ligne d'eau de la crue de 1977 dans les conditions actuelles ;
- cartographie des hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;
- élaboration de la carte d'aléa.

Nous avons estimé le débit de la crue du 8 juillet 1977 du Gers à Fleurance avant le Cussé à 1250 m3/s (période de retour supèrieure100 ans) et celle du 31 mai 2013 à Q = 168 m^3/s (période de retour inférieure à 10 ans).

Dans le cadre du PPRI du Gers dans la commune de Fleurance nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type milléniale.

Dans la modélisation, nous avons utilisé les débits admissibles évacués par les vannes vers l'aval sont 10 m3/s pour le Cussé, 5 m3/s pour la Caouette et 1 m3/s pour le secteur en aval des bassins. On estime le débit de Cussé 16 m3/s au total au niveau de la confluence avec le Gers.

Concernant le ruisseau de Saint Laurent, nous avons modélisé le débit centennal à 17,30 m3/s.

5.1.2. Détermination des vitesses

Le problème de la détermination des vitesses d'écoulement des eaux en période de fortes crues a déjà été souligné. La méthode hydrogéomorphologique est une approche qualitative du champ des vitesses.

Elle a permis de distinguer trois plages d'analyse des vitesses de courants :

- secteurs de vitesse nulle à faible (inférieure à 0,2 m/s),
- secteurs de vitesse moyenne (0,2 à 0,5 m/s),
- secteurs de vitesse forte (supérieure à 0,5 m/s)

Les axes principaux d'écoulement ont été précisés ainsi que les éventuelles informations obtenues auprès des témoins des crues.

En pratique, l'imprécision sur les vitesses d'écoulement n'est pas très gênante pour définir tout à fait correctement les aléas dans la zone d'étude au vu des seuils d'aléas retenus (< à 0,2 m/s, 0,2 à 0,5 m/s et > à 0,5 m/s).

Suite à la réalisation des cartes d'aléas du Gers, nous avons constaté que le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) est essentiel pour la détermination de l'aléa. La vitesse, exprimée sous forme de trois classes, est utilisée pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

5.2. Détermination des aléas

L'aléa « inondation » est défini par le croisement hauteur – vitesse d'écoulement, la hauteur restant très généralement le critère déterminant du niveau d'aléa.

Pour autant, le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) apparaît essentiel pour la détermination de l'aléa, alors que les vitesses, exprimées sous forme de « classe », sont utilisées pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

En pratique, les niveaux d'aléas pour le Gers sont définis par le croisement hauteurs-vitesses :

		Vitesse		
		Faible (< 0,2 m/s)	Moyenne (0,2 à 0,5 m/s)	Forte (> 0,5 m/s)
Hauteur	H < 0,50 m	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
	0,50 m < H < 1 m	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
	H > 1 m	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Figure n° 5 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

Nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type millénial. L'étude hydraulique montre que certains secteurs inondés par le Cussé et de Caouette lors de la crue de 1977 seront hors d'eau. Par conséquent nous avons classé ces secteurs dans la zone crue historique.

Zone crue historique	

Comme déjà dit, à l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux (exemple lors des crues récentes des affluents de mai 2013), mais qui sont généralement masqués par l'inondabilité du Gers sauf au niveau des débordements où les risques sont aggravés.

Les cartes d'aléas des communes ont été dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 5 000^{e}.

Ces cartes indiquent :

- la délimitation des zones soumises à l'aléa,
- les niveaux d'aléas (faible, moyen et fort) dans les secteurs à enjeux et leur signification,
- l'aléa non différencié en dehors des secteurs à enjeux,
- la bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau au titre de la préservation des milieux et de la ripisylve et de la précaution minimale de principe vis-à-vis de débordements en bordure du chenal ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

Les aléas sont représentés par un code couleur (gradation croissante des couleurs suivant le niveau d'aléa).

Détermination des limites des zones inondables

Quelle que soit la méthode utilisée, les limites souffrent d'une certaine imprécision :

- Peu de laisses de crues ont été observées et le report des limites visibles sur le terrain sur une carte parcellaire entraîne une erreur systématique due à l'échelle de travail. L'esprit d'un P.P.R. n'étant pas de raisonner à l'échelle de la parcelle, le report a été réalisé sur un plan au 1/ 5000ème.

- En secteur très plat (comme c'est souvent le cas dans le bassin du Gers) et malgré de nombreuses visites de terrain, la précision en planimétrie est de plusieurs mètres. Au 1 / 5 000ème, 1 mm sur la carte représente 5 mètres. Nous pouvons retenir comme valeur de précision une valeur de 5 à 10 mètres près.

5.3. Cartographie des aléas

Nous avons réalisé et cartographié les aléas hauteur d'eau et vitesse des courants pour tout le tronçon de la vallée du Gers de Montestruc jusqu'à la limite aval de la commune de Sempesserre. Sur les affluents, nous avons établi les aléas hauteur d'eau et vitesse, uniquement pour les secteurs urbains présentant des enjeux.

- Les secteurs à enjeux très localisés sur les affluents :

Nous avons distingué les aléas au droit des secteurs à enjeux très localisés :
Commune de Céran : le ruisseau des Hourtines ;
Commune de Fleurance : les ruisseaux de Cussé, Caouette et Saint Laurent ;
Commune de Lectoure : le ruisseau de Foissin et l'Auroue ;
Commune de Marsolan : le ruisseau de l'Auchie

- Les secteurs en dehors des secteurs urbains :

Dans le bassin du Gers, toutes les zones inondables en dehors des secteurs urbains et notamment celles des petits affluents rapides, sont classées comme zones d'aléa fort, faute de connaissances et faute de prévisions possibles. Dans ces zones, la sécurité des personnes et des biens ne peut pas être garantie et la prévision est impossible. 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. En effet, les affluents du Gers sont tributaires de bassins versants de petite taille et souvent pentus, qui réagissent très vite aux abats d'eau. Sur ces cours d'eau, les crues importantes sont donc en général générées par des pluies brèves mais intenses. A l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités ou obstacles, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux. Pour déterminer les aléas des affluents, la crue dite « géomorphologique » a été retenue. Il s'agit de l'événement d'exception qui correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et tout le lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire le zonage de cet aléa inondation.

Nous avons cartographié la carte d'aléa sur tous les réseaux hydrographiques des cartes IGN. Pour une partie du réseau hydrographique, nous n'avons pas détecté de zone inondable dans les secteurs de tête de bassin et les fonds de talwegs. Nous avons alors cartographie à titre informatif une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau, dans le cadre de la préservation des milieux et de la ripisylve ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

VI. ÉVALUATION DES ENJEUX

L'une des préoccupations essentielles dans l'élaboration d'un P.P.R. consiste à apprécier les modes d'utilisation et d'occupation du bassin de risques.

La localisation et l'identification des enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental constituent la troisième étape de l'évaluation des risques naturels. Les enjeux représentent les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine, présents et à venir, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et d'en subir les préjudices ou les dommages.

Les principaux enjeux correspondent aux paramètres ou critères suivants :

- Espaces urbanisés ou à vocation d'urbanisation :

  - centre urbain et zone d'habitation dense,
  - zone d'habitat dispersé,
  - zone d'activité,
  - zone d'extension.

- Infrastructures et équipements de services et de secours :

  - voies de circulation,
  - établissements recevant du public,
  - infrastructure sportive et de loisirs,
  - bâtiments sensibles abritant une population vulnérable ou susceptible de recevoir un large public,
  - équipements publics dont le fonctionnement normal est susceptible d'être altéré par les phénomènes naturels.

Les critères d'évaluation des enjeux ont été définis par les services de la Direction Départementale des Territoires du Gers.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu à partir :

- d'une enquête menée auprès des responsables de la commune, portant sur l'identification de l'occupation des sols, la localisation des bâtiments sensibles, l'analyse du contexte humain et économique, l'analyse des équipements publics et des voies de desserte et de communication, ainsi que la stratégie de développement envisagée,
- de l'interprétation des documents d'urbanisme existants et opposables à la date de l'étude,
- de l'examen de photographies aériennes récentes.

Les enjeux répertoriés sur les communes sont représentés sur des cartes jointes dans le dossier (fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème).

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES

7.1. PRINCIPES GENERAUX

Le zonage réglementaire et le règlement associé traduisent une logique de réglementation qui permet de distinguer, en fonction du niveau d'aléa et de la vulnérabilité, des zones de dispositions réglementaires homogènes. Cette démarche constitue le fondement du Plan de Prévention des Risques naturels.

Le plan de zonage, représentant la cartographie réglementaire du P.P.R., vise à prévenir le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Il délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde.

La délimitation des zones, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, est définie en fonction des objectifs du P.P.R. et des mesures applicables en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru ou induit.

Le zonage est dressé à partir du « croisement » des aléas et des enjeux. Il fait apparaître deux niveaux de contraintes :

- les zones de prescriptions (zone bleue),
- les zones d'interdiction avec aménagements (zone rouge et zone violette).

Les cartes de zonage, dressée pour chaque commune sur un fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème, sont jointes dans le dossier (zonage réglementaire et règlement).

7.2. ZONAGE

7.2.1. Critère de zonage

La logique de zonage des risques liés aux inondations est issue de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 qui définit la politique de l'État pour la prévention des inondations et la gestion des zones inondables.

Cette circulaire pose le principe de l'interdiction de toute construction nouvelle là où les aléas sont forts et exprime la volonté de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues.

La circulaire d'application pour les P.P.R.n. « inondations » du 24 avril 1996 reprend les principes de celles du 24 janvier 1994 pour la réglementation des constructions nouvelles, et précise les règles applicables aux constructions existantes. Elle permet des exceptions aux principes d'inconstructibilité, visant à ne pas remettre en cause la possibilité pour les occupants actuels de mener une vie ou des activités normales. Elle permet, en particulier, d'envisager des exceptions pour les centres urbains.

Le zonage du risque inondation est défini de la façon suivante :

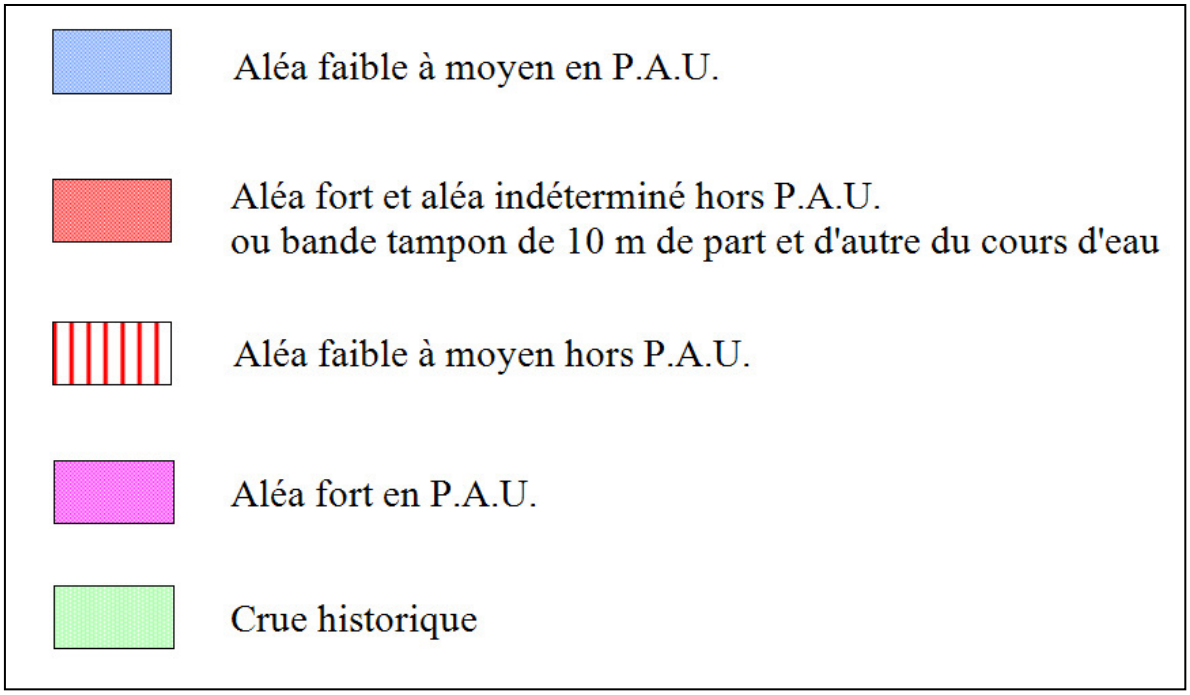


Figure n° 6 : Qualification du zonage

- Zone urbanisée (P.A.U.)

La circulaire du 24 avril 1996 définit la notion de Parties **A**ctuellement Urbanisées (P.A.U.), comme « ayant des fonctions de centre urbain, caractérisées par leur histoire, une occupation de sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services ».

Dans ces zones, il est convenu de prendre en compte non seulement les secteurs les plus anciens répondant à cette notion de centre urbain mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une « continuité de bâti non attenante au centre urbain ».

Trois principes s'appliquent, à adapter suivant le niveau d'aléa rencontré :

- le maintien de l'activité existante,
- la possibilité d'extension limitée tenant compte des conditions hydrauliques,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes exposées.

- Hors zone urbanisée

Hors des zones considérées comme actuellement urbanisées (P.A.U.), le principe fixé par la loi est l'inconstructibilité. Cependant, conformément à l'objectif de maintien des activités, en fonction du niveau d'aléa et à condition de réduire la vulnérabilité des personnes exposées et des biens, certains types de construction ou d'aménagement peuvent être autorisés.

Le long des ruisseaux, une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du haut des berges est classée zone rouge plein. Cette bande est inconstructible (seules les constructions strictement nécessaires à l'exploitation de l'eau ou certaines extensions de constructions pourront être autorisées).

7.2.2. Principes généraux du zonage réglementaire

On peut distinguer de manière générale 4 types de zones :

- **les zones d'aléa faible à fort hors des zones urbanisées,** qui constituent les champs d'expansion des crues, et doivent être préservées ; elles sont soumises globalement à un régime d'interdiction stricte,
- **les zones d'aléa fort dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime d'interdiction, mais, par dérogation, avec des adaptations possibles dans les centres urbains denses en application de la circulaire du 24 avril 1996,
- **les zones d'aléa faible ou moyen dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime de prescriptions,
- **les zones de crue historique** correspond aux secteurs qui ont été touchés historiquement par la crue de référence et qui seront épargnés ou moins menacés du fait d'aménagement pérennes. Les modifications de la zone inondable sont validées dans le cadre d'études hydrauliques spécifiques. Cette zone fait l'objet de prescriptions particulières.

CONCLUSION

Cette étude technique, préalable à la réalisation du PPRI sur les 32 communes dans le bassin du Gers Nord, a permis de caractériser les risques majeurs d'inondation.

Elle est basée sur la méthode hydrogéomorphologique et l'analyse des documents existants ; elle se complète par des constats de terrain nombreux et détaillés (recherche de témoignages et de marques laissées par les crues, lecture du terrain…).

Ce travail est mené en étroite collaboration avec la DDT du Gers et une concertation a été menée auprès des 32 communes.

Le risque d'inondation sur le secteur d'étude est ainsi défini et délimité par un ensemble de cartes qui se complètent et se recoupent. L'échelle du 1/5 000^{e}, qui est celle de réalisation de l'étude, est une échelle convenant bien à un zonage de l'aléa et à la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR). Le rapport d'étude et l'atlas cartographique qui composent ce projet présentent, dans leur ensemble, le déroulement de l'étude technique et les résultats.

La réalisation des cartes d'aléas constituent la base indispensable permettant d'engager la poursuite du PPRI en ses diverses phases : enjeux, zonage et concertation publique, remarques puis validation concernant les aléas, zonage réglementaire, règlement, dossier d'Enquête Publique, etc.

Définitions des termes techniques

Anthropique : Ensemble des processus de dégradation du relief et des sols dus à l'action humaine.

Auge alluviale : Vallée alluviale dont le profil transversal présente des versants raides et un fond plat.

Molasse : Grès tendre, à ciment calcaire, se formant généralement dans les dépressions au pied des chaînes de montagne.

PLU : Plan Local d'Urbanisme.

Poudingue : Roche sédimentaire détritique, formée de galets.

PPR : Plan de Prévention des Risques.

Riss : La troisième des grandes glaciations de l'ère quaternaire dans les Pyrénées.

Solifluées : Produits des glissements en masse, sur un versant, descendus de la partie superficielle du sol gorgée d'eau.

Würm : La dernière des quatre grandes glaciations du Quaternaire dans les Pyrénées.

GEOSPHAIR

ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES
DU GERS

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (P.P.R.)

RISQUE D'INONDATION BASSIN DU GERS NORD

LOT N° 3

NOTE DE PRESENTATION DU BASSIN DE RISQUE

Septembre 2016

SOMMAIRE

I. OBJECTIFS DE LA PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION **3**
1.1. Une application insuffisamment rigoureuse des lois 4
1.2. Des dégâts considérables et répétés 4

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR **5**
2.1. Un nouveau dispositif plus contraignant 5
2.2. Principe général de la réglementation 5
2.3. Contexte du PPRI du bassin du Gers 6

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS **7**
3.1. Établissement du diagnostic et caractérisation des aléas 7
3.2. Identification des enjeux 8
3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque 8
3.4. Association des communes 8

IV. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN DU GERS **10**
4.1. Périmètre d'étude 10
4.2. Risque inondations 11
4.3. Présentation géographique et hydrologique 11
4.4. Détermination de la « crue de référence » 15
4.5. Méthode d'évaluation de la crue de référence. 15

V. CARACTERISATION DES ALEAS **21**
5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux 21
5.2. Détermination des aléas 23
5.3. Cartographie des aléas 24

VI. EVALUATION DES ENJEUX **26**

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES **27**
7.1. Principes généraux 27
7.2. Zonage 27

CONCLUSION **30**

Définitions des termes techniques

Liste des figures :

Figure n° 1 : Périmètre d'étude.
Figure n° 2 : Schéma présente une coupe transversale d'une vallée
Figure n° 3 : Photo de la crue du 3 juillet 1977 à Montestruc.
Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc
Figure n° 5 : Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse
Figure n° 6 : Qualification du zonage

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.

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 : digues, surélévations, barrages écrêteurs, aménagement des chenaux fluviaux ;

- une réglementation précisée et complétée 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.

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'État, lequel s'est progressivement engagé sur la voie législative dans un but préventif.

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), de Bédarieux, de Lamalou-les-Bains...sont encore présents dans les mémoires ; mais d'autres événements de moindre échelle et moins spectaculaires sont connus ça 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.

1.1. UNE APPLICATION INSUFFISAMMENT RIGOUREUSE 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.

1.2. DES DÉGÂTS CONSIDERABLES ET REPETES

A la suite de submersions importantes, il est difficile d'aboutir à des estimations chiffrées ou mêmes, 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 - les 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 - le 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), soit 1,2 à 1,5 milliard d'euros.

Nous ne pouvons ni confirmer ni infirmer cet ordre de grandeur.

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR

2.1. 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.

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.

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.

2.2. 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 submersibles non ou peu urbanisées « jouent en effet un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, tout en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens ».

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.

Une extension limitée de l'urbanisation peut être admise dans les zones urbanisées de façon dense, à la condition qu'elles soient soumises à un aléa faible ou moyen et qu'elles 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.

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.

2.3. CONTEXTE DU PPRI DU BASSIN DU GERS

En application des dispositions réglementaires en vigueur, le Préfet du Gers a prescrit par arrêté n° 2014190-0008 en date du 9 juillet 2014 l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation du bassin du Gers Nord pour les 32 communes suivantes : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

Contrairement à certaines idées reçues, ce risque ne cesse de croître, en dépit de dispositions réglementaires et de travaux engagés sur les principaux cours d'eau depuis le début du XX^{e} siècle ; et ce, en raison notamment de l'extension de l'urbanisation dans les plaines alluviales.

Cette situation résulte de plusieurs causes : la trop grande confiance accordée par les aménageurs aux travaux de protection (digues, barrages, …), la défaillance de la mémoire collective qui tend à oublier rapidement les grandes crues passées et la plus grande mobilité des hommes qui les conduit à s'installer de plus en plus dans des régions qui leur sont étrangères et dont ils ignorent les dangers.

Pour passer du plan général au cas qui nous intéresse présentement, c'est-à-dire la zone étudiée, le bassin du Gers a subi de nombreuses crues non seulement du Gers elle-même mais aussi de ses affluents. Les archives départementales permettent de dater les grandes crues historiques du : 3 juin 1855, 23 juin 1875, 12 mai 1890, 3 juillet 1897, 2 février 1952, 9 juillet 1977... Cette liste montre la fréquence relativement élevée des crues inondantes du bassin du Gers.

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS

L'analyse des risques et de leurs conséquences sur les biens se développe au travers de cinq étapes successives :

1. établissement d'un diagnostic à partir de la connaissance des phénomènes naturels et du contexte historique (bilan de l'état actuel des connaissances),
2. caractérisation des aléas (qualification, hiérarchisation et cartographie) sur la base des informations recueillies lors du diagnostic,
3. identification des enjeux (zone urbaine, zone d'habitats dispersés, équipements publics, ...),
4. zonage des risques (par croisement entre les aléas et les enjeux),
5. définition des principes réglementaires applicables.

3.1. ÉTABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ET CARACTERISATION DES ALEAS

Au niveau national, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précisait que l'événement de référence à retenir est, conventionnellement, « *la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière* ».

Au niveau régional, la politique en Midi-Pyrénées s'appuie sur la cartographie informative des zones inondables (C.I.Z.I.) dans le choix de la crue de référence, en application du « document de référence des services de l'État en région Midi-Pyrénées pour l'évaluation du risque inondation, l'élaboration des P.P.R.I. et sa prise en compte dans l'aménagement ».

De ce fait, « la cartographie informative des zones inondables qui s'appuie sur la connaissance historique et en particulier sur les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) est donc la référence à prendre en compte…. ».

Ce choix répond à la volonté :

- de se référer à des événements qui se sont déjà produits, donc non contestables et susceptibles de se produire de nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des crues de fréquences rares ou exceptionnelles.

Dans le cas présent, les limites de la C.I.Z.I. correspondent à la crue exceptionnelle de juillet 1977 et ont constitué la cartographie de départ ; ces limites ont ensuite été précisées par une nouvelle analyse hydrogéomorphologique comme le stipule la politique régionale.

La méthodologie adoptée a été principalement la méthode hydrogéomorphologique. Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement.

3.2. IDENTIFICATION DES ENJEUX

La troisième étape de l'analyse du risque consiste à apprécier les enjeux liés aux modes d'occupation et d'utilisation des territoires communaux.

Cette démarche a pour double objectif :

- d'identifier d'un point de vue qualitatif les enjeux existants et futurs (enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental) ;
- d'orienter les prescriptions réglementaires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les principaux enjeux identifiés et évalués dans le cadre d'une étude de risques correspondent aux espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée.

3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque

Le risque naturel se caractérise comme la confrontation d'un aléa (probabilité de manifestation d'un phénomène donné) et d'un enjeu (présence de biens, d'activités et de personnes). La délimitation des zones exposées aux risques, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, s'effectue donc à partir du « croisement » des aléas et des enjeux.

3.4. Association des communes

La procédure d'établissement du P.P.R. s'appuie sur le canevas suivant :

- arrêté préfectoral de prescription avec désignation d'un service instructeur,
- étude du P.P.R. (en association des communes et en concertation avec le public),
- soumission du dossier à l'avis du Conseil Municipal,
- autres consultations,
- enquête publique,
- modifications éventuelles du projet,
- arrêté préfectoral d'approbation,
- annexion au P.L.U. du P.P.R. comme servitude d'utilité publique.

Dans la réalisation des P.P.R., il est indispensable d'associer toutes les compétences en présence, administratives, techniques et politiques. La concertation, renforcée par une circulaire du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, du 3 juillet 2007, doit prédominer tout au long du déroulement du P.P.R. : des discussions doivent avoir lieu entre les parties concernées et, lorsque c'est possible, faire l'objet d'un consensus.

Toutefois, les textes réglementaires et les instructions du Ministère fixent le cadre de la concertation dans l'élaboration des P.P.R. :

- les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (E.P.C.I.) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme sont associés à l'élaboration du dossier selon des modalités définies dans l'arrêté préfectoral de prescription du P.P.R.,

- le projet de P.P.R. est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, des organes délibérant des E.P.C.I. et de la chambre de l'agriculture,

- le dossier est mis à l'enquête publique. La commission d'enquête a pour mission d'entendre également les maires des communes concernées.

L'ensemble de la démarche s'est accompagné d'une association et concertation auprès :

- du comité de suivi de l'étude,

- des responsables des communes concernées.

Des réunions de présentation puis de concertation à chaque phase de l'étude ont été menées avec les communes en présence des services de l'État chargé de l'élaboration du dossier.

Pour toutes les phases du P.P.R., son élaboration a été réalisée dans un souci de concertation étroite avec les acteurs locaux et en particulier les élus de la commune, notamment à travers :

- d'une réunion technique avec chaque commune pour chaque phase du P.P.R. *a minima*,

- de réunions de travail organisées à la demande des mairies selon les besoins,

- d'un comité de pilotage, qui constitue l'organe d'association, qui se réunit et suit le dossier (les comités de pilotage ont été présidés par les représentants de la préfecture du Gers et les représentants des communes.

Cette démarche d'association avec les communes est ensuite élargie au public, pour les deux grandes phases d'élaboration du P.P.R. (les aléas et le zonage réglementaire/règlement de P.P.R.) de la manière suivante :

mise à disposition du public d'un jeu de cartes et documents associés, ainsi que des affiches et dépliants de communication, et enfin des formulaires disponibles dans chaque mairie du bassin concernée par le P.P.R.,

IV. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN DU GERS

4.1. PÉRIMETRE D'ÉTUDE

Le PPRI concerne 32 communes situées dans le bassin du Gers Nord : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

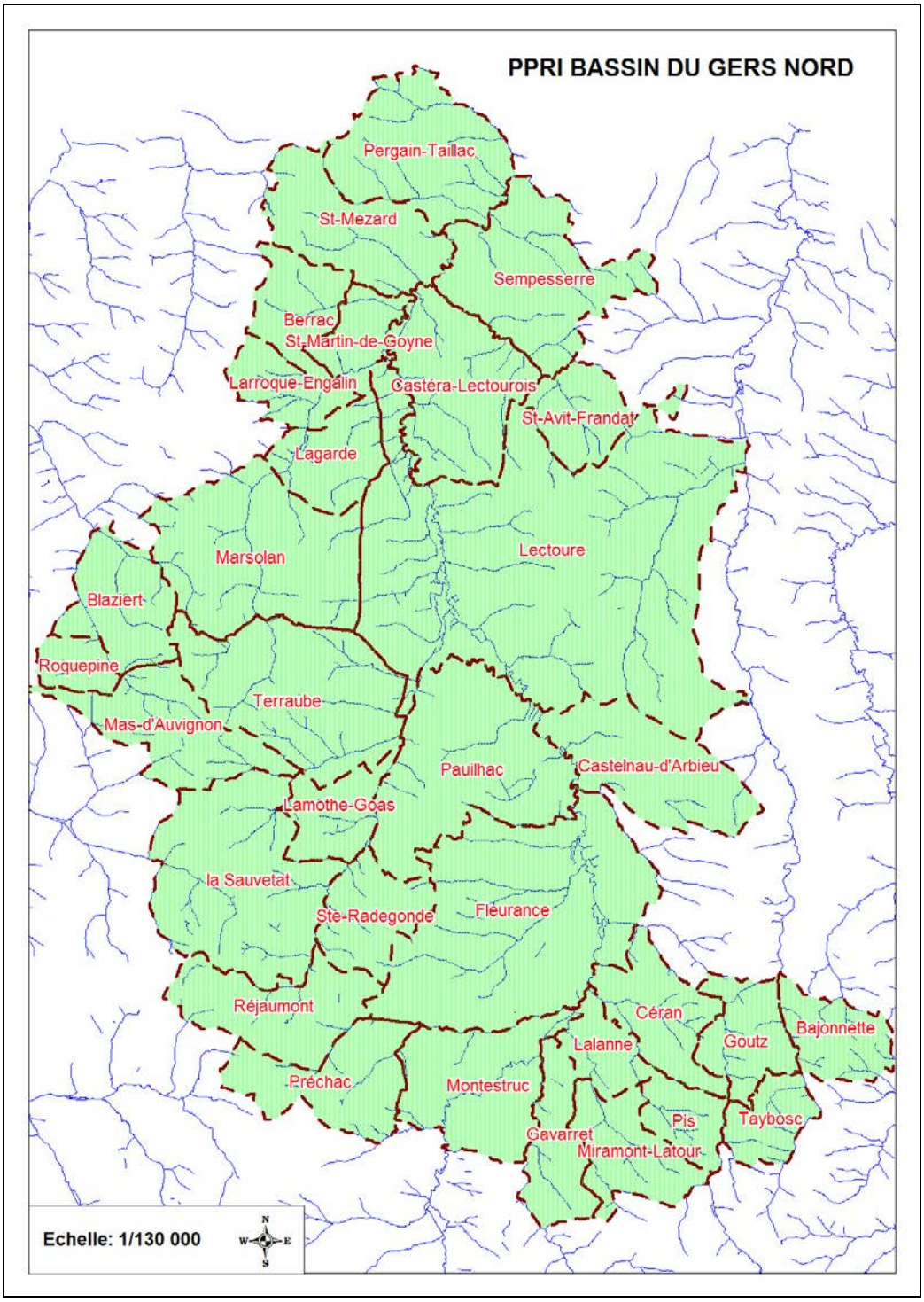


Figure n° 1 : Périmètre d'étude

4.2. RISQUE INONDATIONS

4.2.1. **Cours d'eau étudiés**

Dans le cadre de cette étude, plusieurs cours d'eau et leurs affluents ont été identifiés sur dans les bassins versants de la rivière Gers nord, pour la réalisation d'une cartographie réglementaire des risques d'inondation. Ces cours d'eau sont les suivants : rivière du Gers 55 km de linaire, l'Auroué 8 km, l'Auchie 11 km et tous les petits affluents (la Lauze, l'Ousse, le Maseret, l'Auvignon, les Maurens, l'Aulouste, la Colomène, la Caouette, le Cussé, la Saint Lazurent, la Lesquère, les Hourtines, le Foissen, l'Alouroy…

Tous les cours d'eau présents sur les territoires de ces communes ont été étudiés. Chacune de ces communes a été l'objet d'un dossier PPRi.

Dans le cadre de ce PPRI la DDT du Gers nous a demandé de cartographier tous les réseaux hydrographiques présents sur les cartes IGN au 1/25 000ème. Nous avons cartographié la zone inondable du Gers, ses affluents et ses petits affluents de façon systématique. Pour une partie du réseau hydrographique nous n'avons pas détecté des zones inondables dans les secteurs de tête de bassin et dans les fonds de talwegs. Nous avons cartographié à titre d'information une bande « forfaitaire » de 10 m de part et d'autre du cours d'eau pour la préservation des milieux et de la ripisylve.

Les problématiques spécifiques de ruissellement ou de réseau pluvial ne font pas partie du PPRI.

4.3. PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE

Le secteur d'étude couvre 32 communes du Gers dont la caractéristique globale est d'avoir tout ou partie de leur territoire dans le bassin versant du Gers. C'est un « bassin de risque », au sens de regroupement de territoires autour d'un risque commun touchant un secteur géographiquement homogène. Le bassin du Gers est donc un élément fédérateur déterminant de notre secteur d'étude. Nous présentons donc en premier lieu ce bassin.

4.3.1. Les conditions géomorphologiques d'écoulement dans le bassin du Gers

Le bassin versant du Gers se situe au Sud-Est du Bassin Aquitain. Il s'étire sur 126 km de vallée (175 km de longueur pour la rivière Gers) avec seulement 10 km de largeur maximale). Le Gers coule globalement du sud vers le nord.

Le bassin versant couvre une surface de 1227 km² au niveau de la confluence avec la Garonne (678 km² à Montestruc-sur-Gers, 824 km² à Fleurance, 1000 km² à Lectoure et 1195 km² à Layrac).

Le Gers prend sa source sur le plateau de Lannemezan, dans les Hautes-Pyrénées (65), sur la commune de Lannemezan, près du lieu-dit la Lande, à 613 m d'altitude[1], et se jette dans la Garonne au sud d'Agen, en Lot-et-Garonne (47), sur la commune de Layrac, à 45 m d'altitude.

Le réseau hydrographique du bassin présente une forme de type « peuplier » très étirée, ne comportant que quelques branches latérales importantes (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.2. Caractéristiques géomorphologiques du secteur d'étude

A la traversée du secteur d'étude, c'est-à-dire en limite amont dans la commune de Montestruc-sur-Gers jusqu'à la limite aval du département dans la commune de Sempesserre, le Gers présente une vallée en auge, sorte de large couloir alluvial avec des zones inondables de 200 à 1400 m de largeur.

Cette plaine d'inondation est inscrite en contrebas de dépôts de versants et de lambeaux de terrasses alluviales. La largeur de la plaine inondable est variable : autour de 600 m à Montestruc-sur-Gers, de 900 m à Fleurance, de 1000 m au niveau de Lectoure, de 250 m au droit de l'Ourtiguet, de 200 m au niveau de Manlèche.

Dans ce secteur, le Gers est une rivière importante qui coule en contrebas des collines molassiques. La platitude de cette plaine est remarquable, accentuée encore par les pratiques culturales.

Dans ce secteur de vallée, la dynamique d'inondation est très perturbée par les digues de terre et des remblais au droit des villes de Montestruc-sur-Gers, Fleurance et Lectoure, qui forment en quelque sorte des casiers dans la vallée.

Dans ce secteur, trois faits géomorphologiques majeurs commandent la dynamique des crues :

- Alors que la vallée est quasi-rectiligne entre Montestruc-sur-Gers et l'Ourtiguet (elle n'est sinueuse que dans les secteurs de l'Ourtiguet et à la limite aval du département du Gers), le lit fluvial y décrit de nombreuses courbures à rayon souvent très court. En conséquence, la pente propre du lit ordinaire est inférieure (0,85 m par km) à celle de la plaine (1,25 m par km), parce que son tracé est sinueux donc allongé. De la sorte, l'écoulement en est fortement ralenti, et encore plus quand les riverains, propriétaires des berges, laissent à l'abandon la ripisylve, les rives et les berges, voire même le fond du lit.
- L'insuffisance de la capacité (entonnement) du lit de plein-bord par rapport aux crues rend les débordements inévitables et fréquents.
- Pour mettre en culture cette plaine aux terres fertiles et faciles à travailler, les riverains édifient parallèlement au Gers, et souvent très près des berges, des digues et des levées de terre visant à réduire la fréquence des inondations sur leurs parcelles. Cela aggrave le risque pour les parcelles non ou mal protégées et les dégâts en cas de rupture de ces digues.

Dans le secteur d'étude, le lit de plein-bord est envahi par les arbres. La crue dite très fréquente passe sur les digues. Lors des crues exceptionnelles, telles celles de 1875, 1897, 1952, 1977, la puissance du flot fut telle qu'il balaya la plaine sur toute sa largeur jusqu'au pied de l'encaissant.

4.3.2 Origines météorologiques des crues du Gers :

Le bassin du Gers est pluviométriquement hétérogène, vu l'organisation du bassin versant qui est très allongé.

Ce bassin est « partie prenante » de l'hydrologie océanique des pays tempérés (sous-climat tempéré de piémont, au sens large). Au vu des moyennes, les hautes eaux de saison froide (de décembre à avril), en réponse aux étiages estivaux, reflètent assez bien le régime thermique et pluviométrique du bassin versant.

Du fait de sa position géographique dans l'Aquitaine centrale, au nord des Pyrénées, le bassin versant du Gers est soumis à deux types principaux de perturbations pluvieuses, génératrices des crues :

- **Les perturbations océaniques classiques**

Le bassin du Gers est essentiellement sous influence des perturbations océaniques classiques ; ce qui veut dire que le plus souvent (mais pas toujours) les épisodes pluvieux 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. Les averses sont poussées par des vents de secteur Ouest (S.O. à N.O.). Elles fournissent des pluies sur de vastes espaces du Sud-Ouest de la France et du Massif Central occidental, 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 et des accalmies). Un tel schéma prévaut plusieurs fois chaque année, mais seuls les cas les plus remarquables (par leur durée, leur intensité ou leur total millimétrique), avec saturation préalable des sols, ont pu donner lieu à des crues plus ou moins importantes sur le Gers et à des inondations mémorables comme en juin 1875, le 12 mai 1890, le 2 février 1952, le 20 février 1971 et le 11 juin 2000. Lorsqu'elles surviennent en début de saison chaude (juin 1875, juin 2000), ces averses ont une composante orageuse, qui les rend encore plus intenses.

En pareil cas, le bassin versant du Gers, dont l'inclinaison d'ensemble fait face au Nord, subit les assauts des nuées pluvieuses surtout en son amont, ce qui accentue le processus de convection ou de précipitations orographiques. On peut alors recueillir ça et là, exceptionnellement, plus de 180 mm en 2 jours ou 120 mm en 1 jour, générant alors une montée des eaux inéluctable.

Les fortes pentes générales des versants et des talwegs (profils en long) dans la partie amont du bassin versant, participent à la formation et au déplacement rapide des ondes de crue. Sur ce tronçon, on assiste généralement à une montée brusque et à une décrue tout aussi rapide (peu d'étale). Mais le passage d'Ouest en Est des fronts et des paroxysmes pluvieux et de leur paroxysmes, qui arrosent un réseau hydrographique étiré du Sud au Nord, constituent deux paramètres qui ont souvent pour effet de faire réagir les petits affluents d'aval au même moment que ceux d'amont et que le cours supérieur du Gers.

- **Les perturbations océaniques pyrénéennes**

Le bassin versant du Gers est soumis aux perturbations océaniques pyrénéennes qui se produisent généralement en période printanière et en début d'été (jusqu'à la mi-juillet) et qui peuvent se traduire par des averses à très forte intensité horaire (plus de 50 mm/h) affectant d'importantes superficies. Le générateur de telles crues, c'est la présence d'une zone dépressionnaire centrée sur l'Aquitaine associé à un anticyclone sur la Méditerranée, ce qui entraîne un courant humide, chaud et orageux venu du Sud-Est tandis que sur l'Atlantique nord circule un l'air maritime notablement plus froid. Ce contraste de masses d'air favorise le développement de zones pluvio-orageuses ; mais le phénomène, jusque là classique, risque de s'aggraver lorsque la dépression qui s'associe à la rencontre des deux fronts devient stationnaire. On alors un phénomène dit « marais barométrique ». (Les témoins de la grande crue de juillet 1977 ont tous été frappés par l'étrange accalmie de vent qui a précédé et accompagné les pluies diluviennes).

De tels phénomènes sont rares dans leurs manifestations paroxysmiques, mais ces averses pyrénéennes ont pu donner lieu à des inondations mémorables telles que celles d'avril 1770, juillet 1897, juillet 1977.

Genèse météorologique de l'événement du 7 et 8 juillet 1977

Le déluge du 7 et 8 juillet 1977 a été caractérisé par une averse d'une intensité-durée-extention exceptionnelle. Le pluviographe à Auch enregistré 175 mm de 20 h le 7 juillet à 13 h le 8 juillet (en 17 h), lors de deux paroxysmes :

- Un premier paroxysme dit « de la nuit » affecta d'abord l'amont du bassin du Gers. Il a reçut 45 mm pendant la nuit (soit 4 mm/h pendant 11h).

- Un second paroxysme, dit « de midi », qui fut plus violent encore affecta surtout le secteur médian du bassin du Gers (Auch) : 104 mm sont tombés entre 7 et 12 h (soit 20 mm/h pendant 5 h) et 25 mm tombèrent encore entre 12 et 13.

Il apparaît que l'événement pluvieux à l'origine de la crue inondante du 7 - 8 juillet 1977 a un caractère exceptionnel par son ampleur spatiale et sa localisation et aussi par sa durée (pluies abondantes et régulières). Cette configuration ne peut que favoriser le développement de crues sur le bassin versant du Gers et notamment sur les affluents secondaires (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.3. Hydrologie des crues du Gers et de son bassin versant :

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

Le régime du Gers est connu grâce aux stations d'Auch (pont de la Treille) de 1880 à 1998, de Montestruc depuis 1966, de Fleurance depuis 2013, de Lectoure depuis 1880.

L'analyse des données hydrométriques à la station d'Auch (pont de la Treille) a permis de connaître les grandes crues d'origine océanique pyrénéenne, dont 7 crues fortes supérieures à 4,5 m sur une période de 118 ans en continu : ce sont celles du 9 juillet 1977 (7,74 m), 3 juillet 1897 (7,25 m), 2 février 1952 (5,15 m), 20 février 1971 (4,95 m), 7 mai 1905 (4,90 m), 21 décembre 1935 (4,50 m), et 27 janvier 1972 (4,50 m).

Pour la station de Montestruc, nous disposons des hauteurs de crue de 1966 à nos jours, soit 39 ans : 9 juillet 1977 (9,65 m), 20 février 1971 (7,00 m), 12 juin 2000 (6,80 m ?), 31 mai 2013 (6,75 m ?), 27 janvier 1972 (6,70 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 9,25 m.

La mairie de Fleurance a relevé les hauteurs de crue à l'échelle (pont de la RD 654) depuis 2013 : on retiendra celles du 31 mai 2013 (7,24 m) et du 29 janvier 2014 (7,18 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 7,96 m et celle du 8 juillet 1977 à 8,21 m.

Pour la station d'annonce de crue de Lectoure, nous disposons des hauteurs de crue depuis 1875 jusqu'à nos jours, soit 140 ans : 9 juillet 1977 (5,30 m), 3 juillet 1897 (4,65m), 23 juin 1875 (4,31 m), 2 février 1952 (4,12 m), 14 décembre 1981 (3,78 m). Nous avons recensé également les crues récentes :11 juin 2000 (3,40 m), 20 janvier 2013 (2,80 m), 1er juin 2013 (3,43 m) et 25 janvier 2014 (3,60 m).

Le bassin versant du Gers connaît un régime hydrologique de type pluvio-thermique avec de hautes eaux et des crues en hiver et au printemps. Mais les 4 crues les plus puissantes eurent lieu en juin 1875, juillet 1897, février 1952, juillet 1977, très fortes crues générées par des pluies de grande intensité-durée-extension entraînant la saturation générale du bassin versant et un coefficient de ruissellement proche de 1 sur les versants pentus du bassin versant.

Nous constatons que la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée dans toute la vallée du Gers. La crue de juillet 1897 est la deuxième crue observée dans le secteur d'étude ; celle de 1977 lui est supérieure un peu partout avec une différence de 0,25 à 0,65 m.

4.4. DÉTERMINATION DE LA « CRUE DE REFERENCE »

Le principe retenu par l'Etat dans la définition de la crue de référence est que les niveaux atteints par le passé peuvent l'être de nouveau par des crues exceptionnelles.

L'analyse des stations d'Auch (pont de la Treille), de Montestruc et de Lectoure a permis de connaître les trois grandes crues historiques (juillet 1897, février 1952 et juillet 1977) Nous constatons que la crue de référence est celle crue de juillet 1977 dans toute la vallée du Gers.

La crue de référence est donc celle du 7 juillet 1977. Cette crue très exceptionnelle a inondé l'ensemble du lit majeur du Gers ; on peut donc la qualifier de crue « géomorphologique ». Elle est la crue de référence du PPRI et correspond donc bien à l'enveloppe de crue de la CIZI.

Pour les affluents du Gers, nous avons surtout pris en compte l'analyse géomorphologique faute de données suffisantes sur les crues historiques. Sur les affluents l'analyse géomorphologique a été recoupée avec les témoignages ou archives disponibles sur les crues juillet 1977, de juillet 1897 et de février 1952. De façon générale, sur ces affluents la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée. Nous avons par ailleurs recensé plusieurs crues fortes mais très localisées sur certains affluents : les crues de 1976 et de 1981 sur le Cussé et la Caouette ; les crues de 1992 et de 2008 sur le ruisseau des Hourtines ; la crue du 10 août 2005 sur le ruisseau de Foissin…

4.5. METHODE D'EVALUATION DE LA CRUE DE REFERENCE.

4.5.1. Principes de détermination de l'aléa inondation au niveau national

La démarche retenue pour l'étude du risque inondation allie la connaissance historique du cours d'eau (hydrologie, laisses et repères de crues, archives,…) et la géomorphologie fluviale (données de terrain, hydrogéomorphologie dont l'analyse du relief du fond de la vallée,…).

Cette méthodologie a été préférée à une modélisation hydraulique des cours d'eau. En effet, aussi sophistiquées soient elles, les modélisations permettent de simuler la propagation des écoulements d'un cours d'eau mais ne prennent pas en compte tous les phénomènes se produisant pendant les crues, à savoir :

- le débordement des affluents, aggravé par l'effet « bouchon » ou de « remous hydraulique » provoqué par le cours d'eau principal ;
- l'écoulement des débordements de l'amont vers l'aval dans le lit majeur ;
- la formation d'embâcles, la présence d'obstacles ou de remblais…

Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement, notamment dans la commune de Fleurance, soit en modifiant la topographie du site, soit en perturbant les écoulements naturels par la présence d'obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette.

En conclusion, le recours à des études de modélisation hydraulique doit être l'exception. La méthode d'évaluation de l'aléa inondation retenue est celle qui permet le croisement de l'analyse hydrogéomorphologique avec l'étude historique des inondations.

La crue du 7 juillet 1977 est donc la référence pour cartographier les zones inondables dans le bassin du Gers. La carte des aléas a été dressée à partir plusieurs données, mais essentiellement :

- de l'analyse hydrogéomorphologique du terrain et notamment la prise en compte de la CIZI et de l'affinage CIZI,
- des cotes d'une crue de type 1977 reconstituées, en tenant compte les autres crues.

Pour l'ensemble du secteur d'étude, la prise en considération de la carte hydrogéomorphologique a été un élément primordial de connaissance du risque. La réalisation des cartes des zones inondables opérée dans le cadre du PPRI, permet de disposer de nouveaux moyens d'investigations en vue de compléter et de mieux délimiter le risque. Cela conduit à établir une cartographie d'aléa plus fiable et plus précise (échelle 1/5 000e).

Pour passer de l'affinage CIZI à la cartographie réglementaire (PPRI), les principaux moyens techniques utilisés sont les suivants :

- analyse des photographies aériennes à une échelle voisine du 1/20 000e,
- investigation de terrain plus poussée pour mieux cerner la dynamique des grandes crues du Gers et de ses affluents,
- enquête auprès des riverains,
- relevés topographiques permettant de caler une ligne d'eau,
- analyse de cohérence à partir des relevés de crue 1977 et des repères de crues existants (1897 et 1952),
- analyse des études hydrauliques existantes.

Sur le secteur d'étude nous avons utilisé les données LIDAR et les levés topographiques.

Une campagne de topographie par les nouvelles méthodes GPS a été menée spécifiquement au cours du 1er trimestre 2015 pour le PPRI sur les secteurs à enjeux.

La carte des aléas intègre les études hydrogéomorphologique et hydraulique. Celles-ci ont été contrôlées et complétées sur le terrain, à l'aide des repères des crues anciennes et des témoignages, notamment pour ce qui concerne la crue du 7 juillet 1977 ; mêmes opérations pour les crues moins graves, comme celles de 1897 et de 1952.

Nous avons réalisé une étude par modélisation dans la commune de Fleurance sur le Gers et sur ses affluents le Cussé, la Caouette et le Saint Laurent. Car la topographie ce secteur de vallée a été fortement modifiée par des obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette. Sans oublier que le Cussé traverse la ville de Fleurance en souterrain.

4.5.2. Aménagement de protection vis-à-vis des inondations

Ouvrages de protection (barrages écrêteurs, bassins de stockage, …)

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« les ouvrages de protection réduisent le risque mais ne l'annulent pas, et que toutes les hypothèses de ruptures, de submersion, de mauvais dimensionnement des ouvrages, de contournement, d'erreurs humaines lors de la mise en place de batardeaux ou d'actionnement de vannes, ne peuvent être exclues. Seuls sont pris en compte les aménagements pérennes dimensionnés pour des crues importantes et bénéficiant d'un entretien ».*

La politique de l'Etat est de considérer en général les ouvrages de protection comme hydrologiquement « transparents » vis-à-vis d'un événement exceptionnel ; en effet ils sont souvent dimensionnés pour des

événements nettement inférieurs à la crue de référence du PPR et donc inefficaces vis-à-vis de cette dernière. Par ailleurs, certains ouvrages agricoles n'ont pas de fonction de protection contre les crues exceptionnelles et peuvent présenter un risque de submersion ou de rupture (même s'ils peuvent réguler les petites crues en fonction de leur capacité de stockage disponible lors de tel ou tel événement).

Digues de protection

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« ne peuvent être considérés comme digues de protection que les ouvrages ayant été conçus avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionnés pour un événement de référence, et faisant l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique. Ainsi, tout autre ouvrage ou remblai conçu et réalisé pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, levée de terre,…) ne peut être assimilé à une digue de protection. ».*

Comme déjà dit, la politique de l'Etat est de considérer ces ouvrages transparents et éventuellement d'appliquer une bande de précaution s'il y a un danger important pour la population en cas de rupture ou de submersion. En effet, la rupture ou la surverse d'une digue mal entretenue ou mal conçue peut provoquer une inondation rapide et soudaine des zones sensées être protégées. Outre les dégâts matériels, les vitesses d'écoulement et la rapidité de montée des eaux consécutives à une rupture ou une submersion de digue peuvent surprendre les personnes présentes dans la zone que la digue est sensée protéger.

Par ailleurs, la zone endiguée peut également être exposée aux inondations par contournement, remontée de nappe phréatique, ruissellement urbain, etc.…

Les zones endiguées sont donc des zones où demeure le risque inondation, avec des conséquences éventuellement catastrophiques, quel que soit le degré de protection théorique de ces digues.

Les digues et les ouvrages de protection ne garantissent pas la mise hors d'eau des territoires situés en arrière, qui restent inondables pour une crue forte à exceptionnelle, même si - pour autant - la fréquence des submersions a pu ainsi y être réduite.

En termes d'évaluation des aléas, ces ouvrages linéaires peuvent générer des perturbations négatives dans le déroulement des crues inondantes (localisation des débordements, stockage d'eau en arrière des digues, retour des eaux de débordement dans le chenal…) qui sont appréciées en fonction des contextes locaux et de leur impact supposé.

Pour mémoire, les témoignages de riverains lors de la crue du 7 juillet 1977 à Montestruc, montrent que la digue a été submergée, une partie a cédé, et que les courants ont transité par la route du stade (RD 240), celle-ci étant plus basse que la digue.

Remarque :

Les digues pérennes dimensionnées pour l'événement de référence restent des cas exceptionnels en Midi-Pyrénées.

En conclusion, les limites des zones inondables de la présente étude ont été tracées en ne prenant en compte ni la protection derrière les digues, ni de l'effet des ouvrages de régulation des eaux tels que les barrages ou les lacs. En d'autres termes, il n'a pas été identifié d'aménagement d'ampleur suffisante pour impacter de façon pérenne la genèse et l'enveloppe de la crue exceptionnelle de référence du PPRI.

4.5.3. Précisions sur la méthode hydrogéomorphologique

La méthode dite hydrogéomorphologique consiste principalement à distinguer les formes du modelé fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes. Dans une plaine alluviale fonctionnelle (plaine inondable), les crues successives laissent en effet des traces (érosion-dépôt) dans la géomorphologie du lit de la rivière et de l'auge alluviale ; ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues.

Ainsi, il est possible de délimiter le modelé fluviatile, organisé par la dernière grande crue et organisateur de la prochaine inondation, à partir d'analyses stéréoscopiques des missions IGN et de l'étude du terrain.

Elle permet une bonne distinction entre :

- Les zones inondées quasiment chaque année,
- Les zones inondables fréquemment (entre 5 et 15 ans),
- Les zones d'inondation exceptionnelle qui nous intéressent particulièrement pour le PPRI car étant la référence des PHEC.

L'analyse fine des photographies aériennes au 1/20 000^{e} permet en outre de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation, et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel. Cela amène aussi à 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.

Ainsi, l'intégration de la vitesse des courants dans la réalisation d'une carte d'aléa est possible, qu'il s'agisse de la crue PHEC ou non. C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte :

- du modelé de la plaine inondable, qui facilite la localisation des 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.

L'équipement hydraulique de la plaine inondable concernée, et tous les obstacles à l'écoulement recensés (digues, remblais, levées, talus, haies, clôtures, constructions) sont ainsi étudiés et pris en compte en fonction de leur influence.

La cartographie hydrogéomorphologique intègre donc les enseignements qu'apportent les diverses zones d'inondation (crues très fréquentes, fréquentes et exceptionnelles), les écoulements de crue (lignes de courant, chenaux de crue…), les facteurs perturbateurs (remblais, digues, casiers…), les points noirs connus (PHEC…) et les dynamiques érosives de la plaine alluviale (ruptures de bourrelets, berges vives, mouvements de terrain).

Les travaux et les résultats de la CIZI - quand ils sont disponibles - ont été élaborés selon ces principes. C'est pourquoi ils constituent une base de travail importante pour la réalisation du PPRI.

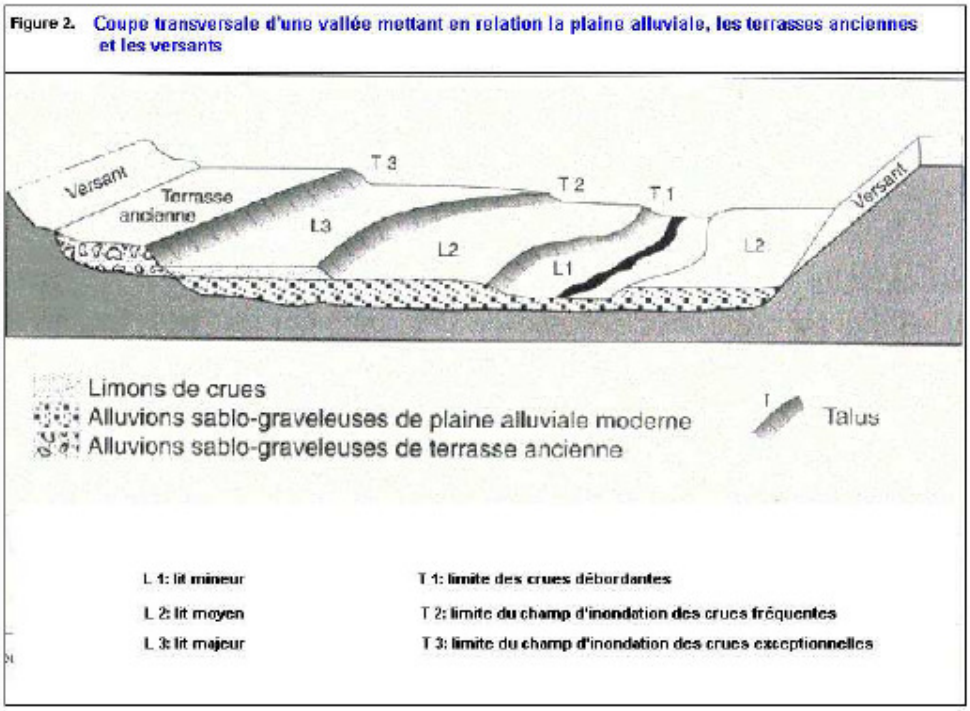


Figure n° 2 : Le schéma présente une coupe type que l'on peut retrouver sur le terrain, dans le cas notamment du Gers (d'après le guide méthodologique P.P.R.)

Figure n° 3 : Sur la photo on voit les courants qui empruntent la route du Stade en contournant la digue pour envahir le centre de Montestruc.

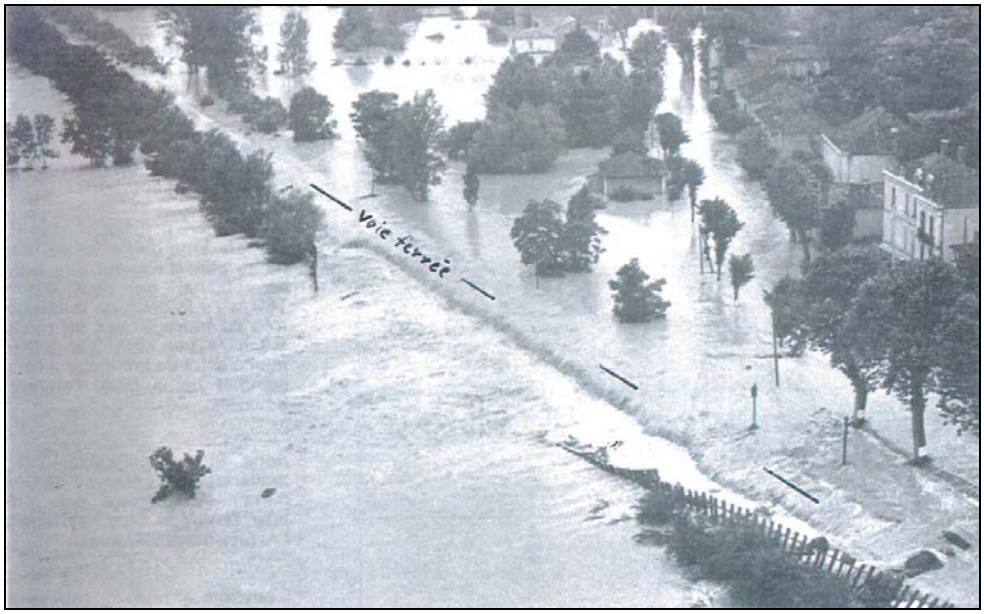


Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc - A cet endroit, la voie ferrée traverse la vallée du Gers en remblai. Le remblai est submergé et la photo met en évidence le rehaussement de la ligne d'eau (surcote) qu'il provoque côté amont.

Cette méthode hydrogéomorphologique de terrain est complétée et recoupée avec d'autres données afin d'apporter un maximum de fiabilité.

4.5.4. Précisions sur l'étude historique des inondations

Cette phase est essentielle pour obtenir une bonne connaissance du fonctionnement hydrologique des différents cours d'eau et des problèmes d'inondation, complétant ainsi utilement l'approche hydrogéomorphologique.

Outre l'étude des archives départementales (DDT 32 notamment) ou régionales, plusieurs élus ont été rencontrés à l'occasion enquête du terrain ou des réunions en mairie. Ces réunions avaient pour but de recueillir l'ensemble des informations dont disposaient les communes sur les cours d'eau étudiés (repères de crues, dates des crues historiques, documents exploitables, zones inondées,…) et d'identifier les enjeux.

De plus, lors de visites détaillées du terrain, le contact avec les riverains disposant d'une bonne connaissance des phénomènes d'inondation locaux a été recherché. De nombreux riverains ont fourni des témoignages exploitables. Ces témoignages sont particulièrement importants sur les affluents qui sont moins bien « documentés » que le Gers.

Enfin, la société Géosphair a pu rappeler, lors de chaque visite en commune, la démarche utilisée pour mener à bien cette étude.

4.5.5. Carte hydrogéomorphologique

Il s'agit d'une première étape qui permet d'avoir une vision d'ensemble des zones inondables au

1/10 000^{e} en faisant figurer les données hydrologiques et géographiques recueilles (lit, repères de crues...). Ce n'est pas encore la carte d'aléas qui, elle, s'attache à cartographier l'intensité de la crue (hauteurs et vitesses) et qui servira ultérieurement pour le zonage réglementaire du PPRI.

V. CARACTERISATION DES ALÉAS

La caractérisation des aléas représente la deuxième étape de l'étude des risques liés aux inondations.

« Les niveaux d'aléas sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques (hauteurs et vitesses) de l'inondation de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes ». (La Documentation Française, 1999)

Pour le Gers, l'enquête poussée a été réalisée par Géosphair en s'appuyant sur l'événement exceptionnel de juillet 1977. Il en résulte une connaissance relativement fine de la dynamique de cette inondation et des lignes de courant dans la plaine d'inondation. Cet enseignement acquis a été fort utile lors de l'établissement de la carte des champs de vitesses.

5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux

Cette étude a pour objectif de réaliser les étapes suivantes :

- **Niveler les repères de crue ;**
- **Utiliser les données LIDAR et les levés topographiques ;**
- **Déterminer la ligne d'eau de la crue de référence ;**
- **Cartographier les hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;**
- **Effectuer une modélisation hydraulique**
- **Cartographier les champs de vitesses, toujours pour la crue de référence ;**
- **Elaborer la carte d'aléa.**

5.1.1. Détermination des hauteurs d'eau

La détermination des hauteurs d'eau pour des événements exceptionnels de type juillet 1977 a été difficile dans certains secteurs, car nous n'y avons pas trouvé de repères de la crue de juillet 1977. Ailleurs, nous avons trouvé des repères et des témoignages des autres grandes crues historiques, notamment sur les petits affluents du Gers.

Pour déterminer les hauteurs d'eau de la crue de référence, la crue géomorphologique a été retenue. Comme dit plus haut, elle correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire un zonage de l'aléa inondation.

La reconstitution des lignes d'eau de la crue exceptionnelle de type juillet 1977 a été possible à partir d'un travail hydrologique et hydrogéomorphologique. L'analyse hydrogéomorphologique nous a permis tout d'abord de connaître l'expansion de la crue exceptionnelle qui a couvert l'ensemble de la plaine inondable. C'est dire que la plaine inondable se situe entre deux talus de la basse terrasse (voir les profils en travers dans la vallée du Gers).

A partir des points du profil en travers (limite extrême de la plaine alluviale), nous pouvons extrapoler une ligne d'eau de la crue exceptionnelle. La précision des résultats obtenus dans la vallée du Gers, à partir de cette méthode est de plus ou moins 5 cm. Seul le recoupement avec d'autres données d'étude ou données historiques (repères 1977) permet de réduire localement cette incertitude.

Nous exploitons les laisses de la crue de référence retenue, sans négliger celles des autres crues anciennes, et les laisses qui ont été recensées, repérées et nivelées dans la première phase. Nous reportons toutes ces laisses sur un profil en long du lit mineur pour la reconstitution des lignes d'eau de la crue de référence ;

Puis à partir :

- de ces deux profils en long,
- de la topographie réalisée,
- des observations de terrain,
- de l'analyse fine des photographies aériennes du 1/5.000e au 1/25.000e.

Nous déterminons les lignes d'eau extrapolées (hypsométrie du plan d'eau de l'inondation à son maximum).

Pour les secteurs qui ont été modifiés par l'urbanisation, les travaux et les remblais, il s'impose de recaler la ligne d'eau de la crue de référence par une modélisation hydraulique

Ensuite, sur le fond de carte retenu, nous établissons la carte des isopaques (lignes d'égale épaisseur de submersion) de la crue de référence à partir des lignes d'eau précédemment tracées. Les hauteurs d'eau seront cartographiées en fonction des tranches suivantes : 0 à 0.50 m - de 0.5 à 1m - > à 1 m.

Remarques : cette valeur est cohérente avec l'objectif du P.P.R.Inondation fixé par le Ministère. Il faut aussi garder à l'esprit que le raisonnement est basé sur des « terrains inondables » et non sur des « maisons ou bâtiments inondables », ces derniers pouvant être implantés sur des remblais.

Modélisation hydraulique :

Nous avons réalisé une modélisation hydraulique sur la commune de Fleurance, car depuis la crue de 1977 les travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement sur le Gers, le Cussé, la Caouette et le Saint laurent. Ces travaux ont modifié la topographie du site (remblais, digues, bâtis, souterrains, bassins de rétentions …) qui perturbent les écoulements naturels.

L'objectif a été de connaître la ligne d'eau de la crue de référence du Gers (juillet 1977) dans les conditions actuelles sur la commune de Fleurance. Car les trois inondations récentes (janvier et juin 2013 et janvier 2014) ont inondé fortement une grande partie de la plaine. Une étude hydraulique sur les ruisseaux du Cussé et du Saint-Laurent a été également effectuée.

Cette étude a eu pour objectifs de réaliser les étapes suivantes :

- analyse des études hydrauliques existantes ;
- levé topographique du secteur d'étude ;
- calcul du débit de la crue de 1977 ;
- détermination de la ligne d'eau de la crue de 1977 dans les conditions actuelles ;
- cartographie des hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;
- élaboration de la carte d'aléa.

Nous avons estimé le débit de la crue du 8 juillet 1977 du Gers à Fleurance avant le Cussé à 1250 m3/s (période de retour supèrieure100 ans) et celle du 31 mai 2013 à Q = 168 m^3/s (période de retour inférieure à 10 ans).

Dans le cadre du PPRI du Gers dans la commune de Fleurance nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type milléniale.

Dans la modélisation, nous avons utilisé les débits admissibles évacués par les vannes vers l'aval sont 10 m3/s pour le Cussé, 5 m3/s pour la Caouette et 1 m3/s pour le secteur en aval des bassins. On estime le débit de Cussé 16 m3/s au total au niveau de la confluence avec le Gers.

Concernant le ruisseau de Saint Laurent, nous avons modélisé le débit centennal à 17,30 m3/s.

5.1.2. Détermination des vitesses

Le problème de la détermination des vitesses d'écoulement des eaux en période de fortes crues a déjà été souligné. La méthode hydrogéomorphologique est une approche qualitative du champ des vitesses.

Elle a permis de distinguer trois plages d'analyse des vitesses de courants :

- secteurs de vitesse nulle à faible (inférieure à 0,2 m/s),
- secteurs de vitesse moyenne (0,2 à 0,5 m/s),
- secteurs de vitesse forte (supérieure à 0,5 m/s)

Les axes principaux d'écoulement ont été précisés ainsi que les éventuelles informations obtenues auprès des témoins des crues.

En pratique, l'imprécision sur les vitesses d'écoulement n'est pas très gênante pour définir tout à fait correctement les aléas dans la zone d'étude au vu des seuils d'aléas retenus (< à 0,2 m/s, 0,2 à 0,5 m/s et > à 0,5 m/s).

Suite à la réalisation des cartes d'aléas du Gers, nous avons constaté que le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) est essentiel pour la détermination de l'aléa. La vitesse, exprimée sous forme de trois classes, est utilisée pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

5.2. Détermination des aléas

L'aléa « inondation » est défini par le croisement hauteur – vitesse d'écoulement, la hauteur restant très généralement le critère déterminant du niveau d'aléa.

Pour autant, le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) apparaît essentiel pour la détermination de l'aléa, alors que les vitesses, exprimées sous forme de « classe », sont utilisées pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

En pratique, les niveaux d'aléas pour le Gers sont définis par le croisement hauteurs-vitesses :

		Vitesse		
		Faible (< 0,2 m/s)	Moyenne (0,2 à 0,5 m/s)	Forte (> 0,5 m/s)
Hauteur	H < 0,50 m	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
	0,50 m < H < 1 m	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
	H > 1 m	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Figure n° 5 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

Nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type millénial. L'étude hydraulique montre que certains secteurs inondés par le Cussé et de Caouette lors de la crue de 1977 seront hors d'eau. Par conséquent nous avons classé ces secteurs dans la zone crue historique.

Zone crue historique	

Comme déjà dit, à l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux (exemple lors des crues récentes des affluents de mai 2013), mais qui sont généralement masqués par l'inondabilité du Gers sauf au niveau des débordements où les risques sont aggravés.

Les cartes d'aléas des communes ont été dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 5 000^{e}.

Ces cartes indiquent :

- la délimitation des zones soumises à l'aléa,
- les niveaux d'aléas (faible, moyen et fort) dans les secteurs à enjeux et leur signification,
- l'aléa non différencié en dehors des secteurs à enjeux,
- la bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau au titre de la préservation des milieux et de la ripisylve et de la précaution minimale de principe vis-à-vis de débordements en bordure du chenal ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

Les aléas sont représentés par un code couleur (gradation croissante des couleurs suivant le niveau d'aléa).

Détermination des limites des zones inondables

Quelle que soit la méthode utilisée, les limites souffrent d'une certaine imprécision :

- Peu de laisses de crues ont été observées et le report des limites visibles sur le terrain sur une carte parcellaire entraîne une erreur systématique due à l'échelle de travail. L'esprit d'un P.P.R. n'étant pas de raisonner à l'échelle de la parcelle, le report a été réalisé sur un plan au 1/ 5000ème.

- En secteur très plat (comme c'est souvent le cas dans le bassin du Gers) et malgré de nombreuses visites de terrain, la précision en planimétrie est de plusieurs mètres. Au 1 / 5 000ème, 1 mm sur la carte représente 5 mètres. Nous pouvons retenir comme valeur de précision une valeur de 5 à 10 mètres près.

5.3. Cartographie des aléas

Nous avons réalisé et cartographié les aléas hauteur d'eau et vitesse des courants pour tout le tronçon de la vallée du Gers de Montestruc jusqu'à la limite aval de la commune de Sempesserre. Sur les affluents, nous avons établi les aléas hauteur d'eau et vitesse, uniquement pour les secteurs urbains présentant des enjeux.

- Les secteurs à enjeux très localisés sur les affluents :

Nous avons distingué les aléas au droit des secteurs à enjeux très localisés :
Commune de Céran : le ruisseau des Hourtines ;
Commune de Fleurance : les ruisseaux de Cussé, Caouette et Saint Laurent ;
Commune de Lectoure : le ruisseau de Foissin et l'Auroue ;
Commune de Marsolan : le ruisseau de l'Auchie

- Les secteurs en dehors des secteurs urbains :

Dans le bassin du Gers, toutes les zones inondables en dehors des secteurs urbains et notamment celles des petits affluents rapides, sont classées comme zones d'aléa fort, faute de connaissances et faute de prévisions possibles. Dans ces zones, la sécurité des personnes et des biens ne peut pas être garantie et la prévision est impossible. 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. En effet, les affluents du Gers sont tributaires de bassins versants de petite taille et souvent pentus, qui réagissent très vite aux abats d'eau. Sur ces cours d'eau, les crues importantes sont donc en général générées par des pluies brèves mais intenses. A l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités ou obstacles, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux. Pour déterminer les aléas des affluents, la crue dite « géomorphologique » a été retenue. Il s'agit de l'événement d'exception qui correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et tout le lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire le zonage de cet aléa inondation.

Nous avons cartographié la carte d'aléa sur tous les réseaux hydrographiques des cartes IGN. Pour une partie du réseau hydrographique, nous n'avons pas détecté de zone inondable dans les secteurs de tête de bassin et les fonds de talwegs. Nous avons alors cartographie à titre informatif une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau, dans le cadre de la préservation des milieux et de la ripisylve ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

VI. ÉVALUATION DES ENJEUX

L'une des préoccupations essentielles dans l'élaboration d'un P.P.R. consiste à apprécier les modes d'utilisation et d'occupation du bassin de risques.

La localisation et l'identification des enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental constituent la troisième étape de l'évaluation des risques naturels. Les enjeux représentent les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine, présents et à venir, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et d'en subir les préjudices ou les dommages.

Les principaux enjeux correspondent aux paramètres ou critères suivants :

- Espaces urbanisés ou à vocation d'urbanisation :

  - centre urbain et zone d'habitation dense,
  - zone d'habitat dispersé,
  - zone d'activité,
  - zone d'extension.

- Infrastructures et équipements de services et de secours :

  - voies de circulation,
  - établissements recevant du public,
  - infrastructure sportive et de loisirs,
  - bâtiments sensibles abritant une population vulnérable ou susceptible de recevoir un large public,
  - équipements publics dont le fonctionnement normal est susceptible d'être altéré par les phénomènes naturels.

Les critères d'évaluation des enjeux ont été définis par les services de la Direction Départementale des Territoires du Gers.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu à partir :

- d'une enquête menée auprès des responsables de la commune, portant sur l'identification de l'occupation des sols, la localisation des bâtiments sensibles, l'analyse du contexte humain et économique, l'analyse des équipements publics et des voies de desserte et de communication, ainsi que la stratégie de développement envisagée,
- de l'interprétation des documents d'urbanisme existants et opposables à la date de l'étude,
- de l'examen de photographies aériennes récentes.

Les enjeux répertoriés sur les communes sont représentés sur des cartes jointes dans le dossier (fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème).

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES

7.1. PRINCIPES GENERAUX

Le zonage réglementaire et le règlement associé traduisent une logique de réglementation qui permet de distinguer, en fonction du niveau d'aléa et de la vulnérabilité, des zones de dispositions réglementaires homogènes. Cette démarche constitue le fondement du Plan de Prévention des Risques naturels.

Le plan de zonage, représentant la cartographie réglementaire du P.P.R., vise à prévenir le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Il délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde.

La délimitation des zones, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, est définie en fonction des objectifs du P.P.R. et des mesures applicables en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru ou induit.

Le zonage est dressé à partir du « croisement » des aléas et des enjeux. Il fait apparaître deux niveaux de contraintes :

- les zones de prescriptions (zone bleue),
- les zones d'interdiction avec aménagements (zone rouge et zone violette).

Les cartes de zonage, dressée pour chaque commune sur un fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème, sont jointes dans le dossier (zonage réglementaire et règlement).

7.2. ZONAGE

7.2.1. Critère de zonage

La logique de zonage des risques liés aux inondations est issue de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 qui définit la politique de l'État pour la prévention des inondations et la gestion des zones inondables.

Cette circulaire pose le principe de l'interdiction de toute construction nouvelle là où les aléas sont forts et exprime la volonté de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues.

La circulaire d'application pour les P.P.R.n. « inondations » du 24 avril 1996 reprend les principes de celles du 24 janvier 1994 pour la réglementation des constructions nouvelles, et précise les règles applicables aux constructions existantes. Elle permet des exceptions aux principes d'inconstructibilité, visant à ne pas remettre en cause la possibilité pour les occupants actuels de mener une vie ou des activités normales. Elle permet, en particulier, d'envisager des exceptions pour les centres urbains.

Le zonage du risque inondation est défini de la façon suivante :

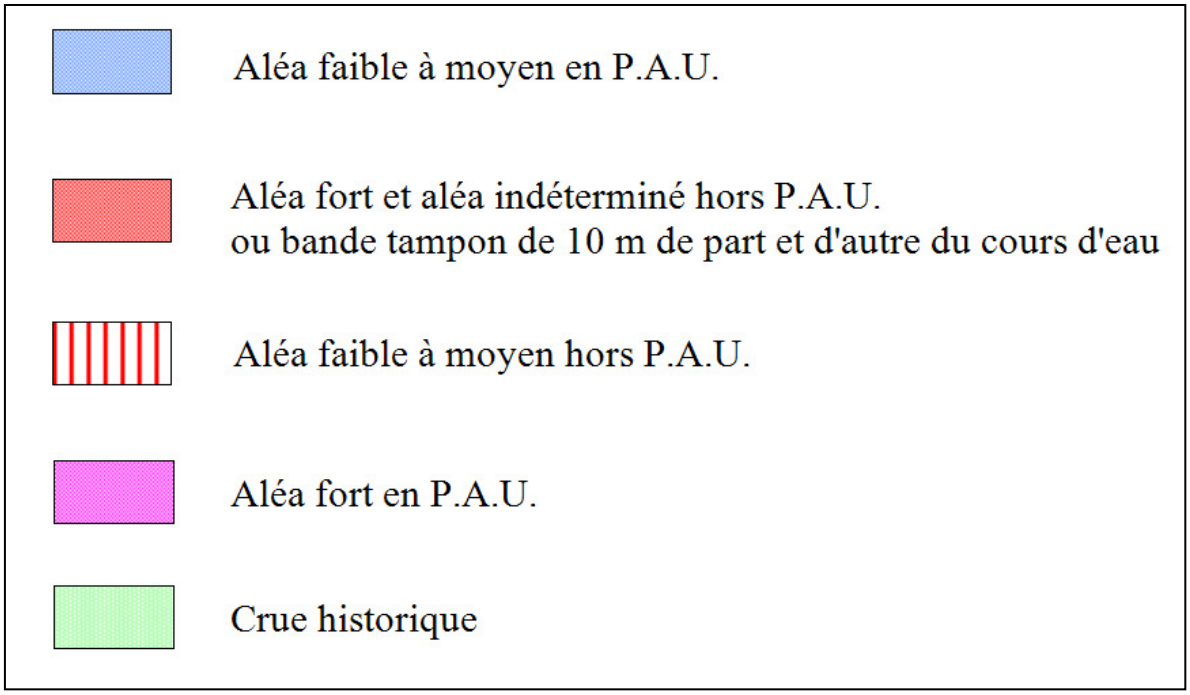


Figure n° 6 : Qualification du zonage

- Zone urbanisée (P.A.U.)

La circulaire du 24 avril 1996 définit la notion de Parties **A**ctuellement Urbanisées (P.A.U.), comme « ayant des fonctions de centre urbain, caractérisées par leur histoire, une occupation de sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services ».

Dans ces zones, il est convenu de prendre en compte non seulement les secteurs les plus anciens répondant à cette notion de centre urbain mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une « continuité de bâti non attenante au centre urbain ».

Trois principes s'appliquent, à adapter suivant le niveau d'aléa rencontré :

- le maintien de l'activité existante,
- la possibilité d'extension limitée tenant compte des conditions hydrauliques,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes exposées.

- Hors zone urbanisée

Hors des zones considérées comme actuellement urbanisées (P.A.U.), le principe fixé par la loi est l'inconstructibilité. Cependant, conformément à l'objectif de maintien des activités, en fonction du niveau d'aléa et à condition de réduire la vulnérabilité des personnes exposées et des biens, certains types de construction ou d'aménagement peuvent être autorisés.

Le long des ruisseaux, une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du haut des berges est classée zone rouge plein. Cette bande est inconstructible (seules les constructions strictement nécessaires à l'exploitation de l'eau ou certaines extensions de constructions pourront être autorisées).

7.2.2. Principes généraux du zonage réglementaire

On peut distinguer de manière générale 4 types de zones :

- **les zones d'aléa faible à fort hors des zones urbanisées,** qui constituent les champs d'expansion des crues, et doivent être préservées ; elles sont soumises globalement à un régime d'interdiction stricte,
- **les zones d'aléa fort dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime d'interdiction, mais, par dérogation, avec des adaptations possibles dans les centres urbains denses en application de la circulaire du 24 avril 1996,
- **les zones d'aléa faible ou moyen dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime de prescriptions,
- **les zones de crue historique** correspond aux secteurs qui ont été touchés historiquement par la crue de référence et qui seront épargnés ou moins menacés du fait d'aménagement pérennes. Les modifications de la zone inondable sont validées dans le cadre d'études hydrauliques spécifiques. Cette zone fait l'objet de prescriptions particulières.

CONCLUSION

Cette étude technique, préalable à la réalisation du PPRI sur les 32 communes dans le bassin du Gers Nord, a permis de caractériser les risques majeurs d'inondation.

Elle est basée sur la méthode hydrogéomorphologique et l'analyse des documents existants ; elle se complète par des constats de terrain nombreux et détaillés (recherche de témoignages et de marques laissées par les crues, lecture du terrain…).

Ce travail est mené en étroite collaboration avec la DDT du Gers et une concertation a été menée auprès des 32 communes.

Le risque d'inondation sur le secteur d'étude est ainsi défini et délimité par un ensemble de cartes qui se complètent et se recoupent. L'échelle du 1/5 000^{e}, qui est celle de réalisation de l'étude, est une échelle convenant bien à un zonage de l'aléa et à la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR). Le rapport d'étude et l'atlas cartographique qui composent ce projet présentent, dans leur ensemble, le déroulement de l'étude technique et les résultats.

La réalisation des cartes d'aléas constituent la base indispensable permettant d'engager la poursuite du PPRI en ses diverses phases : enjeux, zonage et concertation publique, remarques puis validation concernant les aléas, zonage réglementaire, règlement, dossier d'Enquête Publique, etc.

Définitions des termes techniques

Anthropique : Ensemble des processus de dégradation du relief et des sols dus à l'action humaine.

Auge alluviale : Vallée alluviale dont le profil transversal présente des versants raides et un fond plat.

Molasse : Grès tendre, à ciment calcaire, se formant généralement dans les dépressions au pied des chaînes de montagne.

PLU : Plan Local d'Urbanisme.

Poudingue : Roche sédimentaire détritique, formée de galets.

PPR : Plan de Prévention des Risques.

Riss : La troisième des grandes glaciations de l'ère quaternaire dans les Pyrénées.

Solifluées : Produits des glissements en masse, sur un versant, descendus de la partie superficielle du sol gorgée d'eau.

Würm : La dernière des quatre grandes glaciations du Quaternaire dans les Pyrénées.

GEOSPHAIR

ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES
DU GERS

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (P.P.R.)

RISQUE D'INONDATION BASSIN DU GERS NORD

LOT N° 3

NOTE DE PRESENTATION DU BASSIN DE RISQUE

Septembre 2016

SOMMAIRE

I. OBJECTIFS DE LA PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION **3**
1.1. Une application insuffisamment rigoureuse des lois 4
1.2. Des dégâts considérables et répétés 4

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR **5**
2.1. Un nouveau dispositif plus contraignant 5
2.2. Principe général de la réglementation 5
2.3. Contexte du PPRI du bassin du Gers 6

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS **7**
3.1. Établissement du diagnostic et caractérisation des aléas 7
3.2. Identification des enjeux 8
3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque 8
3.4. Association des communes 8

IV. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN DU GERS **10**
4.1. Périmètre d'étude 10
4.2. Risque inondations 11
4.3. Présentation géographique et hydrologique 11
4.4. Détermination de la « crue de référence » 15
4.5. Méthode d'évaluation de la crue de référence. 15

V. CARACTERISATION DES ALEAS **21**
5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux 21
5.2. Détermination des aléas 23
5.3. Cartographie des aléas 24

VI. EVALUATION DES ENJEUX **26**

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES **27**
7.1. Principes généraux 27
7.2. Zonage 27

CONCLUSION **30**

Définitions des termes techniques

Liste des figures :

Figure n° 1 : Périmètre d'étude.
Figure n° 2 : Schéma présente une coupe transversale d'une vallée
Figure n° 3 : Photo de la crue du 3 juillet 1977 à Montestruc.
Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc
Figure n° 5 : Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse
Figure n° 6 : Qualification du zonage

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.

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 : digues, surélévations, barrages écrêteurs, aménagement des chenaux fluviaux ;

- une réglementation précisée et complétée 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.

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'État, lequel s'est progressivement engagé sur la voie législative dans un but préventif.

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), de Bédarieux, de Lamalou-les-Bains...sont encore présents dans les mémoires ; mais d'autres événements de moindre échelle et moins spectaculaires sont connus ça 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.

1.1. UNE APPLICATION INSUFFISAMMENT RIGOUREUSE 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.

1.2. DES DÉGÂTS CONSIDERABLES ET REPETES

A la suite de submersions importantes, il est difficile d'aboutir à des estimations chiffrées ou mêmes, 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 - les 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 - le 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), soit 1,2 à 1,5 milliard d'euros.

Nous ne pouvons ni confirmer ni infirmer cet ordre de grandeur.

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR

2.1. 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.

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.

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.

2.2. 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 submersibles non ou peu urbanisées « jouent en effet un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, tout en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens ».

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.

Une extension limitée de l'urbanisation peut être admise dans les zones urbanisées de façon dense, à la condition qu'elles soient soumises à un aléa faible ou moyen et qu'elles 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.

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.

2.3. CONTEXTE DU PPRI DU BASSIN DU GERS

En application des dispositions réglementaires en vigueur, le Préfet du Gers a prescrit par arrêté n° 2014190-0008 en date du 9 juillet 2014 l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation du bassin du Gers Nord pour les 32 communes suivantes : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

Contrairement à certaines idées reçues, ce risque ne cesse de croître, en dépit de dispositions réglementaires et de travaux engagés sur les principaux cours d'eau depuis le début du XX^{e} siècle ; et ce, en raison notamment de l'extension de l'urbanisation dans les plaines alluviales.

Cette situation résulte de plusieurs causes : la trop grande confiance accordée par les aménageurs aux travaux de protection (digues, barrages, …), la défaillance de la mémoire collective qui tend à oublier rapidement les grandes crues passées et la plus grande mobilité des hommes qui les conduit à s'installer de plus en plus dans des régions qui leur sont étrangères et dont ils ignorent les dangers.

Pour passer du plan général au cas qui nous intéresse présentement, c'est-à-dire la zone étudiée, le bassin du Gers a subi de nombreuses crues non seulement du Gers elle-même mais aussi de ses affluents. Les archives départementales permettent de dater les grandes crues historiques du : 3 juin 1855, 23 juin 1875, 12 mai 1890, 3 juillet 1897, 2 février 1952, 9 juillet 1977... Cette liste montre la fréquence relativement élevée des crues inondantes du bassin du Gers.

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS

L'analyse des risques et de leurs conséquences sur les biens se développe au travers de cinq étapes successives :

1. établissement d'un diagnostic à partir de la connaissance des phénomènes naturels et du contexte historique (bilan de l'état actuel des connaissances),
2. caractérisation des aléas (qualification, hiérarchisation et cartographie) sur la base des informations recueillies lors du diagnostic,
3. identification des enjeux (zone urbaine, zone d'habitats dispersés, équipements publics, ...),
4. zonage des risques (par croisement entre les aléas et les enjeux),
5. définition des principes réglementaires applicables.

3.1. ÉTABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ET CARACTERISATION DES ALEAS

Au niveau national, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précisait que l'événement de référence à retenir est, conventionnellement, « *la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière* ».

Au niveau régional, la politique en Midi-Pyrénées s'appuie sur la cartographie informative des zones inondables (C.I.Z.I.) dans le choix de la crue de référence, en application du « document de référence des services de l'État en région Midi-Pyrénées pour l'évaluation du risque inondation, l'élaboration des P.P.R.I. et sa prise en compte dans l'aménagement ».

De ce fait, « la cartographie informative des zones inondables qui s'appuie sur la connaissance historique et en particulier sur les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) est donc la référence à prendre en compte…. ».

Ce choix répond à la volonté :

- de se référer à des événements qui se sont déjà produits, donc non contestables et susceptibles de se produire de nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des crues de fréquences rares ou exceptionnelles.

Dans le cas présent, les limites de la C.I.Z.I. correspondent à la crue exceptionnelle de juillet 1977 et ont constitué la cartographie de départ ; ces limites ont ensuite été précisées par une nouvelle analyse hydrogéomorphologique comme le stipule la politique régionale.

La méthodologie adoptée a été principalement la méthode hydrogéomorphologique. Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement.

3.2. IDENTIFICATION DES ENJEUX

La troisième étape de l'analyse du risque consiste à apprécier les enjeux liés aux modes d'occupation et d'utilisation des territoires communaux.

Cette démarche a pour double objectif :

- d'identifier d'un point de vue qualitatif les enjeux existants et futurs (enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental) ;
- d'orienter les prescriptions réglementaires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les principaux enjeux identifiés et évalués dans le cadre d'une étude de risques correspondent aux espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée.

3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque

Le risque naturel se caractérise comme la confrontation d'un aléa (probabilité de manifestation d'un phénomène donné) et d'un enjeu (présence de biens, d'activités et de personnes). La délimitation des zones exposées aux risques, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, s'effectue donc à partir du « croisement » des aléas et des enjeux.

3.4. Association des communes

La procédure d'établissement du P.P.R. s'appuie sur le canevas suivant :

- arrêté préfectoral de prescription avec désignation d'un service instructeur,
- étude du P.P.R. (en association des communes et en concertation avec le public),
- soumission du dossier à l'avis du Conseil Municipal,
- autres consultations,
- enquête publique,
- modifications éventuelles du projet,
- arrêté préfectoral d'approbation,
- annexion au P.L.U. du P.P.R. comme servitude d'utilité publique.

Dans la réalisation des P.P.R., il est indispensable d'associer toutes les compétences en présence, administratives, techniques et politiques. La concertation, renforcée par une circulaire du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, du 3 juillet 2007, doit prédominer tout au long du déroulement du P.P.R. : des discussions doivent avoir lieu entre les parties concernées et, lorsque c'est possible, faire l'objet d'un consensus.

Toutefois, les textes réglementaires et les instructions du Ministère fixent le cadre de la concertation dans l'élaboration des P.P.R. :

- les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (E.P.C.I.) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme sont associés à l'élaboration du dossier selon des modalités définies dans l'arrêté préfectoral de prescription du P.P.R.,

- le projet de P.P.R. est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, des organes délibérant des E.P.C.I. et de la chambre de l'agriculture,

- le dossier est mis à l'enquête publique. La commission d'enquête a pour mission d'entendre également les maires des communes concernées.

L'ensemble de la démarche s'est accompagné d'une association et concertation auprès :

- du comité de suivi de l'étude,

- des responsables des communes concernées.

Des réunions de présentation puis de concertation à chaque phase de l'étude ont été menées avec les communes en présence des services de l'État chargé de l'élaboration du dossier.

Pour toutes les phases du P.P.R., son élaboration a été réalisée dans un souci de concertation étroite avec les acteurs locaux et en particulier les élus de la commune, notamment à travers :

- d'une réunion technique avec chaque commune pour chaque phase du P.P.R. *a minima*,

- de réunions de travail organisées à la demande des mairies selon les besoins,

- d'un comité de pilotage, qui constitue l'organe d'association, qui se réunit et suit le dossier (les comités de pilotage ont été présidés par les représentants de la préfecture du Gers et les représentants des communes.

Cette démarche d'association avec les communes est ensuite élargie au public, pour les deux grandes phases d'élaboration du P.P.R. (les aléas et le zonage réglementaire/règlement de P.P.R.) de la manière suivante :

mise à disposition du public d'un jeu de cartes et documents associés, ainsi que des affiches et dépliants de communication, et enfin des formulaires disponibles dans chaque mairie du bassin concernée par le P.P.R.,

IV. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN DU GERS

4.1. PÉRIMETRE D'ÉTUDE

Le PPRI concerne 32 communes situées dans le bassin du Gers Nord : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

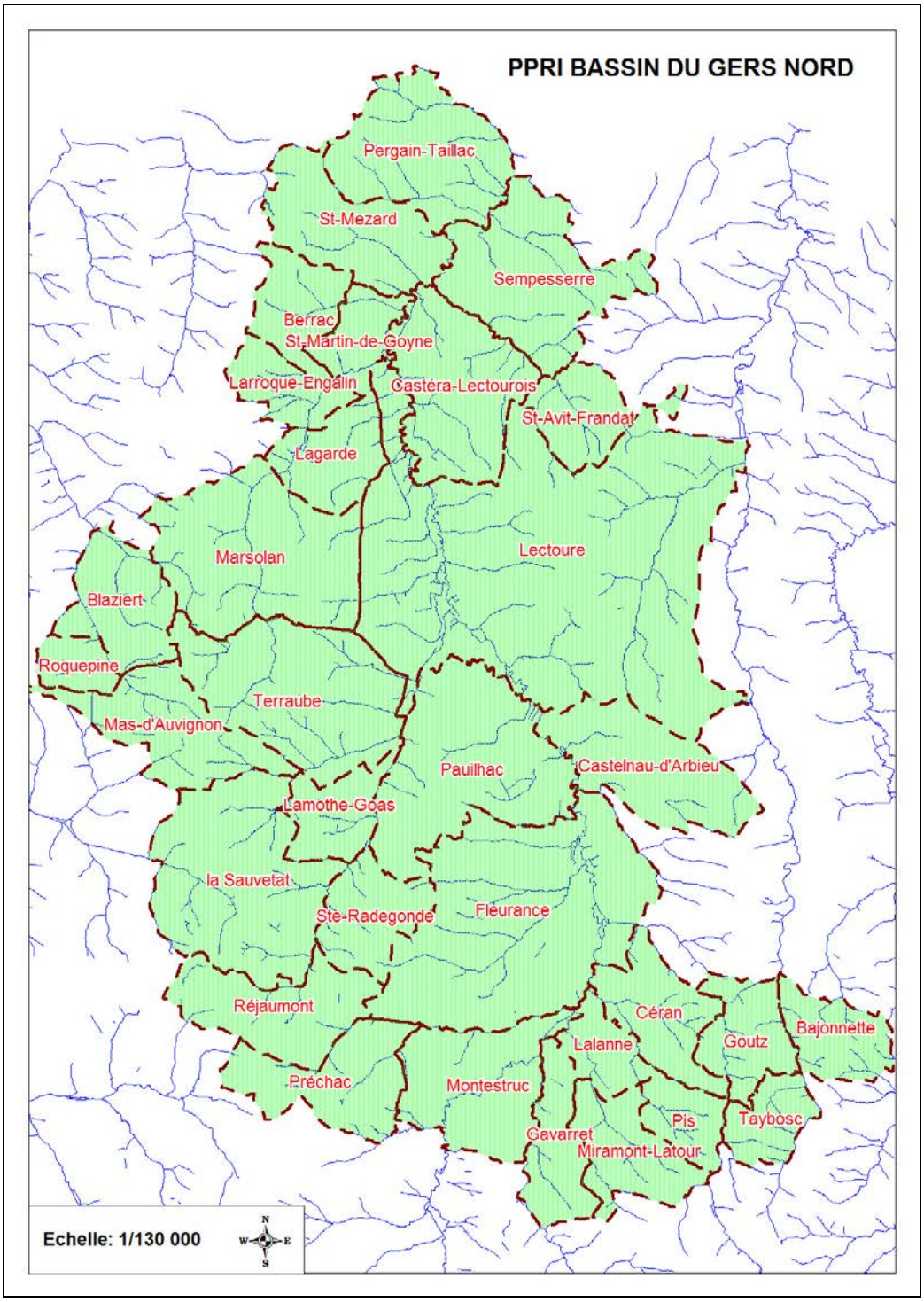


Figure n° 1 : Périmètre d'étude

4.2. RISQUE INONDATIONS

4.2.1. **Cours d'eau étudiés**

Dans le cadre de cette étude, plusieurs cours d'eau et leurs affluents ont été identifiés sur dans les bassins versants de la rivière Gers nord, pour la réalisation d'une cartographie réglementaire des risques d'inondation. Ces cours d'eau sont les suivants : rivière du Gers 55 km de linaire, l'Auroué 8 km, l'Auchie 11 km et tous les petits affluents (la Lauze, l'Ousse, le Maseret, l'Auvignon, les Maurens, l'Aulouste, la Colomène, la Caouette, le Cussé, la Saint Lazurent, la Lesquère, les Hourtines, le Foissen, l'Alouroy…

Tous les cours d'eau présents sur les territoires de ces communes ont été étudiés. Chacune de ces communes a été l'objet d'un dossier PPRi.

Dans le cadre de ce PPRI la DDT du Gers nous a demandé de cartographier tous les réseaux hydrographiques présents sur les cartes IGN au 1/25 000ème. Nous avons cartographié la zone inondable du Gers, ses affluents et ses petits affluents de façon systématique. Pour une partie du réseau hydrographique nous n'avons pas détecté des zones inondables dans les secteurs de tête de bassin et dans les fonds de talwegs. Nous avons cartographié à titre d'information une bande « forfaitaire » de 10 m de part et d'autre du cours d'eau pour la préservation des milieux et de la ripisylve.

Les problématiques spécifiques de ruissellement ou de réseau pluvial ne font pas partie du PPRI.

4.3. PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE

Le secteur d'étude couvre 32 communes du Gers dont la caractéristique globale est d'avoir tout ou partie de leur territoire dans le bassin versant du Gers. C'est un « bassin de risque », au sens de regroupement de territoires autour d'un risque commun touchant un secteur géographiquement homogène. Le bassin du Gers est donc un élément fédérateur déterminant de notre secteur d'étude. Nous présentons donc en premier lieu ce bassin.

4.3.1. Les conditions géomorphologiques d'écoulement dans le bassin du Gers

Le bassin versant du Gers se situe au Sud-Est du Bassin Aquitain. Il s'étire sur 126 km de vallée (175 km de longueur pour la rivière Gers) avec seulement 10 km de largeur maximale). Le Gers coule globalement du sud vers le nord.

Le bassin versant couvre une surface de 1227 km² au niveau de la confluence avec la Garonne (678 km² à Montestruc-sur-Gers, 824 km² à Fleurance, 1000 km² à Lectoure et 1195 km² à Layrac).

Le Gers prend sa source sur le plateau de Lannemezan, dans les Hautes-Pyrénées (65), sur la commune de Lannemezan, près du lieu-dit la Lande, à 613 m d'altitude[1], et se jette dans la Garonne au sud d'Agen, en Lot-et-Garonne (47), sur la commune de Layrac, à 45 m d'altitude.

Le réseau hydrographique du bassin présente une forme de type « peuplier » très étirée, ne comportant que quelques branches latérales importantes (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.2. Caractéristiques géomorphologiques du secteur d'étude

A la traversée du secteur d'étude, c'est-à-dire en limite amont dans la commune de Montestruc-sur-Gers jusqu'à la limite aval du département dans la commune de Sempesserre, le Gers présente une vallée en auge, sorte de large couloir alluvial avec des zones inondables de 200 à 1400 m de largeur.

Cette plaine d'inondation est inscrite en contrebas de dépôts de versants et de lambeaux de terrasses alluviales. La largeur de la plaine inondable est variable : autour de 600 m à Montestruc-sur-Gers, de 900 m à Fleurance, de 1000 m au niveau de Lectoure, de 250 m au droit de l'Ourtiguet, de 200 m au niveau de Manlèche.

Dans ce secteur, le Gers est une rivière importante qui coule en contrebas des collines molassiques. La platitude de cette plaine est remarquable, accentuée encore par les pratiques culturales.

Dans ce secteur de vallée, la dynamique d'inondation est très perturbée par les digues de terre et des remblais au droit des villes de Montestruc-sur-Gers, Fleurance et Lectoure, qui forment en quelque sorte des casiers dans la vallée.

Dans ce secteur, trois faits géomorphologiques majeurs commandent la dynamique des crues :

- Alors que la vallée est quasi-rectiligne entre Montestruc-sur-Gers et l'Ourtiguet (elle n'est sinueuse que dans les secteurs de l'Ourtiguet et à la limite aval du département du Gers), le lit fluvial y décrit de nombreuses courbures à rayon souvent très court. En conséquence, la pente propre du lit ordinaire est inférieure (0,85 m par km) à celle de la plaine (1,25 m par km), parce que son tracé est sinueux donc allongé. De la sorte, l'écoulement en est fortement ralenti, et encore plus quand les riverains, propriétaires des berges, laissent à l'abandon la ripisylve, les rives et les berges, voire même le fond du lit.
- L'insuffisance de la capacité (entonnement) du lit de plein-bord par rapport aux crues rend les débordements inévitables et fréquents.
- Pour mettre en culture cette plaine aux terres fertiles et faciles à travailler, les riverains édifient parallèlement au Gers, et souvent très près des berges, des digues et des levées de terre visant à réduire la fréquence des inondations sur leurs parcelles. Cela aggrave le risque pour les parcelles non ou mal protégées et les dégâts en cas de rupture de ces digues.

Dans le secteur d'étude, le lit de plein-bord est envahi par les arbres. La crue dite très fréquente passe sur les digues. Lors des crues exceptionnelles, telles celles de 1875, 1897, 1952, 1977, la puissance du flot fut telle qu'il balaya la plaine sur toute sa largeur jusqu'au pied de l'encaissant.

4.3.2 Origines météorologiques des crues du Gers :

Le bassin du Gers est pluviométriquement hétérogène, vu l'organisation du bassin versant qui est très allongé.

Ce bassin est « partie prenante » de l'hydrologie océanique des pays tempérés (sous-climat tempéré de piémont, au sens large). Au vu des moyennes, les hautes eaux de saison froide (de décembre à avril), en réponse aux étiages estivaux, reflètent assez bien le régime thermique et pluviométrique du bassin versant.

Du fait de sa position géographique dans l'Aquitaine centrale, au nord des Pyrénées, le bassin versant du Gers est soumis à deux types principaux de perturbations pluvieuses, génératrices des crues :

- **Les perturbations océaniques classiques**

Le bassin du Gers est essentiellement sous influence des perturbations océaniques classiques ; ce qui veut dire que le plus souvent (mais pas toujours) les épisodes pluvieux 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. Les averses sont poussées par des vents de secteur Ouest (S.O. à N.O.). Elles fournissent des pluies sur de vastes espaces du Sud-Ouest de la France et du Massif Central occidental, 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 et des accalmies). Un tel schéma prévaut plusieurs fois chaque année, mais seuls les cas les plus remarquables (par leur durée, leur intensité ou leur total millimétrique), avec saturation préalable des sols, ont pu donner lieu à des crues plus ou moins importantes sur le Gers et à des inondations mémorables comme en juin 1875, le 12 mai 1890, le 2 février 1952, le 20 février 1971 et le 11 juin 2000. Lorsqu'elles surviennent en début de saison chaude (juin 1875, juin 2000), ces averses ont une composante orageuse, qui les rend encore plus intenses.

En pareil cas, le bassin versant du Gers, dont l'inclinaison d'ensemble fait face au Nord, subit les assauts des nuées pluvieuses surtout en son amont, ce qui accentue le processus de convection ou de précipitations orographiques. On peut alors recueillir ça et là, exceptionnellement, plus de 180 mm en 2 jours ou 120 mm en 1 jour, générant alors une montée des eaux inéluctable.

Les fortes pentes générales des versants et des talwegs (profils en long) dans la partie amont du bassin versant, participent à la formation et au déplacement rapide des ondes de crue. Sur ce tronçon, on assiste généralement à une montée brusque et à une décrue tout aussi rapide (peu d'étale). Mais le passage d'Ouest en Est des fronts et des paroxysmes pluvieux et de leur paroxysmes, qui arrosent un réseau hydrographique étiré du Sud au Nord, constituent deux paramètres qui ont souvent pour effet de faire réagir les petits affluents d'aval au même moment que ceux d'amont et que le cours supérieur du Gers.

- **Les perturbations océaniques pyrénéennes**

Le bassin versant du Gers est soumis aux perturbations océaniques pyrénéennes qui se produisent généralement en période printanière et en début d'été (jusqu'à la mi-juillet) et qui peuvent se traduire par des averses à très forte intensité horaire (plus de 50 mm/h) affectant d'importantes superficies. Le générateur de telles crues, c'est la présence d'une zone dépressionnaire centrée sur l'Aquitaine associé à un anticyclone sur la Méditerranée, ce qui entraîne un courant humide, chaud et orageux venu du Sud-Est tandis que sur l'Atlantique nord circule un l'air maritime notablement plus froid. Ce contraste de masses d'air favorise le développement de zones pluvio-orageuses ; mais le phénomène, jusque là classique, risque de s'aggraver lorsque la dépression qui s'associe à la rencontre des deux fronts devient stationnaire. On alors un phénomène dit « marais barométrique ». (Les témoins de la grande crue de juillet 1977 ont tous été frappés par l'étrange accalmie de vent qui a précédé et accompagné les pluies diluviennes).

De tels phénomènes sont rares dans leurs manifestations paroxysmiques, mais ces averses pyrénéennes ont pu donner lieu à des inondations mémorables telles que celles d'avril 1770, juillet 1897, juillet 1977.

Genèse météorologique de l'événement du 7 et 8 juillet 1977

Le déluge du 7 et 8 juillet 1977 a été caractérisé par une averse d'une intensité-durée-extention exceptionnelle. Le pluviographe à Auch enregistré 175 mm de 20 h le 7 juillet à 13 h le 8 juillet (en 17 h), lors de deux paroxysmes :

- Un premier paroxysme dit « de la nuit » affecta d'abord l'amont du bassin du Gers. Il a reçut 45 mm pendant la nuit (soit 4 mm/h pendant 11h).

- Un second paroxysme, dit « de midi », qui fut plus violent encore affecta surtout le secteur médian du bassin du Gers (Auch) : 104 mm sont tombés entre 7 et 12 h (soit 20 mm/h pendant 5 h) et 25 mm tombèrent encore entre 12 et 13.

Il apparaît que l'événement pluvieux à l'origine de la crue inondante du 7 - 8 juillet 1977 a un caractère exceptionnel par son ampleur spatiale et sa localisation et aussi par sa durée (pluies abondantes et régulières). Cette configuration ne peut que favoriser le développement de crues sur le bassin versant du Gers et notamment sur les affluents secondaires (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.3. Hydrologie des crues du Gers et de son bassin versant :

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

Le régime du Gers est connu grâce aux stations d'Auch (pont de la Treille) de 1880 à 1998, de Montestruc depuis 1966, de Fleurance depuis 2013, de Lectoure depuis 1880.

L'analyse des données hydrométriques à la station d'Auch (pont de la Treille) a permis de connaître les grandes crues d'origine océanique pyrénéenne, dont 7 crues fortes supérieures à 4,5 m sur une période de 118 ans en continu : ce sont celles du 9 juillet 1977 (7,74 m), 3 juillet 1897 (7,25 m), 2 février 1952 (5,15 m), 20 février 1971 (4,95 m), 7 mai 1905 (4,90 m), 21 décembre 1935 (4,50 m), et 27 janvier 1972 (4,50 m).

Pour la station de Montestruc, nous disposons des hauteurs de crue de 1966 à nos jours, soit 39 ans : 9 juillet 1977 (9,65 m), 20 février 1971 (7,00 m), 12 juin 2000 (6,80 m ?), 31 mai 2013 (6,75 m ?), 27 janvier 1972 (6,70 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 9,25 m.

La mairie de Fleurance a relevé les hauteurs de crue à l'échelle (pont de la RD 654) depuis 2013 : on retiendra celles du 31 mai 2013 (7,24 m) et du 29 janvier 2014 (7,18 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 7,96 m et celle du 8 juillet 1977 à 8,21 m.

Pour la station d'annonce de crue de Lectoure, nous disposons des hauteurs de crue depuis 1875 jusqu'à nos jours, soit 140 ans : 9 juillet 1977 (5,30 m), 3 juillet 1897 (4,65m), 23 juin 1875 (4,31 m), 2 février 1952 (4,12 m), 14 décembre 1981 (3,78 m). Nous avons recensé également les crues récentes :11 juin 2000 (3,40 m), 20 janvier 2013 (2,80 m), 1er juin 2013 (3,43 m) et 25 janvier 2014 (3,60 m).

Le bassin versant du Gers connaît un régime hydrologique de type pluvio-thermique avec de hautes eaux et des crues en hiver et au printemps. Mais les 4 crues les plus puissantes eurent lieu en juin 1875, juillet 1897, février 1952, juillet 1977, très fortes crues générées par des pluies de grande intensité-durée-extension entraînant la saturation générale du bassin versant et un coefficient de ruissellement proche de 1 sur les versants pentus du bassin versant.

Nous constatons que la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée dans toute la vallée du Gers. La crue de juillet 1897 est la deuxième crue observée dans le secteur d'étude ; celle de 1977 lui est supérieure un peu partout avec une différence de 0,25 à 0,65 m.

4.4. DÉTERMINATION DE LA « CRUE DE REFERENCE »

Le principe retenu par l'Etat dans la définition de la crue de référence est que les niveaux atteints par le passé peuvent l'être de nouveau par des crues exceptionnelles.

L'analyse des stations d'Auch (pont de la Treille), de Montestruc et de Lectoure a permis de connaître les trois grandes crues historiques (juillet 1897, février 1952 et juillet 1977) Nous constatons que la crue de référence est celle crue de juillet 1977 dans toute la vallée du Gers.

La crue de référence est donc celle du 7 juillet 1977. Cette crue très exceptionnelle a inondé l'ensemble du lit majeur du Gers ; on peut donc la qualifier de crue « géomorphologique ». Elle est la crue de référence du PPRI et correspond donc bien à l'enveloppe de crue de la CIZI.

Pour les affluents du Gers, nous avons surtout pris en compte l'analyse géomorphologique faute de données suffisantes sur les crues historiques. Sur les affluents l'analyse géomorphologique a été recoupée avec les témoignages ou archives disponibles sur les crues juillet 1977, de juillet 1897 et de février 1952. De façon générale, sur ces affluents la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée. Nous avons par ailleurs recensé plusieurs crues fortes mais très localisées sur certains affluents : les crues de 1976 et de 1981 sur le Cussé et la Caouette ; les crues de 1992 et de 2008 sur le ruisseau des Hourtines ; la crue du 10 août 2005 sur le ruisseau de Foissin…

4.5. METHODE D'EVALUATION DE LA CRUE DE REFERENCE.

4.5.1. Principes de détermination de l'aléa inondation au niveau national

La démarche retenue pour l'étude du risque inondation allie la connaissance historique du cours d'eau (hydrologie, laisses et repères de crues, archives,…) et la géomorphologie fluviale (données de terrain, hydrogéomorphologie dont l'analyse du relief du fond de la vallée,…).

Cette méthodologie a été préférée à une modélisation hydraulique des cours d'eau. En effet, aussi sophistiquées soient elles, les modélisations permettent de simuler la propagation des écoulements d'un cours d'eau mais ne prennent pas en compte tous les phénomènes se produisant pendant les crues, à savoir :

- le débordement des affluents, aggravé par l'effet « bouchon » ou de « remous hydraulique » provoqué par le cours d'eau principal ;
- l'écoulement des débordements de l'amont vers l'aval dans le lit majeur ;
- la formation d'embâcles, la présence d'obstacles ou de remblais…

Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement, notamment dans la commune de Fleurance, soit en modifiant la topographie du site, soit en perturbant les écoulements naturels par la présence d'obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette.

En conclusion, le recours à des études de modélisation hydraulique doit être l'exception. La méthode d'évaluation de l'aléa inondation retenue est celle qui permet le croisement de l'analyse hydrogéomorphologique avec l'étude historique des inondations.

La crue du 7 juillet 1977 est donc la référence pour cartographier les zones inondables dans le bassin du Gers. La carte des aléas a été dressée à partir plusieurs données, mais essentiellement :

- de l'analyse hydrogéomorphologique du terrain et notamment la prise en compte de la CIZI et de l'affinage CIZI,
- des cotes d'une crue de type 1977 reconstituées, en tenant compte les autres crues.

Pour l'ensemble du secteur d'étude, la prise en considération de la carte hydrogéomorphologique a été un élément primordial de connaissance du risque. La réalisation des cartes des zones inondables opérée dans le cadre du PPRI, permet de disposer de nouveaux moyens d'investigations en vue de compléter et de mieux délimiter le risque. Cela conduit à établir une cartographie d'aléa plus fiable et plus précise (échelle 1/5 000e).

Pour passer de l'affinage CIZI à la cartographie réglementaire (PPRI), les principaux moyens techniques utilisés sont les suivants :

- analyse des photographies aériennes à une échelle voisine du 1/20 000e,
- investigation de terrain plus poussée pour mieux cerner la dynamique des grandes crues du Gers et de ses affluents,
- enquête auprès des riverains,
- relevés topographiques permettant de caler une ligne d'eau,
- analyse de cohérence à partir des relevés de crue 1977 et des repères de crues existants (1897 et 1952),
- analyse des études hydrauliques existantes.

Sur le secteur d'étude nous avons utilisé les données LIDAR et les levés topographiques.

Une campagne de topographie par les nouvelles méthodes GPS a été menée spécifiquement au cours du 1er trimestre 2015 pour le PPRI sur les secteurs à enjeux.

La carte des aléas intègre les études hydrogéomorphologique et hydraulique. Celles-ci ont été contrôlées et complétées sur le terrain, à l'aide des repères des crues anciennes et des témoignages, notamment pour ce qui concerne la crue du 7 juillet 1977 ; mêmes opérations pour les crues moins graves, comme celles de 1897 et de 1952.

Nous avons réalisé une étude par modélisation dans la commune de Fleurance sur le Gers et sur ses affluents le Cussé, la Caouette et le Saint Laurent. Car la topographie ce secteur de vallée a été fortement modifiée par des obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette. Sans oublier que le Cussé traverse la ville de Fleurance en souterrain.

4.5.2. Aménagement de protection vis-à-vis des inondations

Ouvrages de protection (barrages écrêteurs, bassins de stockage, …)

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« les ouvrages de protection réduisent le risque mais ne l'annulent pas, et que toutes les hypothèses de ruptures, de submersion, de mauvais dimensionnement des ouvrages, de contournement, d'erreurs humaines lors de la mise en place de batardeaux ou d'actionnement de vannes, ne peuvent être exclues. Seuls sont pris en compte les aménagements pérennes dimensionnés pour des crues importantes et bénéficiant d'un entretien ».*

La politique de l'Etat est de considérer en général les ouvrages de protection comme hydrologiquement « transparents » vis-à-vis d'un événement exceptionnel ; en effet ils sont souvent dimensionnés pour des

événements nettement inférieurs à la crue de référence du PPR et donc inefficaces vis-à-vis de cette dernière. Par ailleurs, certains ouvrages agricoles n'ont pas de fonction de protection contre les crues exceptionnelles et peuvent présenter un risque de submersion ou de rupture (même s'ils peuvent réguler les petites crues en fonction de leur capacité de stockage disponible lors de tel ou tel événement).

Digues de protection

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« ne peuvent être considérés comme digues de protection que les ouvrages ayant été conçus avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionnés pour un événement de référence, et faisant l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique. Ainsi, tout autre ouvrage ou remblai conçu et réalisé pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, levée de terre,…) ne peut être assimilé à une digue de protection. ».*

Comme déjà dit, la politique de l'Etat est de considérer ces ouvrages transparents et éventuellement d'appliquer une bande de précaution s'il y a un danger important pour la population en cas de rupture ou de submersion. En effet, la rupture ou la surverse d'une digue mal entretenue ou mal conçue peut provoquer une inondation rapide et soudaine des zones sensées être protégées. Outre les dégâts matériels, les vitesses d'écoulement et la rapidité de montée des eaux consécutives à une rupture ou une submersion de digue peuvent surprendre les personnes présentes dans la zone que la digue est sensée protéger.

Par ailleurs, la zone endiguée peut également être exposée aux inondations par contournement, remontée de nappe phréatique, ruissellement urbain, etc.…

Les zones endiguées sont donc des zones où demeure le risque inondation, avec des conséquences éventuellement catastrophiques, quel que soit le degré de protection théorique de ces digues.

Les digues et les ouvrages de protection ne garantissent pas la mise hors d'eau des territoires situés en arrière, qui restent inondables pour une crue forte à exceptionnelle, même si - pour autant - la fréquence des submersions a pu ainsi y être réduite.

En termes d'évaluation des aléas, ces ouvrages linéaires peuvent générer des perturbations négatives dans le déroulement des crues inondantes (localisation des débordements, stockage d'eau en arrière des digues, retour des eaux de débordement dans le chenal…) qui sont appréciées en fonction des contextes locaux et de leur impact supposé.

Pour mémoire, les témoignages de riverains lors de la crue du 7 juillet 1977 à Montestruc, montrent que la digue a été submergée, une partie a cédé, et que les courants ont transité par la route du stade (RD 240), celle-ci étant plus basse que la digue.

Remarque :

Les digues pérennes dimensionnées pour l'événement de référence restent des cas exceptionnels en Midi-Pyrénées.

En conclusion, les limites des zones inondables de la présente étude ont été tracées en ne prenant en compte ni la protection derrière les digues, ni de l'effet des ouvrages de régulation des eaux tels que les barrages ou les lacs. En d'autres termes, il n'a pas été identifié d'aménagement d'ampleur suffisante pour impacter de façon pérenne la genèse et l'enveloppe de la crue exceptionnelle de référence du PPRI.

4.5.3. Précisions sur la méthode hydrogéomorphologique

La méthode dite hydrogéomorphologique consiste principalement à distinguer les formes du modelé fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes. Dans une plaine alluviale fonctionnelle (plaine inondable), les crues successives laissent en effet des traces (érosion-dépôt) dans la géomorphologie du lit de la rivière et de l'auge alluviale ; ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues.

Ainsi, il est possible de délimiter le modelé fluviatile, organisé par la dernière grande crue et organisateur de la prochaine inondation, à partir d'analyses stéréoscopiques des missions IGN et de l'étude du terrain.

Elle permet une bonne distinction entre :

- Les zones inondées quasiment chaque année,
- Les zones inondables fréquemment (entre 5 et 15 ans),
- Les zones d'inondation exceptionnelle qui nous intéressent particulièrement pour le PPRI car étant la référence des PHEC.

L'analyse fine des photographies aériennes au 1/20 000^{e} permet en outre de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation, et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel. Cela amène aussi à 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.

Ainsi, l'intégration de la vitesse des courants dans la réalisation d'une carte d'aléa est possible, qu'il s'agisse de la crue PHEC ou non. C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte :

- du modelé de la plaine inondable, qui facilite la localisation des 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.

L'équipement hydraulique de la plaine inondable concernée, et tous les obstacles à l'écoulement recensés (digues, remblais, levées, talus, haies, clôtures, constructions) sont ainsi étudiés et pris en compte en fonction de leur influence.

La cartographie hydrogéomorphologique intègre donc les enseignements qu'apportent les diverses zones d'inondation (crues très fréquentes, fréquentes et exceptionnelles), les écoulements de crue (lignes de courant, chenaux de crue…), les facteurs perturbateurs (remblais, digues, casiers…), les points noirs connus (PHEC…) et les dynamiques érosives de la plaine alluviale (ruptures de bourrelets, berges vives, mouvements de terrain).

Les travaux et les résultats de la CIZI - quand ils sont disponibles - ont été élaborés selon ces principes. C'est pourquoi ils constituent une base de travail importante pour la réalisation du PPRI.

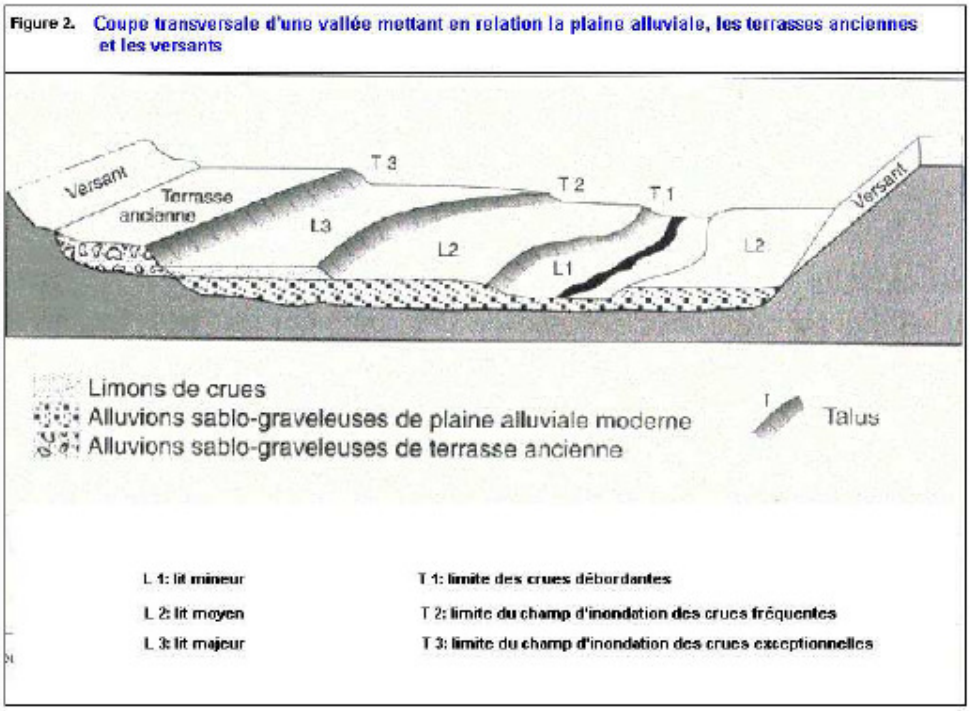


Figure n° 2 : Le schéma présente une coupe type que l'on peut retrouver sur le terrain, dans le cas notamment du Gers (d'après le guide méthodologique P.P.R.)

Figure n° 3 : Sur la photo on voit les courants qui empruntent la route du Stade en contournant la digue pour envahir le centre de Montestruc.

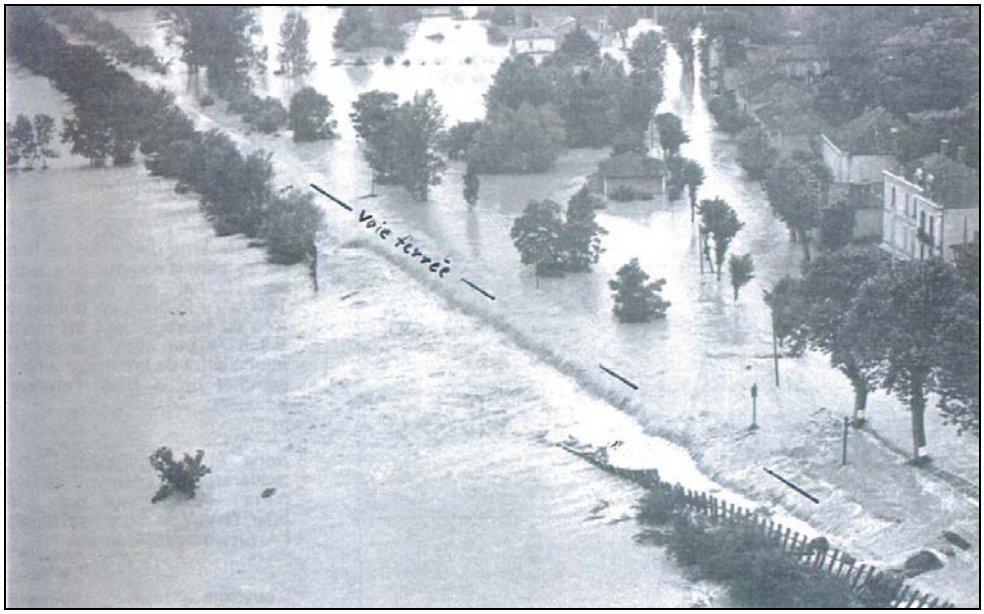


Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc - A cet endroit, la voie ferrée traverse la vallée du Gers en remblai. Le remblai est submergé et la photo met en évidence le rehaussement de la ligne d'eau (surcote) qu'il provoque côté amont.

Cette méthode hydrogéomorphologique de terrain est complétée et recoupée avec d'autres données afin d'apporter un maximum de fiabilité.

4.5.4. Précisions sur l'étude historique des inondations

Cette phase est essentielle pour obtenir une bonne connaissance du fonctionnement hydrologique des différents cours d'eau et des problèmes d'inondation, complétant ainsi utilement l'approche hydrogéomorphologique.

Outre l'étude des archives départementales (DDT 32 notamment) ou régionales, plusieurs élus ont été rencontrés à l'occasion enquête du terrain ou des réunions en mairie. Ces réunions avaient pour but de recueillir l'ensemble des informations dont disposaient les communes sur les cours d'eau étudiés (repères de crues, dates des crues historiques, documents exploitables, zones inondées,…) et d'identifier les enjeux.

De plus, lors de visites détaillées du terrain, le contact avec les riverains disposant d'une bonne connaissance des phénomènes d'inondation locaux a été recherché. De nombreux riverains ont fourni des témoignages exploitables. Ces témoignages sont particulièrement importants sur les affluents qui sont moins bien « documentés » que le Gers.

Enfin, la société Géosphair a pu rappeler, lors de chaque visite en commune, la démarche utilisée pour mener à bien cette étude.

4.5.5. Carte hydrogéomorphologique

Il s'agit d'une première étape qui permet d'avoir une vision d'ensemble des zones inondables au

1/10 000^{e} en faisant figurer les données hydrologiques et géographiques recueilles (lit, repères de crues...). Ce n'est pas encore la carte d'aléas qui, elle, s'attache à cartographier l'intensité de la crue (hauteurs et vitesses) et qui servira ultérieurement pour le zonage réglementaire du PPRI.

V. CARACTERISATION DES ALÉAS

La caractérisation des aléas représente la deuxième étape de l'étude des risques liés aux inondations.

« Les niveaux d'aléas sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques (hauteurs et vitesses) de l'inondation de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes ». (La Documentation Française, 1999)

Pour le Gers, l'enquête poussée a été réalisée par Géosphair en s'appuyant sur l'événement exceptionnel de juillet 1977. Il en résulte une connaissance relativement fine de la dynamique de cette inondation et des lignes de courant dans la plaine d'inondation. Cet enseignement acquis a été fort utile lors de l'établissement de la carte des champs de vitesses.

5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux

Cette étude a pour objectif de réaliser les étapes suivantes :

- **Niveler les repères de crue ;**
- **Utiliser les données LIDAR et les levés topographiques ;**
- **Déterminer la ligne d'eau de la crue de référence ;**
- **Cartographier les hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;**
- **Effectuer une modélisation hydraulique**
- **Cartographier les champs de vitesses, toujours pour la crue de référence ;**
- **Elaborer la carte d'aléa.**

5.1.1. Détermination des hauteurs d'eau

La détermination des hauteurs d'eau pour des événements exceptionnels de type juillet 1977 a été difficile dans certains secteurs, car nous n'y avons pas trouvé de repères de la crue de juillet 1977. Ailleurs, nous avons trouvé des repères et des témoignages des autres grandes crues historiques, notamment sur les petits affluents du Gers.

Pour déterminer les hauteurs d'eau de la crue de référence, la crue géomorphologique a été retenue. Comme dit plus haut, elle correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire un zonage de l'aléa inondation.

La reconstitution des lignes d'eau de la crue exceptionnelle de type juillet 1977 a été possible à partir d'un travail hydrologique et hydrogéomorphologique. L'analyse hydrogéomorphologique nous a permis tout d'abord de connaître l'expansion de la crue exceptionnelle qui a couvert l'ensemble de la plaine inondable. C'est dire que la plaine inondable se situe entre deux talus de la basse terrasse (voir les profils en travers dans la vallée du Gers).

A partir des points du profil en travers (limite extrême de la plaine alluviale), nous pouvons extrapoler une ligne d'eau de la crue exceptionnelle. La précision des résultats obtenus dans la vallée du Gers, à partir de cette méthode est de plus ou moins 5 cm. Seul le recoupement avec d'autres données d'étude ou données historiques (repères 1977) permet de réduire localement cette incertitude.

Nous exploitons les laisses de la crue de référence retenue, sans négliger celles des autres crues anciennes, et les laisses qui ont été recensées, repérées et nivelées dans la première phase. Nous reportons toutes ces laisses sur un profil en long du lit mineur pour la reconstitution des lignes d'eau de la crue de référence ;

Puis à partir :

- de ces deux profils en long,
- de la topographie réalisée,
- des observations de terrain,
- de l'analyse fine des photographies aériennes du 1/5.000e au 1/25.000e.

Nous déterminons les lignes d'eau extrapolées (hypsométrie du plan d'eau de l'inondation à son maximum).

Pour les secteurs qui ont été modifiés par l'urbanisation, les travaux et les remblais, il s'impose de recaler la ligne d'eau de la crue de référence par une modélisation hydraulique

Ensuite, sur le fond de carte retenu, nous établissons la carte des isopaques (lignes d'égale épaisseur de submersion) de la crue de référence à partir des lignes d'eau précédemment tracées. Les hauteurs d'eau seront cartographiées en fonction des tranches suivantes : 0 à 0.50 m - de 0.5 à 1m - > à 1 m.

Remarques : cette valeur est cohérente avec l'objectif du P.P.R.Inondation fixé par le Ministère. Il faut aussi garder à l'esprit que le raisonnement est basé sur des « terrains inondables » et non sur des « maisons ou bâtiments inondables », ces derniers pouvant être implantés sur des remblais.

Modélisation hydraulique :

Nous avons réalisé une modélisation hydraulique sur la commune de Fleurance, car depuis la crue de 1977 les travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement sur le Gers, le Cussé, la Caouette et le Saint laurent. Ces travaux ont modifié la topographie du site (remblais, digues, bâtis, souterrains, bassins de rétentions …) qui perturbent les écoulements naturels.

L'objectif a été de connaître la ligne d'eau de la crue de référence du Gers (juillet 1977) dans les conditions actuelles sur la commune de Fleurance. Car les trois inondations récentes (janvier et juin 2013 et janvier 2014) ont inondé fortement une grande partie de la plaine. Une étude hydraulique sur les ruisseaux du Cussé et du Saint-Laurent a été également effectuée.

Cette étude a eu pour objectifs de réaliser les étapes suivantes :

- analyse des études hydrauliques existantes ;
- levé topographique du secteur d'étude ;
- calcul du débit de la crue de 1977 ;
- détermination de la ligne d'eau de la crue de 1977 dans les conditions actuelles ;
- cartographie des hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;
- élaboration de la carte d'aléa.

Nous avons estimé le débit de la crue du 8 juillet 1977 du Gers à Fleurance avant le Cussé à 1250 m3/s (période de retour supèrieure100 ans) et celle du 31 mai 2013 à Q = 168 m^3/s (période de retour inférieure à 10 ans).

Dans le cadre du PPRI du Gers dans la commune de Fleurance nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type milléniale.

Dans la modélisation, nous avons utilisé les débits admissibles évacués par les vannes vers l'aval sont 10 m3/s pour le Cussé, 5 m3/s pour la Caouette et 1 m3/s pour le secteur en aval des bassins. On estime le débit de Cussé 16 m3/s au total au niveau de la confluence avec le Gers.

Concernant le ruisseau de Saint Laurent, nous avons modélisé le débit centennal à 17,30 m3/s.

5.1.2. Détermination des vitesses

Le problème de la détermination des vitesses d'écoulement des eaux en période de fortes crues a déjà été souligné. La méthode hydrogéomorphologique est une approche qualitative du champ des vitesses.

Elle a permis de distinguer trois plages d'analyse des vitesses de courants :

- secteurs de vitesse nulle à faible (inférieure à 0,2 m/s),
- secteurs de vitesse moyenne (0,2 à 0,5 m/s),
- secteurs de vitesse forte (supérieure à 0,5 m/s)

Les axes principaux d'écoulement ont été précisés ainsi que les éventuelles informations obtenues auprès des témoins des crues.

En pratique, l'imprécision sur les vitesses d'écoulement n'est pas très gênante pour définir tout à fait correctement les aléas dans la zone d'étude au vu des seuils d'aléas retenus (< à 0,2 m/s, 0,2 à 0,5 m/s et > à 0,5 m/s).

Suite à la réalisation des cartes d'aléas du Gers, nous avons constaté que le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) est essentiel pour la détermination de l'aléa. La vitesse, exprimée sous forme de trois classes, est utilisée pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

5.2. Détermination des aléas

L'aléa « inondation » est défini par le croisement hauteur – vitesse d'écoulement, la hauteur restant très généralement le critère déterminant du niveau d'aléa.

Pour autant, le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) apparaît essentiel pour la détermination de l'aléa, alors que les vitesses, exprimées sous forme de « classe », sont utilisées pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

En pratique, les niveaux d'aléas pour le Gers sont définis par le croisement hauteurs-vitesses :

		Vitesse		
		Faible (< 0,2 m/s)	Moyenne (0,2 à 0,5 m/s)	Forte (> 0,5 m/s)
Hauteur	H < 0,50 m	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
	0,50 m < H < 1 m	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
	H > 1 m	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Figure n° 5 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

Nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type millénial. L'étude hydraulique montre que certains secteurs inondés par le Cussé et de Caouette lors de la crue de 1977 seront hors d'eau. Par conséquent nous avons classé ces secteurs dans la zone crue historique.

Zone crue historique	

Comme déjà dit, à l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux (exemple lors des crues récentes des affluents de mai 2013), mais qui sont généralement masqués par l'inondabilité du Gers sauf au niveau des débordements où les risques sont aggravés.

Les cartes d'aléas des communes ont été dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 5 000^{e}.

Ces cartes indiquent :

- la délimitation des zones soumises à l'aléa,
- les niveaux d'aléas (faible, moyen et fort) dans les secteurs à enjeux et leur signification,
- l'aléa non différencié en dehors des secteurs à enjeux,
- la bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau au titre de la préservation des milieux et de la ripisylve et de la précaution minimale de principe vis-à-vis de débordements en bordure du chenal ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

Les aléas sont représentés par un code couleur (gradation croissante des couleurs suivant le niveau d'aléa).

Détermination des limites des zones inondables

Quelle que soit la méthode utilisée, les limites souffrent d'une certaine imprécision :

- Peu de laisses de crues ont été observées et le report des limites visibles sur le terrain sur une carte parcellaire entraîne une erreur systématique due à l'échelle de travail. L'esprit d'un P.P.R. n'étant pas de raisonner à l'échelle de la parcelle, le report a été réalisé sur un plan au 1/ 5000ème.

- En secteur très plat (comme c'est souvent le cas dans le bassin du Gers) et malgré de nombreuses visites de terrain, la précision en planimétrie est de plusieurs mètres. Au 1 / 5 000ème, 1 mm sur la carte représente 5 mètres. Nous pouvons retenir comme valeur de précision une valeur de 5 à 10 mètres près.

5.3. Cartographie des aléas

Nous avons réalisé et cartographié les aléas hauteur d'eau et vitesse des courants pour tout le tronçon de la vallée du Gers de Montestruc jusqu'à la limite aval de la commune de Sempesserre. Sur les affluents, nous avons établi les aléas hauteur d'eau et vitesse, uniquement pour les secteurs urbains présentant des enjeux.

- Les secteurs à enjeux très localisés sur les affluents :

Nous avons distingué les aléas au droit des secteurs à enjeux très localisés :
Commune de Céran : le ruisseau des Hourtines ;
Commune de Fleurance : les ruisseaux de Cussé, Caouette et Saint Laurent ;
Commune de Lectoure : le ruisseau de Foissin et l'Auroue ;
Commune de Marsolan : le ruisseau de l'Auchie

- Les secteurs en dehors des secteurs urbains :

Dans le bassin du Gers, toutes les zones inondables en dehors des secteurs urbains et notamment celles des petits affluents rapides, sont classées comme zones d'aléa fort, faute de connaissances et faute de prévisions possibles. Dans ces zones, la sécurité des personnes et des biens ne peut pas être garantie et la prévision est impossible. 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. En effet, les affluents du Gers sont tributaires de bassins versants de petite taille et souvent pentus, qui réagissent très vite aux abats d'eau. Sur ces cours d'eau, les crues importantes sont donc en général générées par des pluies brèves mais intenses. A l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités ou obstacles, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux. Pour déterminer les aléas des affluents, la crue dite « géomorphologique » a été retenue. Il s'agit de l'événement d'exception qui correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et tout le lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire le zonage de cet aléa inondation.

Nous avons cartographié la carte d'aléa sur tous les réseaux hydrographiques des cartes IGN. Pour une partie du réseau hydrographique, nous n'avons pas détecté de zone inondable dans les secteurs de tête de bassin et les fonds de talwegs. Nous avons alors cartographie à titre informatif une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau, dans le cadre de la préservation des milieux et de la ripisylve ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

VI. ÉVALUATION DES ENJEUX

L'une des préoccupations essentielles dans l'élaboration d'un P.P.R. consiste à apprécier les modes d'utilisation et d'occupation du bassin de risques.

La localisation et l'identification des enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental constituent la troisième étape de l'évaluation des risques naturels. Les enjeux représentent les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine, présents et à venir, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et d'en subir les préjudices ou les dommages.

Les principaux enjeux correspondent aux paramètres ou critères suivants :

- Espaces urbanisés ou à vocation d'urbanisation :

  - centre urbain et zone d'habitation dense,
  - zone d'habitat dispersé,
  - zone d'activité,
  - zone d'extension.

- Infrastructures et équipements de services et de secours :

  - voies de circulation,
  - établissements recevant du public,
  - infrastructure sportive et de loisirs,
  - bâtiments sensibles abritant une population vulnérable ou susceptible de recevoir un large public,
  - équipements publics dont le fonctionnement normal est susceptible d'être altéré par les phénomènes naturels.

Les critères d'évaluation des enjeux ont été définis par les services de la Direction Départementale des Territoires du Gers.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu à partir :

- d'une enquête menée auprès des responsables de la commune, portant sur l'identification de l'occupation des sols, la localisation des bâtiments sensibles, l'analyse du contexte humain et économique, l'analyse des équipements publics et des voies de desserte et de communication, ainsi que la stratégie de développement envisagée,
- de l'interprétation des documents d'urbanisme existants et opposables à la date de l'étude,
- de l'examen de photographies aériennes récentes.

Les enjeux répertoriés sur les communes sont représentés sur des cartes jointes dans le dossier (fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème).

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES

7.1. PRINCIPES GENERAUX

Le zonage réglementaire et le règlement associé traduisent une logique de réglementation qui permet de distinguer, en fonction du niveau d'aléa et de la vulnérabilité, des zones de dispositions réglementaires homogènes. Cette démarche constitue le fondement du Plan de Prévention des Risques naturels.

Le plan de zonage, représentant la cartographie réglementaire du P.P.R., vise à prévenir le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Il délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde.

La délimitation des zones, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, est définie en fonction des objectifs du P.P.R. et des mesures applicables en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru ou induit.

Le zonage est dressé à partir du « croisement » des aléas et des enjeux. Il fait apparaître deux niveaux de contraintes :

- les zones de prescriptions (zone bleue),
- les zones d'interdiction avec aménagements (zone rouge et zone violette).

Les cartes de zonage, dressée pour chaque commune sur un fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème, sont jointes dans le dossier (zonage réglementaire et règlement).

7.2. ZONAGE

7.2.1. Critère de zonage

La logique de zonage des risques liés aux inondations est issue de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 qui définit la politique de l'État pour la prévention des inondations et la gestion des zones inondables.

Cette circulaire pose le principe de l'interdiction de toute construction nouvelle là où les aléas sont forts et exprime la volonté de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues.

La circulaire d'application pour les P.P.R.n. « inondations » du 24 avril 1996 reprend les principes de celles du 24 janvier 1994 pour la réglementation des constructions nouvelles, et précise les règles applicables aux constructions existantes. Elle permet des exceptions aux principes d'inconstructibilité, visant à ne pas remettre en cause la possibilité pour les occupants actuels de mener une vie ou des activités normales. Elle permet, en particulier, d'envisager des exceptions pour les centres urbains.

Le zonage du risque inondation est défini de la façon suivante :

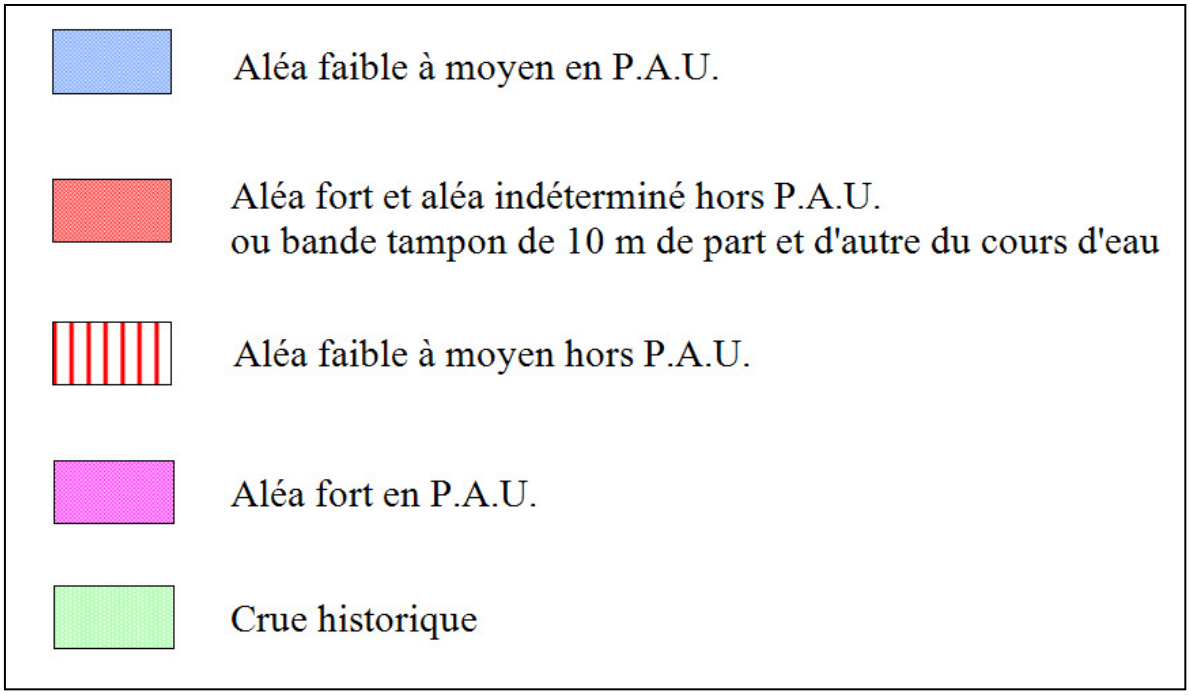


Figure n° 6 : Qualification du zonage

- Zone urbanisée (P.A.U.)

La circulaire du 24 avril 1996 définit la notion de Parties **A**ctuellement Urbanisées (P.A.U.), comme « ayant des fonctions de centre urbain, caractérisées par leur histoire, une occupation de sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services ».

Dans ces zones, il est convenu de prendre en compte non seulement les secteurs les plus anciens répondant à cette notion de centre urbain mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une « continuité de bâti non attenante au centre urbain ».

Trois principes s'appliquent, à adapter suivant le niveau d'aléa rencontré :

- le maintien de l'activité existante,
- la possibilité d'extension limitée tenant compte des conditions hydrauliques,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes exposées.

- Hors zone urbanisée

Hors des zones considérées comme actuellement urbanisées (P.A.U.), le principe fixé par la loi est l'inconstructibilité. Cependant, conformément à l'objectif de maintien des activités, en fonction du niveau d'aléa et à condition de réduire la vulnérabilité des personnes exposées et des biens, certains types de construction ou d'aménagement peuvent être autorisés.

Le long des ruisseaux, une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du haut des berges est classée zone rouge plein. Cette bande est inconstructible (seules les constructions strictement nécessaires à l'exploitation de l'eau ou certaines extensions de constructions pourront être autorisées).

7.2.2. Principes généraux du zonage réglementaire

On peut distinguer de manière générale 4 types de zones :

- **les zones d'aléa faible à fort hors des zones urbanisées,** qui constituent les champs d'expansion des crues, et doivent être préservées ; elles sont soumises globalement à un régime d'interdiction stricte,
- **les zones d'aléa fort dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime d'interdiction, mais, par dérogation, avec des adaptations possibles dans les centres urbains denses en application de la circulaire du 24 avril 1996,
- **les zones d'aléa faible ou moyen dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime de prescriptions,
- **les zones de crue historique** correspond aux secteurs qui ont été touchés historiquement par la crue de référence et qui seront épargnés ou moins menacés du fait d'aménagement pérennes. Les modifications de la zone inondable sont validées dans le cadre d'études hydrauliques spécifiques. Cette zone fait l'objet de prescriptions particulières.

CONCLUSION

Cette étude technique, préalable à la réalisation du PPRI sur les 32 communes dans le bassin du Gers Nord, a permis de caractériser les risques majeurs d'inondation.

Elle est basée sur la méthode hydrogéomorphologique et l'analyse des documents existants ; elle se complète par des constats de terrain nombreux et détaillés (recherche de témoignages et de marques laissées par les crues, lecture du terrain…).

Ce travail est mené en étroite collaboration avec la DDT du Gers et une concertation a été menée auprès des 32 communes.

Le risque d'inondation sur le secteur d'étude est ainsi défini et délimité par un ensemble de cartes qui se complètent et se recoupent. L'échelle du 1/5 000^{e}, qui est celle de réalisation de l'étude, est une échelle convenant bien à un zonage de l'aléa et à la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR). Le rapport d'étude et l'atlas cartographique qui composent ce projet présentent, dans leur ensemble, le déroulement de l'étude technique et les résultats.

La réalisation des cartes d'aléas constituent la base indispensable permettant d'engager la poursuite du PPRI en ses diverses phases : enjeux, zonage et concertation publique, remarques puis validation concernant les aléas, zonage réglementaire, règlement, dossier d'Enquête Publique, etc.

Définitions des termes techniques

Anthropique : Ensemble des processus de dégradation du relief et des sols dus à l'action humaine.

Auge alluviale : Vallée alluviale dont le profil transversal présente des versants raides et un fond plat.

Molasse : Grès tendre, à ciment calcaire, se formant généralement dans les dépressions au pied des chaînes de montagne.

PLU : Plan Local d'Urbanisme.

Poudingue : Roche sédimentaire détritique, formée de galets.

PPR : Plan de Prévention des Risques.

Riss : La troisième des grandes glaciations de l'ère quaternaire dans les Pyrénées.

Solifluées : Produits des glissements en masse, sur un versant, descendus de la partie superficielle du sol gorgée d'eau.

Würm : La dernière des quatre grandes glaciations du Quaternaire dans les Pyrénées.

GEOSPHAIR

ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES
DU GERS

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (P.P.R.)

RISQUE D'INONDATION BASSIN DU GERS NORD

LOT N° 3

NOTE DE PRESENTATION DU BASSIN DE RISQUE

Septembre 2016

SOMMAIRE

I. OBJECTIFS DE LA PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION **3**
1.1. Une application insuffisamment rigoureuse des lois 4
1.2. Des dégâts considérables et répétés 4

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR **5**
2.1. Un nouveau dispositif plus contraignant 5
2.2. Principe général de la réglementation 5
2.3. Contexte du PPRI du bassin du Gers 6

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS **7**
3.1. Établissement du diagnostic et caractérisation des aléas 7
3.2. Identification des enjeux 8
3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque 8
3.4. Association des communes 8

IV. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN DU GERS **10**
4.1. Périmètre d'étude 10
4.2. Risque inondations 11
4.3. Présentation géographique et hydrologique 11
4.4. Détermination de la « crue de référence » 15
4.5. Méthode d'évaluation de la crue de référence. 15

V. CARACTERISATION DES ALEAS **21**
5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux 21
5.2. Détermination des aléas 23
5.3. Cartographie des aléas 24

VI. EVALUATION DES ENJEUX **26**

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES **27**
7.1. Principes généraux 27
7.2. Zonage 27

CONCLUSION **30**

Définitions des termes techniques

Liste des figures :

Figure n° 1 : Périmètre d'étude.
Figure n° 2 : Schéma présente une coupe transversale d'une vallée
Figure n° 3 : Photo de la crue du 3 juillet 1977 à Montestruc.
Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc
Figure n° 5 : Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse
Figure n° 6 : Qualification du zonage

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.

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 : digues, surélévations, barrages écrêteurs, aménagement des chenaux fluviaux ;

- une réglementation précisée et complétée 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.

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'État, lequel s'est progressivement engagé sur la voie législative dans un but préventif.

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), de Bédarieux, de Lamalou-les-Bains...sont encore présents dans les mémoires ; mais d'autres événements de moindre échelle et moins spectaculaires sont connus ça 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.

1.1. UNE APPLICATION INSUFFISAMMENT RIGOUREUSE 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.

1.2. DES DÉGÂTS CONSIDERABLES ET REPETES

A la suite de submersions importantes, il est difficile d'aboutir à des estimations chiffrées ou mêmes, 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 - les 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 - le 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), soit 1,2 à 1,5 milliard d'euros.

Nous ne pouvons ni confirmer ni infirmer cet ordre de grandeur.

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR

2.1. 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.

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.

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.

2.2. 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 submersibles non ou peu urbanisées « jouent en effet un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, tout en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens ».

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.

Une extension limitée de l'urbanisation peut être admise dans les zones urbanisées de façon dense, à la condition qu'elles soient soumises à un aléa faible ou moyen et qu'elles 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.

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.

2.3. CONTEXTE DU PPRI DU BASSIN DU GERS

En application des dispositions réglementaires en vigueur, le Préfet du Gers a prescrit par arrêté n° 2014190-0008 en date du 9 juillet 2014 l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation du bassin du Gers Nord pour les 32 communes suivantes : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

Contrairement à certaines idées reçues, ce risque ne cesse de croître, en dépit de dispositions réglementaires et de travaux engagés sur les principaux cours d'eau depuis le début du XX^{e} siècle ; et ce, en raison notamment de l'extension de l'urbanisation dans les plaines alluviales.

Cette situation résulte de plusieurs causes : la trop grande confiance accordée par les aménageurs aux travaux de protection (digues, barrages, …), la défaillance de la mémoire collective qui tend à oublier rapidement les grandes crues passées et la plus grande mobilité des hommes qui les conduit à s'installer de plus en plus dans des régions qui leur sont étrangères et dont ils ignorent les dangers.

Pour passer du plan général au cas qui nous intéresse présentement, c'est-à-dire la zone étudiée, le bassin du Gers a subi de nombreuses crues non seulement du Gers elle-même mais aussi de ses affluents. Les archives départementales permettent de dater les grandes crues historiques du : 3 juin 1855, 23 juin 1875, 12 mai 1890, 3 juillet 1897, 2 février 1952, 9 juillet 1977... Cette liste montre la fréquence relativement élevée des crues inondantes du bassin du Gers.

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS

L'analyse des risques et de leurs conséquences sur les biens se développe au travers de cinq étapes successives :

1. établissement d'un diagnostic à partir de la connaissance des phénomènes naturels et du contexte historique (bilan de l'état actuel des connaissances),
2. caractérisation des aléas (qualification, hiérarchisation et cartographie) sur la base des informations recueillies lors du diagnostic,
3. identification des enjeux (zone urbaine, zone d'habitats dispersés, équipements publics, ...),
4. zonage des risques (par croisement entre les aléas et les enjeux),
5. définition des principes réglementaires applicables.

3.1. ÉTABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ET CARACTERISATION DES ALEAS

Au niveau national, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précisait que l'événement de référence à retenir est, conventionnellement, « *la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière* ».

Au niveau régional, la politique en Midi-Pyrénées s'appuie sur la cartographie informative des zones inondables (C.I.Z.I.) dans le choix de la crue de référence, en application du « document de référence des services de l'État en région Midi-Pyrénées pour l'évaluation du risque inondation, l'élaboration des P.P.R.I. et sa prise en compte dans l'aménagement ».

De ce fait, « la cartographie informative des zones inondables qui s'appuie sur la connaissance historique et en particulier sur les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) est donc la référence à prendre en compte…. ».

Ce choix répond à la volonté :

- de se référer à des événements qui se sont déjà produits, donc non contestables et susceptibles de se produire de nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des crues de fréquences rares ou exceptionnelles.

Dans le cas présent, les limites de la C.I.Z.I. correspondent à la crue exceptionnelle de juillet 1977 et ont constitué la cartographie de départ ; ces limites ont ensuite été précisées par une nouvelle analyse hydrogéomorphologique comme le stipule la politique régionale.

La méthodologie adoptée a été principalement la méthode hydrogéomorphologique. Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement.

3.2. IDENTIFICATION DES ENJEUX

La troisième étape de l'analyse du risque consiste à apprécier les enjeux liés aux modes d'occupation et d'utilisation des territoires communaux.

Cette démarche a pour double objectif :

- d'identifier d'un point de vue qualitatif les enjeux existants et futurs (enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental) ;
- d'orienter les prescriptions réglementaires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les principaux enjeux identifiés et évalués dans le cadre d'une étude de risques correspondent aux espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée.

3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque

Le risque naturel se caractérise comme la confrontation d'un aléa (probabilité de manifestation d'un phénomène donné) et d'un enjeu (présence de biens, d'activités et de personnes). La délimitation des zones exposées aux risques, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, s'effectue donc à partir du « croisement » des aléas et des enjeux.

3.4. Association des communes

La procédure d'établissement du P.P.R. s'appuie sur le canevas suivant :

- arrêté préfectoral de prescription avec désignation d'un service instructeur,
- étude du P.P.R. (en association des communes et en concertation avec le public),
- soumission du dossier à l'avis du Conseil Municipal,
- autres consultations,
- enquête publique,
- modifications éventuelles du projet,
- arrêté préfectoral d'approbation,
- annexion au P.L.U. du P.P.R. comme servitude d'utilité publique.

Dans la réalisation des P.P.R., il est indispensable d'associer toutes les compétences en présence, administratives, techniques et politiques. La concertation, renforcée par une circulaire du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, du 3 juillet 2007, doit prédominer tout au long du déroulement du P.P.R. : des discussions doivent avoir lieu entre les parties concernées et, lorsque c'est possible, faire l'objet d'un consensus.

Toutefois, les textes réglementaires et les instructions du Ministère fixent le cadre de la concertation dans l'élaboration des P.P.R. :

- les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (E.P.C.I.) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme sont associés à l'élaboration du dossier selon des modalités définies dans l'arrêté préfectoral de prescription du P.P.R.,

- le projet de P.P.R. est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, des organes délibérant des E.P.C.I. et de la chambre de l'agriculture,

- le dossier est mis à l'enquête publique. La commission d'enquête a pour mission d'entendre également les maires des communes concernées.

L'ensemble de la démarche s'est accompagné d'une association et concertation auprès :

- du comité de suivi de l'étude,

- des responsables des communes concernées.

Des réunions de présentation puis de concertation à chaque phase de l'étude ont été menées avec les communes en présence des services de l'État chargé de l'élaboration du dossier.

Pour toutes les phases du P.P.R., son élaboration a été réalisée dans un souci de concertation étroite avec les acteurs locaux et en particulier les élus de la commune, notamment à travers :

- d'une réunion technique avec chaque commune pour chaque phase du P.P.R. *a minima*,

- de réunions de travail organisées à la demande des mairies selon les besoins,

- d'un comité de pilotage, qui constitue l'organe d'association, qui se réunit et suit le dossier (les comités de pilotage ont été présidés par les représentants de la préfecture du Gers et les représentants des communes.

Cette démarche d'association avec les communes est ensuite élargie au public, pour les deux grandes phases d'élaboration du P.P.R. (les aléas et le zonage réglementaire/règlement de P.P.R.) de la manière suivante :

mise à disposition du public d'un jeu de cartes et documents associés, ainsi que des affiches et dépliants de communication, et enfin des formulaires disponibles dans chaque mairie du bassin concernée par le P.P.R.,

IV. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN DU GERS

4.1. PÉRIMETRE D'ÉTUDE

Le PPRI concerne 32 communes situées dans le bassin du Gers Nord : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

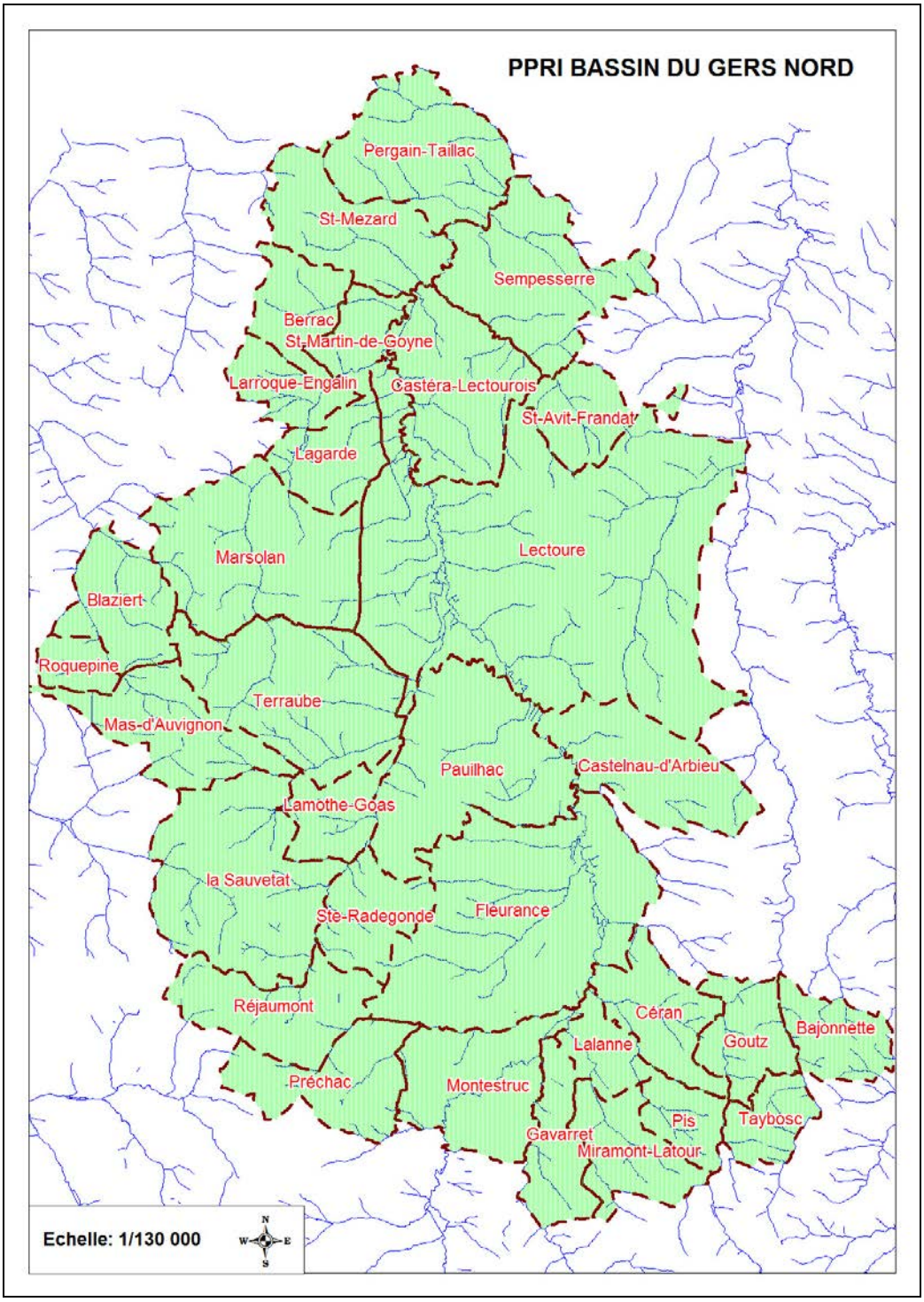


Figure n° 1 : Périmètre d'étude

4.2. RISQUE INONDATIONS

4.2.1. **Cours d'eau étudiés**

Dans le cadre de cette étude, plusieurs cours d'eau et leurs affluents ont été identifiés sur dans les bassins versants de la rivière Gers nord, pour la réalisation d'une cartographie réglementaire des risques d'inondation. Ces cours d'eau sont les suivants : rivière du Gers 55 km de linaire, l'Auroué 8 km, l'Auchie 11 km et tous les petits affluents (la Lauze, l'Ousse, le Maseret, l'Auvignon, les Maurens, l'Aulouste, la Colomène, la Caouette, le Cussé, la Saint Lazurent, la Lesquère, les Hourtines, le Foissen, l'Alouroy…

Tous les cours d'eau présents sur les territoires de ces communes ont été étudiés. Chacune de ces communes a été l'objet d'un dossier PPRi.

Dans le cadre de ce PPRI la DDT du Gers nous a demandé de cartographier tous les réseaux hydrographiques présents sur les cartes IGN au 1/25 000ème. Nous avons cartographié la zone inondable du Gers, ses affluents et ses petits affluents de façon systématique. Pour une partie du réseau hydrographique nous n'avons pas détecté des zones inondables dans les secteurs de tête de bassin et dans les fonds de talwegs. Nous avons cartographié à titre d'information une bande « forfaitaire » de 10 m de part et d'autre du cours d'eau pour la préservation des milieux et de la ripisylve.

Les problématiques spécifiques de ruissellement ou de réseau pluvial ne font pas partie du PPRI.

4.3. PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE

Le secteur d'étude couvre 32 communes du Gers dont la caractéristique globale est d'avoir tout ou partie de leur territoire dans le bassin versant du Gers. C'est un « bassin de risque », au sens de regroupement de territoires autour d'un risque commun touchant un secteur géographiquement homogène. Le bassin du Gers est donc un élément fédérateur déterminant de notre secteur d'étude. Nous présentons donc en premier lieu ce bassin.

4.3.1. Les conditions géomorphologiques d'écoulement dans le bassin du Gers

Le bassin versant du Gers se situe au Sud-Est du Bassin Aquitain. Il s'étire sur 126 km de vallée (175 km de longueur pour la rivière Gers) avec seulement 10 km de largeur maximale). Le Gers coule globalement du sud vers le nord.

Le bassin versant couvre une surface de 1227 km² au niveau de la confluence avec la Garonne (678 km² à Montestruc-sur-Gers, 824 km² à Fleurance, 1000 km² à Lectoure et 1195 km² à Layrac).

Le Gers prend sa source sur le plateau de Lannemezan, dans les Hautes-Pyrénées (65), sur la commune de Lannemezan, près du lieu-dit la Lande, à 613 m d'altitude[1], et se jette dans la Garonne au sud d'Agen, en Lot-et-Garonne (47), sur la commune de Layrac, à 45 m d'altitude.

Le réseau hydrographique du bassin présente une forme de type « peuplier » très étirée, ne comportant que quelques branches latérales importantes (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.2. Caractéristiques géomorphologiques du secteur d'étude

A la traversée du secteur d'étude, c'est-à-dire en limite amont dans la commune de Montestruc-sur-Gers jusqu'à la limite aval du département dans la commune de Sempesserre, le Gers présente une vallée en auge, sorte de large couloir alluvial avec des zones inondables de 200 à 1400 m de largeur.

Cette plaine d'inondation est inscrite en contrebas de dépôts de versants et de lambeaux de terrasses alluviales. La largeur de la plaine inondable est variable : autour de 600 m à Montestruc-sur-Gers, de 900 m à Fleurance, de 1000 m au niveau de Lectoure, de 250 m au droit de l'Ourtiguet, de 200 m au niveau de Manlèche.

Dans ce secteur, le Gers est une rivière importante qui coule en contrebas des collines molassiques. La platitude de cette plaine est remarquable, accentuée encore par les pratiques culturales.

Dans ce secteur de vallée, la dynamique d'inondation est très perturbée par les digues de terre et des remblais au droit des villes de Montestruc-sur-Gers, Fleurance et Lectoure, qui forment en quelque sorte des casiers dans la vallée.

Dans ce secteur, trois faits géomorphologiques majeurs commandent la dynamique des crues :

- Alors que la vallée est quasi-rectiligne entre Montestruc-sur-Gers et l'Ourtiguet (elle n'est sinueuse que dans les secteurs de l'Ourtiguet et à la limite aval du département du Gers), le lit fluvial y décrit de nombreuses courbures à rayon souvent très court. En conséquence, la pente propre du lit ordinaire est inférieure (0,85 m par km) à celle de la plaine (1,25 m par km), parce que son tracé est sinueux donc allongé. De la sorte, l'écoulement en est fortement ralenti, et encore plus quand les riverains, propriétaires des berges, laissent à l'abandon la ripisylve, les rives et les berges, voire même le fond du lit.
- L'insuffisance de la capacité (entonnement) du lit de plein-bord par rapport aux crues rend les débordements inévitables et fréquents.
- Pour mettre en culture cette plaine aux terres fertiles et faciles à travailler, les riverains édifient parallèlement au Gers, et souvent très près des berges, des digues et des levées de terre visant à réduire la fréquence des inondations sur leurs parcelles. Cela aggrave le risque pour les parcelles non ou mal protégées et les dégâts en cas de rupture de ces digues.

Dans le secteur d'étude, le lit de plein-bord est envahi par les arbres. La crue dite très fréquente passe sur les digues. Lors des crues exceptionnelles, telles celles de 1875, 1897, 1952, 1977, la puissance du flot fut telle qu'il balaya la plaine sur toute sa largeur jusqu'au pied de l'encaissant.

4.3.2 Origines météorologiques des crues du Gers :

Le bassin du Gers est pluviométriquement hétérogène, vu l'organisation du bassin versant qui est très allongé.

Ce bassin est « partie prenante » de l'hydrologie océanique des pays tempérés (sous-climat tempéré de piémont, au sens large). Au vu des moyennes, les hautes eaux de saison froide (de décembre à avril), en réponse aux étiages estivaux, reflètent assez bien le régime thermique et pluviométrique du bassin versant.

Du fait de sa position géographique dans l'Aquitaine centrale, au nord des Pyrénées, le bassin versant du Gers est soumis à deux types principaux de perturbations pluvieuses, génératrices des crues :

- **Les perturbations océaniques classiques**

Le bassin du Gers est essentiellement sous influence des perturbations océaniques classiques ; ce qui veut dire que le plus souvent (mais pas toujours) les épisodes pluvieux 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. Les averses sont poussées par des vents de secteur Ouest (S.O. à N.O.). Elles fournissent des pluies sur de vastes espaces du Sud-Ouest de la France et du Massif Central occidental, 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 et des accalmies). Un tel schéma prévaut plusieurs fois chaque année, mais seuls les cas les plus remarquables (par leur durée, leur intensité ou leur total millimétrique), avec saturation préalable des sols, ont pu donner lieu à des crues plus ou moins importantes sur le Gers et à des inondations mémorables comme en juin 1875, le 12 mai 1890, le 2 février 1952, le 20 février 1971 et le 11 juin 2000. Lorsqu'elles surviennent en début de saison chaude (juin 1875, juin 2000), ces averses ont une composante orageuse, qui les rend encore plus intenses.

En pareil cas, le bassin versant du Gers, dont l'inclinaison d'ensemble fait face au Nord, subit les assauts des nuées pluvieuses surtout en son amont, ce qui accentue le processus de convection ou de précipitations orographiques. On peut alors recueillir ça et là, exceptionnellement, plus de 180 mm en 2 jours ou 120 mm en 1 jour, générant alors une montée des eaux inéluctable.

Les fortes pentes générales des versants et des talwegs (profils en long) dans la partie amont du bassin versant, participent à la formation et au déplacement rapide des ondes de crue. Sur ce tronçon, on assiste généralement à une montée brusque et à une décrue tout aussi rapide (peu d'étale). Mais le passage d'Ouest en Est des fronts et des paroxysmes pluvieux et de leur paroxysmes, qui arrosent un réseau hydrographique étiré du Sud au Nord, constituent deux paramètres qui ont souvent pour effet de faire réagir les petits affluents d'aval au même moment que ceux d'amont et que le cours supérieur du Gers.

- **Les perturbations océaniques pyrénéennes**

Le bassin versant du Gers est soumis aux perturbations océaniques pyrénéennes qui se produisent généralement en période printanière et en début d'été (jusqu'à la mi-juillet) et qui peuvent se traduire par des averses à très forte intensité horaire (plus de 50 mm/h) affectant d'importantes superficies. Le générateur de telles crues, c'est la présence d'une zone dépressionnaire centrée sur l'Aquitaine associé à un anticyclone sur la Méditerranée, ce qui entraîne un courant humide, chaud et orageux venu du Sud-Est tandis que sur l'Atlantique nord circule un l'air maritime notablement plus froid. Ce contraste de masses d'air favorise le développement de zones pluvio-orageuses ; mais le phénomène, jusque là classique, risque de s'aggraver lorsque la dépression qui s'associe à la rencontre des deux fronts devient stationnaire. On alors un phénomène dit « marais barométrique ». (Les témoins de la grande crue de juillet 1977 ont tous été frappés par l'étrange accalmie de vent qui a précédé et accompagné les pluies diluviennes).

De tels phénomènes sont rares dans leurs manifestations paroxysmiques, mais ces averses pyrénéennes ont pu donner lieu à des inondations mémorables telles que celles d'avril 1770, juillet 1897, juillet 1977.

Genèse météorologique de l'événement du 7 et 8 juillet 1977

Le déluge du 7 et 8 juillet 1977 a été caractérisé par une averse d'une intensité-durée-extention exceptionnelle. Le pluviographe à Auch enregistré 175 mm de 20 h le 7 juillet à 13 h le 8 juillet (en 17 h), lors de deux paroxysmes :

- Un premier paroxysme dit « de la nuit » affecta d'abord l'amont du bassin du Gers. Il a reçut 45 mm pendant la nuit (soit 4 mm/h pendant 11h).

- Un second paroxysme, dit « de midi », qui fut plus violent encore affecta surtout le secteur médian du bassin du Gers (Auch) : 104 mm sont tombés entre 7 et 12 h (soit 20 mm/h pendant 5 h) et 25 mm tombèrent encore entre 12 et 13.

Il apparaît que l'événement pluvieux à l'origine de la crue inondante du 7 - 8 juillet 1977 a un caractère exceptionnel par son ampleur spatiale et sa localisation et aussi par sa durée (pluies abondantes et régulières). Cette configuration ne peut que favoriser le développement de crues sur le bassin versant du Gers et notamment sur les affluents secondaires (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.3. Hydrologie des crues du Gers et de son bassin versant :

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

Le régime du Gers est connu grâce aux stations d'Auch (pont de la Treille) de 1880 à 1998, de Montestruc depuis 1966, de Fleurance depuis 2013, de Lectoure depuis 1880.

L'analyse des données hydrométriques à la station d'Auch (pont de la Treille) a permis de connaître les grandes crues d'origine océanique pyrénéenne, dont 7 crues fortes supérieures à 4,5 m sur une période de 118 ans en continu : ce sont celles du 9 juillet 1977 (7,74 m), 3 juillet 1897 (7,25 m), 2 février 1952 (5,15 m), 20 février 1971 (4,95 m), 7 mai 1905 (4,90 m), 21 décembre 1935 (4,50 m), et 27 janvier 1972 (4,50 m).

Pour la station de Montestruc, nous disposons des hauteurs de crue de 1966 à nos jours, soit 39 ans : 9 juillet 1977 (9,65 m), 20 février 1971 (7,00 m), 12 juin 2000 (6,80 m ?), 31 mai 2013 (6,75 m ?), 27 janvier 1972 (6,70 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 9,25 m.

La mairie de Fleurance a relevé les hauteurs de crue à l'échelle (pont de la RD 654) depuis 2013 : on retiendra celles du 31 mai 2013 (7,24 m) et du 29 janvier 2014 (7,18 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 7,96 m et celle du 8 juillet 1977 à 8,21 m.

Pour la station d'annonce de crue de Lectoure, nous disposons des hauteurs de crue depuis 1875 jusqu'à nos jours, soit 140 ans : 9 juillet 1977 (5,30 m), 3 juillet 1897 (4,65m), 23 juin 1875 (4,31 m), 2 février 1952 (4,12 m), 14 décembre 1981 (3,78 m). Nous avons recensé également les crues récentes :11 juin 2000 (3,40 m), 20 janvier 2013 (2,80 m), 1er juin 2013 (3,43 m) et 25 janvier 2014 (3,60 m).

Le bassin versant du Gers connaît un régime hydrologique de type pluvio-thermique avec de hautes eaux et des crues en hiver et au printemps. Mais les 4 crues les plus puissantes eurent lieu en juin 1875, juillet 1897, février 1952, juillet 1977, très fortes crues générées par des pluies de grande intensité-durée-extension entraînant la saturation générale du bassin versant et un coefficient de ruissellement proche de 1 sur les versants pentus du bassin versant.

Nous constatons que la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée dans toute la vallée du Gers. La crue de juillet 1897 est la deuxième crue observée dans le secteur d'étude ; celle de 1977 lui est supérieure un peu partout avec une différence de 0,25 à 0,65 m.

4.4. DÉTERMINATION DE LA « CRUE DE REFERENCE »

Le principe retenu par l'Etat dans la définition de la crue de référence est que les niveaux atteints par le passé peuvent l'être de nouveau par des crues exceptionnelles.

L'analyse des stations d'Auch (pont de la Treille), de Montestruc et de Lectoure a permis de connaître les trois grandes crues historiques (juillet 1897, février 1952 et juillet 1977) Nous constatons que la crue de référence est celle crue de juillet 1977 dans toute la vallée du Gers.

La crue de référence est donc celle du 7 juillet 1977. Cette crue très exceptionnelle a inondé l'ensemble du lit majeur du Gers ; on peut donc la qualifier de crue « géomorphologique ». Elle est la crue de référence du PPRI et correspond donc bien à l'enveloppe de crue de la CIZI.

Pour les affluents du Gers, nous avons surtout pris en compte l'analyse géomorphologique faute de données suffisantes sur les crues historiques. Sur les affluents l'analyse géomorphologique a été recoupée avec les témoignages ou archives disponibles sur les crues juillet 1977, de juillet 1897 et de février 1952. De façon générale, sur ces affluents la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée. Nous avons par ailleurs recensé plusieurs crues fortes mais très localisées sur certains affluents : les crues de 1976 et de 1981 sur le Cussé et la Caouette ; les crues de 1992 et de 2008 sur le ruisseau des Hourtines ; la crue du 10 août 2005 sur le ruisseau de Foissin…

4.5. METHODE D'EVALUATION DE LA CRUE DE REFERENCE.

4.5.1. Principes de détermination de l'aléa inondation au niveau national

La démarche retenue pour l'étude du risque inondation allie la connaissance historique du cours d'eau (hydrologie, laisses et repères de crues, archives,…) et la géomorphologie fluviale (données de terrain, hydrogéomorphologie dont l'analyse du relief du fond de la vallée,…).

Cette méthodologie a été préférée à une modélisation hydraulique des cours d'eau. En effet, aussi sophistiquées soient elles, les modélisations permettent de simuler la propagation des écoulements d'un cours d'eau mais ne prennent pas en compte tous les phénomènes se produisant pendant les crues, à savoir :

- le débordement des affluents, aggravé par l'effet « bouchon » ou de « remous hydraulique » provoqué par le cours d'eau principal ;
- l'écoulement des débordements de l'amont vers l'aval dans le lit majeur ;
- la formation d'embâcles, la présence d'obstacles ou de remblais…

Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement, notamment dans la commune de Fleurance, soit en modifiant la topographie du site, soit en perturbant les écoulements naturels par la présence d'obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette.

En conclusion, le recours à des études de modélisation hydraulique doit être l'exception. La méthode d'évaluation de l'aléa inondation retenue est celle qui permet le croisement de l'analyse hydrogéomorphologique avec l'étude historique des inondations.

La crue du 7 juillet 1977 est donc la référence pour cartographier les zones inondables dans le bassin du Gers. La carte des aléas a été dressée à partir plusieurs données, mais essentiellement :

- de l'analyse hydrogéomorphologique du terrain et notamment la prise en compte de la CIZI et de l'affinage CIZI,
- des cotes d'une crue de type 1977 reconstituées, en tenant compte les autres crues.

Pour l'ensemble du secteur d'étude, la prise en considération de la carte hydrogéomorphologique a été un élément primordial de connaissance du risque. La réalisation des cartes des zones inondables opérée dans le cadre du PPRI, permet de disposer de nouveaux moyens d'investigations en vue de compléter et de mieux délimiter le risque. Cela conduit à établir une cartographie d'aléa plus fiable et plus précise (échelle 1/5 000e).

Pour passer de l'affinage CIZI à la cartographie réglementaire (PPRI), les principaux moyens techniques utilisés sont les suivants :

- analyse des photographies aériennes à une échelle voisine du 1/20 000e,
- investigation de terrain plus poussée pour mieux cerner la dynamique des grandes crues du Gers et de ses affluents,
- enquête auprès des riverains,
- relevés topographiques permettant de caler une ligne d'eau,
- analyse de cohérence à partir des relevés de crue 1977 et des repères de crues existants (1897 et 1952),
- analyse des études hydrauliques existantes.

Sur le secteur d'étude nous avons utilisé les données LIDAR et les levés topographiques.

Une campagne de topographie par les nouvelles méthodes GPS a été menée spécifiquement au cours du 1er trimestre 2015 pour le PPRI sur les secteurs à enjeux.

La carte des aléas intègre les études hydrogéomorphologique et hydraulique. Celles-ci ont été contrôlées et complétées sur le terrain, à l'aide des repères des crues anciennes et des témoignages, notamment pour ce qui concerne la crue du 7 juillet 1977 ; mêmes opérations pour les crues moins graves, comme celles de 1897 et de 1952.

Nous avons réalisé une étude par modélisation dans la commune de Fleurance sur le Gers et sur ses affluents le Cussé, la Caouette et le Saint Laurent. Car la topographie ce secteur de vallée a été fortement modifiée par des obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette. Sans oublier que le Cussé traverse la ville de Fleurance en souterrain.

4.5.2. Aménagement de protection vis-à-vis des inondations

Ouvrages de protection (barrages écrêteurs, bassins de stockage, …)

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« les ouvrages de protection réduisent le risque mais ne l'annulent pas, et que toutes les hypothèses de ruptures, de submersion, de mauvais dimensionnement des ouvrages, de contournement, d'erreurs humaines lors de la mise en place de batardeaux ou d'actionnement de vannes, ne peuvent être exclues. Seuls sont pris en compte les aménagements pérennes dimensionnés pour des crues importantes et bénéficiant d'un entretien ».*

La politique de l'Etat est de considérer en général les ouvrages de protection comme hydrologiquement « transparents » vis-à-vis d'un événement exceptionnel ; en effet ils sont souvent dimensionnés pour des

événements nettement inférieurs à la crue de référence du PPR et donc inefficaces vis-à-vis de cette dernière. Par ailleurs, certains ouvrages agricoles n'ont pas de fonction de protection contre les crues exceptionnelles et peuvent présenter un risque de submersion ou de rupture (même s'ils peuvent réguler les petites crues en fonction de leur capacité de stockage disponible lors de tel ou tel événement).

Digues de protection

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« ne peuvent être considérés comme digues de protection que les ouvrages ayant été conçus avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionnés pour un événement de référence, et faisant l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique. Ainsi, tout autre ouvrage ou remblai conçu et réalisé pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, levée de terre,…) ne peut être assimilé à une digue de protection. ».*

Comme déjà dit, la politique de l'Etat est de considérer ces ouvrages transparents et éventuellement d'appliquer une bande de précaution s'il y a un danger important pour la population en cas de rupture ou de submersion. En effet, la rupture ou la surverse d'une digue mal entretenue ou mal conçue peut provoquer une inondation rapide et soudaine des zones sensées être protégées. Outre les dégâts matériels, les vitesses d'écoulement et la rapidité de montée des eaux consécutives à une rupture ou une submersion de digue peuvent surprendre les personnes présentes dans la zone que la digue est sensée protéger.

Par ailleurs, la zone endiguée peut également être exposée aux inondations par contournement, remontée de nappe phréatique, ruissellement urbain, etc.…

Les zones endiguées sont donc des zones où demeure le risque inondation, avec des conséquences éventuellement catastrophiques, quel que soit le degré de protection théorique de ces digues.

Les digues et les ouvrages de protection ne garantissent pas la mise hors d'eau des territoires situés en arrière, qui restent inondables pour une crue forte à exceptionnelle, même si - pour autant - la fréquence des submersions a pu ainsi y être réduite.

En termes d'évaluation des aléas, ces ouvrages linéaires peuvent générer des perturbations négatives dans le déroulement des crues inondantes (localisation des débordements, stockage d'eau en arrière des digues, retour des eaux de débordement dans le chenal…) qui sont appréciées en fonction des contextes locaux et de leur impact supposé.

Pour mémoire, les témoignages de riverains lors de la crue du 7 juillet 1977 à Montestruc, montrent que la digue a été submergée, une partie a cédé, et que les courants ont transité par la route du stade (RD 240), celle-ci étant plus basse que la digue.

Remarque :

Les digues pérennes dimensionnées pour l'événement de référence restent des cas exceptionnels en Midi-Pyrénées.

En conclusion, les limites des zones inondables de la présente étude ont été tracées en ne prenant en compte ni la protection derrière les digues, ni de l'effet des ouvrages de régulation des eaux tels que les barrages ou les lacs. En d'autres termes, il n'a pas été identifié d'aménagement d'ampleur suffisante pour impacter de façon pérenne la genèse et l'enveloppe de la crue exceptionnelle de référence du PPRI.

4.5.3. Précisions sur la méthode hydrogéomorphologique

La méthode dite hydrogéomorphologique consiste principalement à distinguer les formes du modelé fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes. Dans une plaine alluviale fonctionnelle (plaine inondable), les crues successives laissent en effet des traces (érosion-dépôt) dans la géomorphologie du lit de la rivière et de l'auge alluviale ; ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues.

Ainsi, il est possible de délimiter le modelé fluviatile, organisé par la dernière grande crue et organisateur de la prochaine inondation, à partir d'analyses stéréoscopiques des missions IGN et de l'étude du terrain.

Elle permet une bonne distinction entre :

- Les zones inondées quasiment chaque année,
- Les zones inondables fréquemment (entre 5 et 15 ans),
- Les zones d'inondation exceptionnelle qui nous intéressent particulièrement pour le PPRI car étant la référence des PHEC.

L'analyse fine des photographies aériennes au 1/20 000^{e} permet en outre de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation, et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel. Cela amène aussi à 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.

Ainsi, l'intégration de la vitesse des courants dans la réalisation d'une carte d'aléa est possible, qu'il s'agisse de la crue PHEC ou non. C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte :

- du modelé de la plaine inondable, qui facilite la localisation des 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.

L'équipement hydraulique de la plaine inondable concernée, et tous les obstacles à l'écoulement recensés (digues, remblais, levées, talus, haies, clôtures, constructions) sont ainsi étudiés et pris en compte en fonction de leur influence.

La cartographie hydrogéomorphologique intègre donc les enseignements qu'apportent les diverses zones d'inondation (crues très fréquentes, fréquentes et exceptionnelles), les écoulements de crue (lignes de courant, chenaux de crue…), les facteurs perturbateurs (remblais, digues, casiers…), les points noirs connus (PHEC…) et les dynamiques érosives de la plaine alluviale (ruptures de bourrelets, berges vives, mouvements de terrain).

Les travaux et les résultats de la CIZI - quand ils sont disponibles - ont été élaborés selon ces principes. C'est pourquoi ils constituent une base de travail importante pour la réalisation du PPRI.

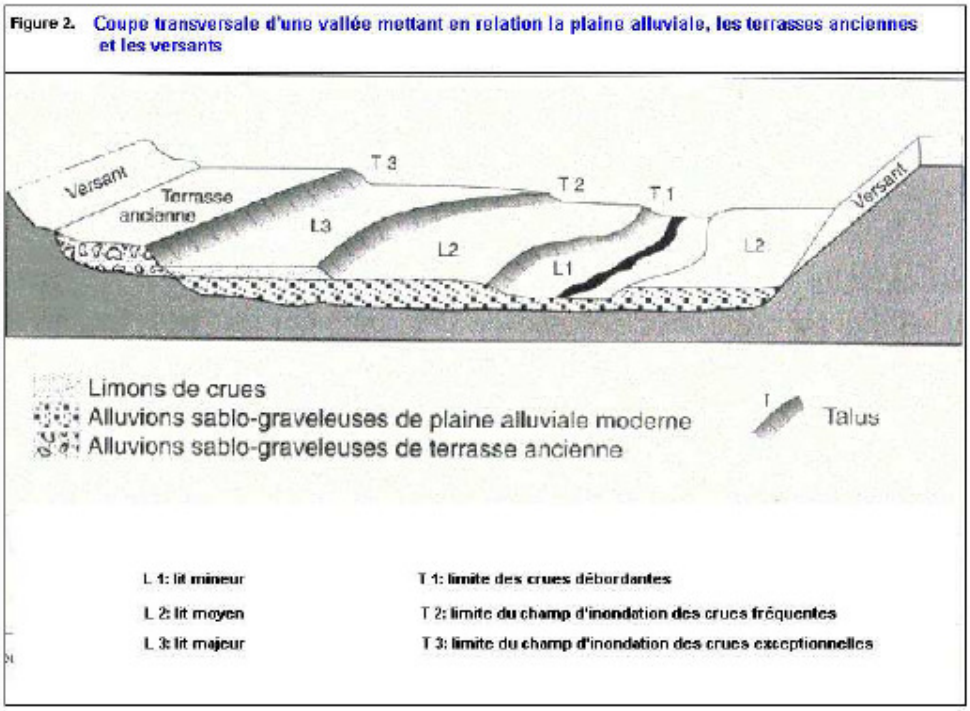


Figure n° 2 : Le schéma présente une coupe type que l'on peut retrouver sur le terrain, dans le cas notamment du Gers (d'après le guide méthodologique P.P.R.)

Figure n° 3 : Sur la photo on voit les courants qui empruntent la route du Stade en contournant la digue pour envahir le centre de Montestruc.

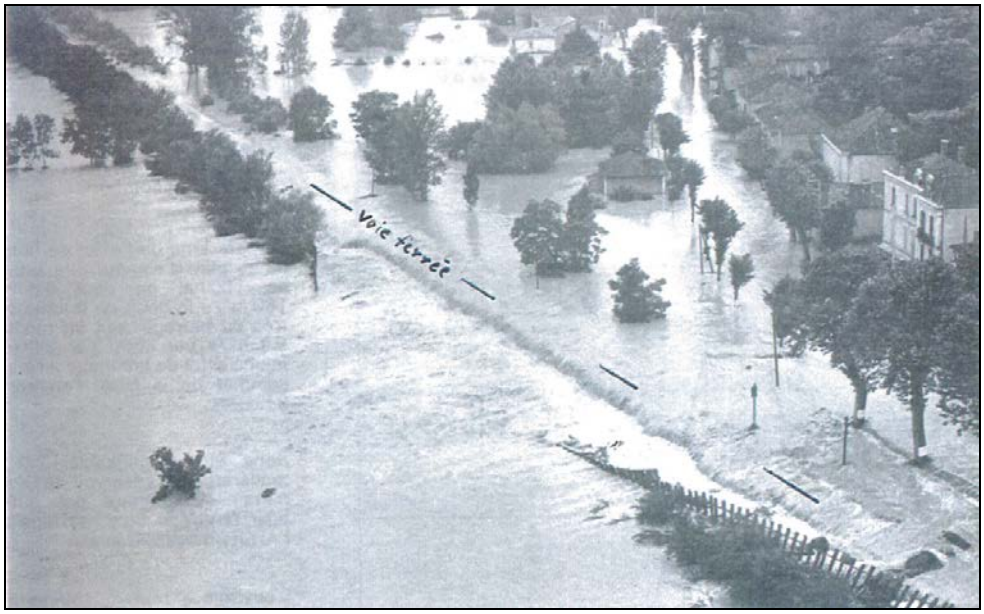


Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc - A cet endroit, la voie ferrée traverse la vallée du Gers en remblai. Le remblai est submergé et la photo met en évidence le rehaussement de la ligne d'eau (surcote) qu'il provoque côté amont.

Cette méthode hydrogéomorphologique de terrain est complétée et recoupée avec d'autres données afin d'apporter un maximum de fiabilité.

4.5.4. Précisions sur l'étude historique des inondations

Cette phase est essentielle pour obtenir une bonne connaissance du fonctionnement hydrologique des différents cours d'eau et des problèmes d'inondation, complétant ainsi utilement l'approche hydrogéomorphologique.

Outre l'étude des archives départementales (DDT 32 notamment) ou régionales, plusieurs élus ont été rencontrés à l'occasion enquête du terrain ou des réunions en mairie. Ces réunions avaient pour but de recueillir l'ensemble des informations dont disposaient les communes sur les cours d'eau étudiés (repères de crues, dates des crues historiques, documents exploitables, zones inondées,…) et d'identifier les enjeux.

De plus, lors de visites détaillées du terrain, le contact avec les riverains disposant d'une bonne connaissance des phénomènes d'inondation locaux a été recherché. De nombreux riverains ont fourni des témoignages exploitables. Ces témoignages sont particulièrement importants sur les affluents qui sont moins bien « documentés » que le Gers.

Enfin, la société Géosphair a pu rappeler, lors de chaque visite en commune, la démarche utilisée pour mener à bien cette étude.

4.5.5. Carte hydrogéomorphologique

Il s'agit d'une première étape qui permet d'avoir une vision d'ensemble des zones inondables au

1/10 000^{e} en faisant figurer les données hydrologiques et géographiques recueilles (lit, repères de crues...). Ce n'est pas encore la carte d'aléas qui, elle, s'attache à cartographier l'intensité de la crue (hauteurs et vitesses) et qui servira ultérieurement pour le zonage réglementaire du PPRI.

V. CARACTERISATION DES ALÉAS

La caractérisation des aléas représente la deuxième étape de l'étude des risques liés aux inondations.

« Les niveaux d'aléas sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques (hauteurs et vitesses) de l'inondation de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes ». (La Documentation Française, 1999)

Pour le Gers, l'enquête poussée a été réalisée par Géosphair en s'appuyant sur l'événement exceptionnel de juillet 1977. Il en résulte une connaissance relativement fine de la dynamique de cette inondation et des lignes de courant dans la plaine d'inondation. Cet enseignement acquis a été fort utile lors de l'établissement de la carte des champs de vitesses.

5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux

Cette étude a pour objectif de réaliser les étapes suivantes :

- **Niveler les repères de crue ;**
- **Utiliser les données LIDAR et les levés topographiques ;**
- **Déterminer la ligne d'eau de la crue de référence ;**
- **Cartographier les hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;**
- **Effectuer une modélisation hydraulique**
- **Cartographier les champs de vitesses, toujours pour la crue de référence ;**
- **Elaborer la carte d'aléa.**

5.1.1. Détermination des hauteurs d'eau

La détermination des hauteurs d'eau pour des événements exceptionnels de type juillet 1977 a été difficile dans certains secteurs, car nous n'y avons pas trouvé de repères de la crue de juillet 1977. Ailleurs, nous avons trouvé des repères et des témoignages des autres grandes crues historiques, notamment sur les petits affluents du Gers.

Pour déterminer les hauteurs d'eau de la crue de référence, la crue géomorphologique a été retenue. Comme dit plus haut, elle correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire un zonage de l'aléa inondation.

La reconstitution des lignes d'eau de la crue exceptionnelle de type juillet 1977 a été possible à partir d'un travail hydrologique et hydrogéomorphologique. L'analyse hydrogéomorphologique nous a permis tout d'abord de connaître l'expansion de la crue exceptionnelle qui a couvert l'ensemble de la plaine inondable. C'est dire que la plaine inondable se situe entre deux talus de la basse terrasse (voir les profils en travers dans la vallée du Gers).

A partir des points du profil en travers (limite extrême de la plaine alluviale), nous pouvons extrapoler une ligne d'eau de la crue exceptionnelle. La précision des résultats obtenus dans la vallée du Gers, à partir de cette méthode est de plus ou moins 5 cm. Seul le recoupement avec d'autres données d'étude ou données historiques (repères 1977) permet de réduire localement cette incertitude.

Nous exploitons les laisses de la crue de référence retenue, sans négliger celles des autres crues anciennes, et les laisses qui ont été recensées, repérées et nivelées dans la première phase. Nous reportons toutes ces laisses sur un profil en long du lit mineur pour la reconstitution des lignes d'eau de la crue de référence ;

Puis à partir :

- de ces deux profils en long,
- de la topographie réalisée,
- des observations de terrain,
- de l'analyse fine des photographies aériennes du 1/5.000e au 1/25.000e.

Nous déterminons les lignes d'eau extrapolées (hypsométrie du plan d'eau de l'inondation à son maximum).

Pour les secteurs qui ont été modifiés par l'urbanisation, les travaux et les remblais, il s'impose de recaler la ligne d'eau de la crue de référence par une modélisation hydraulique

Ensuite, sur le fond de carte retenu, nous établissons la carte des isopaques (lignes d'égale épaisseur de submersion) de la crue de référence à partir des lignes d'eau précédemment tracées. Les hauteurs d'eau seront cartographiées en fonction des tranches suivantes : 0 à 0.50 m - de 0.5 à 1m - > à 1 m.

Remarques : cette valeur est cohérente avec l'objectif du P.P.R.Inondation fixé par le Ministère. Il faut aussi garder à l'esprit que le raisonnement est basé sur des « terrains inondables » et non sur des « maisons ou bâtiments inondables », ces derniers pouvant être implantés sur des remblais.

Modélisation hydraulique :

Nous avons réalisé une modélisation hydraulique sur la commune de Fleurance, car depuis la crue de 1977 les travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement sur le Gers, le Cussé, la Caouette et le Saint laurent. Ces travaux ont modifié la topographie du site (remblais, digues, bâtis, souterrains, bassins de rétentions …) qui perturbent les écoulements naturels.

L'objectif a été de connaître la ligne d'eau de la crue de référence du Gers (juillet 1977) dans les conditions actuelles sur la commune de Fleurance. Car les trois inondations récentes (janvier et juin 2013 et janvier 2014) ont inondé fortement une grande partie de la plaine. Une étude hydraulique sur les ruisseaux du Cussé et du Saint-Laurent a été également effectuée.

Cette étude a eu pour objectifs de réaliser les étapes suivantes :

- analyse des études hydrauliques existantes ;
- levé topographique du secteur d'étude ;
- calcul du débit de la crue de 1977 ;
- détermination de la ligne d'eau de la crue de 1977 dans les conditions actuelles ;
- cartographie des hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;
- élaboration de la carte d'aléa.

Nous avons estimé le débit de la crue du 8 juillet 1977 du Gers à Fleurance avant le Cussé à 1250 m3/s (période de retour supèrieure100 ans) et celle du 31 mai 2013 à Q = 168 m^3/s (période de retour inférieure à 10 ans).

Dans le cadre du PPRI du Gers dans la commune de Fleurance nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type milléniale.

Dans la modélisation, nous avons utilisé les débits admissibles évacués par les vannes vers l'aval sont 10 m3/s pour le Cussé, 5 m3/s pour la Caouette et 1 m3/s pour le secteur en aval des bassins. On estime le débit de Cussé 16 m3/s au total au niveau de la confluence avec le Gers.

Concernant le ruisseau de Saint Laurent, nous avons modélisé le débit centennal à 17,30 m3/s.

5.1.2. Détermination des vitesses

Le problème de la détermination des vitesses d'écoulement des eaux en période de fortes crues a déjà été souligné. La méthode hydrogéomorphologique est une approche qualitative du champ des vitesses.

Elle a permis de distinguer trois plages d'analyse des vitesses de courants :

- secteurs de vitesse nulle à faible (inférieure à 0,2 m/s),
- secteurs de vitesse moyenne (0,2 à 0,5 m/s),
- secteurs de vitesse forte (supérieure à 0,5 m/s)

Les axes principaux d'écoulement ont été précisés ainsi que les éventuelles informations obtenues auprès des témoins des crues.

En pratique, l'imprécision sur les vitesses d'écoulement n'est pas très gênante pour définir tout à fait correctement les aléas dans la zone d'étude au vu des seuils d'aléas retenus (< à 0,2 m/s, 0,2 à 0,5 m/s et > à 0,5 m/s).

Suite à la réalisation des cartes d'aléas du Gers, nous avons constaté que le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) est essentiel pour la détermination de l'aléa. La vitesse, exprimée sous forme de trois classes, est utilisée pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

5.2. Détermination des aléas

L'aléa « inondation » est défini par le croisement hauteur – vitesse d'écoulement, la hauteur restant très généralement le critère déterminant du niveau d'aléa.

Pour autant, le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) apparaît essentiel pour la détermination de l'aléa, alors que les vitesses, exprimées sous forme de « classe », sont utilisées pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

En pratique, les niveaux d'aléas pour le Gers sont définis par le croisement hauteurs-vitesses :

		Vitesse		
		Faible (< 0,2 m/s)	Moyenne (0,2 à 0,5 m/s)	Forte (> 0,5 m/s)
Hauteur	H < 0,50 m	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
	0,50 m < H < 1 m	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
	H > 1 m	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Figure n° 5 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

Nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type millénial. L'étude hydraulique montre que certains secteurs inondés par le Cussé et de Caouette lors de la crue de 1977 seront hors d'eau. Par conséquent nous avons classé ces secteurs dans la zone crue historique.

Zone crue historique	

Comme déjà dit, à l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux (exemple lors des crues récentes des affluents de mai 2013), mais qui sont généralement masqués par l'inondabilité du Gers sauf au niveau des débordements où les risques sont aggravés.

Les cartes d'aléas des communes ont été dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 5 000^{e}.

Ces cartes indiquent :

- la délimitation des zones soumises à l'aléa,
- les niveaux d'aléas (faible, moyen et fort) dans les secteurs à enjeux et leur signification,
- l'aléa non différencié en dehors des secteurs à enjeux,
- la bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau au titre de la préservation des milieux et de la ripisylve et de la précaution minimale de principe vis-à-vis de débordements en bordure du chenal ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

Les aléas sont représentés par un code couleur (gradation croissante des couleurs suivant le niveau d'aléa).

Détermination des limites des zones inondables

Quelle que soit la méthode utilisée, les limites souffrent d'une certaine imprécision :

- Peu de laisses de crues ont été observées et le report des limites visibles sur le terrain sur une carte parcellaire entraîne une erreur systématique due à l'échelle de travail. L'esprit d'un P.P.R. n'étant pas de raisonner à l'échelle de la parcelle, le report a été réalisé sur un plan au 1/ 5000ème.

- En secteur très plat (comme c'est souvent le cas dans le bassin du Gers) et malgré de nombreuses visites de terrain, la précision en planimétrie est de plusieurs mètres. Au 1 / 5 000ème, 1 mm sur la carte représente 5 mètres. Nous pouvons retenir comme valeur de précision une valeur de 5 à 10 mètres près.

5.3. Cartographie des aléas

Nous avons réalisé et cartographié les aléas hauteur d'eau et vitesse des courants pour tout le tronçon de la vallée du Gers de Montestruc jusqu'à la limite aval de la commune de Sempesserre. Sur les affluents, nous avons établi les aléas hauteur d'eau et vitesse, uniquement pour les secteurs urbains présentant des enjeux.

- Les secteurs à enjeux très localisés sur les affluents :

Nous avons distingué les aléas au droit des secteurs à enjeux très localisés :
Commune de Céran : le ruisseau des Hourtines ;
Commune de Fleurance : les ruisseaux de Cussé, Caouette et Saint Laurent ;
Commune de Lectoure : le ruisseau de Foissin et l'Auroue ;
Commune de Marsolan : le ruisseau de l'Auchie

- Les secteurs en dehors des secteurs urbains :

Dans le bassin du Gers, toutes les zones inondables en dehors des secteurs urbains et notamment celles des petits affluents rapides, sont classées comme zones d'aléa fort, faute de connaissances et faute de prévisions possibles. Dans ces zones, la sécurité des personnes et des biens ne peut pas être garantie et la prévision est impossible. 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. En effet, les affluents du Gers sont tributaires de bassins versants de petite taille et souvent pentus, qui réagissent très vite aux abats d'eau. Sur ces cours d'eau, les crues importantes sont donc en général générées par des pluies brèves mais intenses. A l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités ou obstacles, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux. Pour déterminer les aléas des affluents, la crue dite « géomorphologique » a été retenue. Il s'agit de l'événement d'exception qui correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et tout le lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire le zonage de cet aléa inondation.

Nous avons cartographié la carte d'aléa sur tous les réseaux hydrographiques des cartes IGN. Pour une partie du réseau hydrographique, nous n'avons pas détecté de zone inondable dans les secteurs de tête de bassin et les fonds de talwegs. Nous avons alors cartographie à titre informatif une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau, dans le cadre de la préservation des milieux et de la ripisylve ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

VI. ÉVALUATION DES ENJEUX

L'une des préoccupations essentielles dans l'élaboration d'un P.P.R. consiste à apprécier les modes d'utilisation et d'occupation du bassin de risques.

La localisation et l'identification des enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental constituent la troisième étape de l'évaluation des risques naturels. Les enjeux représentent les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine, présents et à venir, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et d'en subir les préjudices ou les dommages.

Les principaux enjeux correspondent aux paramètres ou critères suivants :

- Espaces urbanisés ou à vocation d'urbanisation :

  - centre urbain et zone d'habitation dense,
  - zone d'habitat dispersé,
  - zone d'activité,
  - zone d'extension.

- Infrastructures et équipements de services et de secours :

  - voies de circulation,
  - établissements recevant du public,
  - infrastructure sportive et de loisirs,
  - bâtiments sensibles abritant une population vulnérable ou susceptible de recevoir un large public,
  - équipements publics dont le fonctionnement normal est susceptible d'être altéré par les phénomènes naturels.

Les critères d'évaluation des enjeux ont été définis par les services de la Direction Départementale des Territoires du Gers.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu à partir :

- d'une enquête menée auprès des responsables de la commune, portant sur l'identification de l'occupation des sols, la localisation des bâtiments sensibles, l'analyse du contexte humain et économique, l'analyse des équipements publics et des voies de desserte et de communication, ainsi que la stratégie de développement envisagée,
- de l'interprétation des documents d'urbanisme existants et opposables à la date de l'étude,
- de l'examen de photographies aériennes récentes.

Les enjeux répertoriés sur les communes sont représentés sur des cartes jointes dans le dossier (fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème).

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES

7.1. PRINCIPES GENERAUX

Le zonage réglementaire et le règlement associé traduisent une logique de réglementation qui permet de distinguer, en fonction du niveau d'aléa et de la vulnérabilité, des zones de dispositions réglementaires homogènes. Cette démarche constitue le fondement du Plan de Prévention des Risques naturels.

Le plan de zonage, représentant la cartographie réglementaire du P.P.R., vise à prévenir le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Il délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde.

La délimitation des zones, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, est définie en fonction des objectifs du P.P.R. et des mesures applicables en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru ou induit.

Le zonage est dressé à partir du « croisement » des aléas et des enjeux. Il fait apparaître deux niveaux de contraintes :

- les zones de prescriptions (zone bleue),
- les zones d'interdiction avec aménagements (zone rouge et zone violette).

Les cartes de zonage, dressée pour chaque commune sur un fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème, sont jointes dans le dossier (zonage réglementaire et règlement).

7.2. ZONAGE

7.2.1. Critère de zonage

La logique de zonage des risques liés aux inondations est issue de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 qui définit la politique de l'État pour la prévention des inondations et la gestion des zones inondables.

Cette circulaire pose le principe de l'interdiction de toute construction nouvelle là où les aléas sont forts et exprime la volonté de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues.

La circulaire d'application pour les P.P.R.n. « inondations » du 24 avril 1996 reprend les principes de celles du 24 janvier 1994 pour la réglementation des constructions nouvelles, et précise les règles applicables aux constructions existantes. Elle permet des exceptions aux principes d'inconstructibilité, visant à ne pas remettre en cause la possibilité pour les occupants actuels de mener une vie ou des activités normales. Elle permet, en particulier, d'envisager des exceptions pour les centres urbains.

Le zonage du risque inondation est défini de la façon suivante :

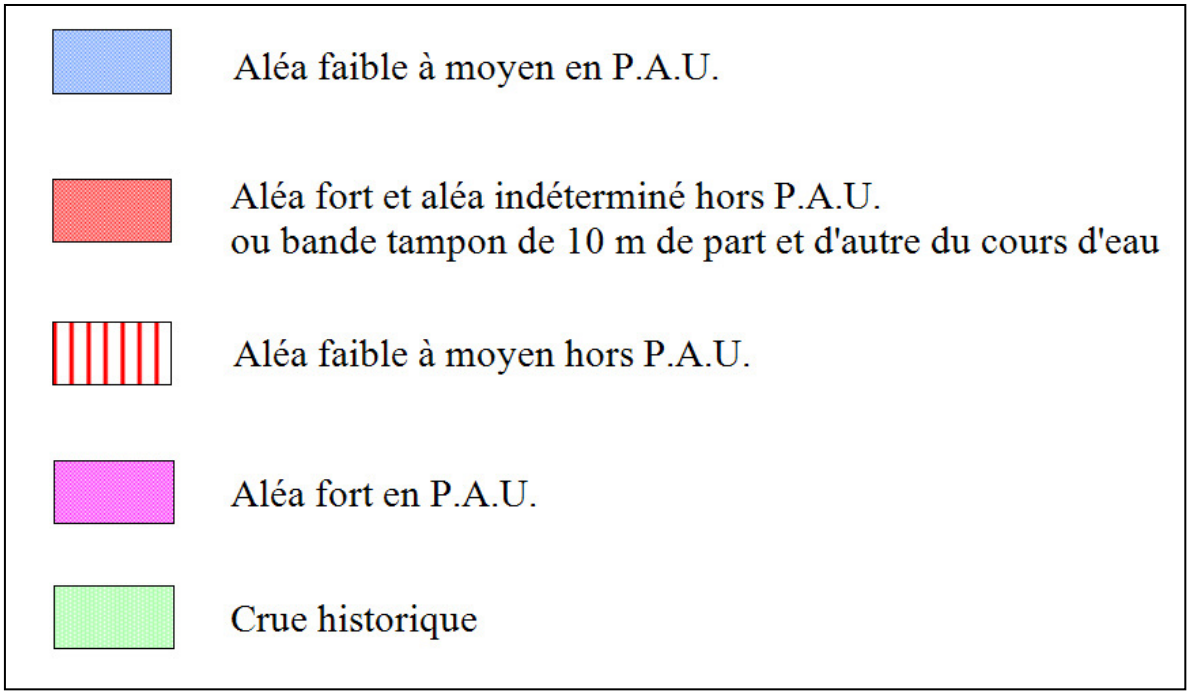


Figure n° 6 : Qualification du zonage

- Zone urbanisée (P.A.U.)

La circulaire du 24 avril 1996 définit la notion de Parties **A**ctuellement Urbanisées (P.A.U.), comme « ayant des fonctions de centre urbain, caractérisées par leur histoire, une occupation de sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services ».

Dans ces zones, il est convenu de prendre en compte non seulement les secteurs les plus anciens répondant à cette notion de centre urbain mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une « continuité de bâti non attenante au centre urbain ».

Trois principes s'appliquent, à adapter suivant le niveau d'aléa rencontré :

- le maintien de l'activité existante,
- la possibilité d'extension limitée tenant compte des conditions hydrauliques,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes exposées.

- Hors zone urbanisée

Hors des zones considérées comme actuellement urbanisées (P.A.U.), le principe fixé par la loi est l'inconstructibilité. Cependant, conformément à l'objectif de maintien des activités, en fonction du niveau d'aléa et à condition de réduire la vulnérabilité des personnes exposées et des biens, certains types de construction ou d'aménagement peuvent être autorisés.

Le long des ruisseaux, une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du haut des berges est classée zone rouge plein. Cette bande est inconstructible (seules les constructions strictement nécessaires à l'exploitation de l'eau ou certaines extensions de constructions pourront être autorisées).

7.2.2. Principes généraux du zonage réglementaire

On peut distinguer de manière générale 4 types de zones :

- **les zones d'aléa faible à fort hors des zones urbanisées,** qui constituent les champs d'expansion des crues, et doivent être préservées ; elles sont soumises globalement à un régime d'interdiction stricte,
- **les zones d'aléa fort dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime d'interdiction, mais, par dérogation, avec des adaptations possibles dans les centres urbains denses en application de la circulaire du 24 avril 1996,
- **les zones d'aléa faible ou moyen dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime de prescriptions,
- **les zones de crue historique** correspond aux secteurs qui ont été touchés historiquement par la crue de référence et qui seront épargnés ou moins menacés du fait d'aménagement pérennes. Les modifications de la zone inondable sont validées dans le cadre d'études hydrauliques spécifiques. Cette zone fait l'objet de prescriptions particulières.

CONCLUSION

Cette étude technique, préalable à la réalisation du PPRI sur les 32 communes dans le bassin du Gers Nord, a permis de caractériser les risques majeurs d'inondation.

Elle est basée sur la méthode hydrogéomorphologique et l'analyse des documents existants ; elle se complète par des constats de terrain nombreux et détaillés (recherche de témoignages et de marques laissées par les crues, lecture du terrain…).

Ce travail est mené en étroite collaboration avec la DDT du Gers et une concertation a été menée auprès des 32 communes.

Le risque d'inondation sur le secteur d'étude est ainsi défini et délimité par un ensemble de cartes qui se complètent et se recoupent. L'échelle du 1/5 000^{e}, qui est celle de réalisation de l'étude, est une échelle convenant bien à un zonage de l'aléa et à la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR). Le rapport d'étude et l'atlas cartographique qui composent ce projet présentent, dans leur ensemble, le déroulement de l'étude technique et les résultats.

La réalisation des cartes d'aléas constituent la base indispensable permettant d'engager la poursuite du PPRI en ses diverses phases : enjeux, zonage et concertation publique, remarques puis validation concernant les aléas, zonage réglementaire, règlement, dossier d'Enquête Publique, etc.

Définitions des termes techniques

Anthropique : Ensemble des processus de dégradation du relief et des sols dus à l'action humaine.

Auge alluviale : Vallée alluviale dont le profil transversal présente des versants raides et un fond plat.

Molasse : Grès tendre, à ciment calcaire, se formant généralement dans les dépressions au pied des chaînes de montagne.

PLU : Plan Local d'Urbanisme.

Poudingue : Roche sédimentaire détritique, formée de galets.

PPR : Plan de Prévention des Risques.

Riss : La troisième des grandes glaciations de l'ère quaternaire dans les Pyrénées.

Solifluées : Produits des glissements en masse, sur un versant, descendus de la partie superficielle du sol gorgée d'eau.

Würm : La dernière des quatre grandes glaciations du Quaternaire dans les Pyrénées.

GEOSPHAIR

ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES
DU GERS

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (P.P.R.)

RISQUE D'INONDATION BASSIN DU GERS NORD

LOT N° 3

NOTE DE PRESENTATION DU BASSIN DE RISQUE

Septembre 2016

SOMMAIRE

I. OBJECTIFS DE LA PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION **3**
1.1. Une application insuffisamment rigoureuse des lois 4
1.2. Des dégâts considérables et répétés 4

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR **5**
2.1. Un nouveau dispositif plus contraignant 5
2.2. Principe général de la réglementation 5
2.3. Contexte du PPRI du bassin du Gers 6

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS **7**
3.1. Établissement du diagnostic et caractérisation des aléas 7
3.2. Identification des enjeux 8
3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque 8
3.4. Association des communes 8

IV. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN DU GERS **10**
4.1. Périmètre d'étude 10
4.2. Risque inondations 11
4.3. Présentation géographique et hydrologique 11
4.4. Détermination de la « crue de référence » 15
4.5. Méthode d'évaluation de la crue de référence. 15

V. CARACTERISATION DES ALEAS **21**
5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux 21
5.2. Détermination des aléas 23
5.3. Cartographie des aléas 24

VI. EVALUATION DES ENJEUX **26**

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES **27**
7.1. Principes généraux 27
7.2. Zonage 27

CONCLUSION **30**

Définitions des termes techniques

Liste des figures :

Figure n° 1 : Périmètre d'étude.
Figure n° 2 : Schéma présente une coupe transversale d'une vallée
Figure n° 3 : Photo de la crue du 3 juillet 1977 à Montestruc.
Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc
Figure n° 5 : Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse
Figure n° 6 : Qualification du zonage

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.

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 : digues, surélévations, barrages écrêteurs, aménagement des chenaux fluviaux ;

- une réglementation précisée et complétée 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.

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'État, lequel s'est progressivement engagé sur la voie législative dans un but préventif.

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), de Bédarieux, de Lamalou-les-Bains...sont encore présents dans les mémoires ; mais d'autres événements de moindre échelle et moins spectaculaires sont connus ça 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.

1.1. UNE APPLICATION INSUFFISAMMENT RIGOUREUSE 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.

1.2. DES DÉGÂTS CONSIDERABLES ET REPETES

A la suite de submersions importantes, il est difficile d'aboutir à des estimations chiffrées ou mêmes, 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 - les 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 - le 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), soit 1,2 à 1,5 milliard d'euros.

Nous ne pouvons ni confirmer ni infirmer cet ordre de grandeur.

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR

2.1. 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.

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.

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.

2.2. 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 submersibles non ou peu urbanisées « jouent en effet un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, tout en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens ».

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.

Une extension limitée de l'urbanisation peut être admise dans les zones urbanisées de façon dense, à la condition qu'elles soient soumises à un aléa faible ou moyen et qu'elles 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.

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.

2.3. CONTEXTE DU PPRI DU BASSIN DU GERS

En application des dispositions réglementaires en vigueur, le Préfet du Gers a prescrit par arrêté n° 2014190-0008 en date du 9 juillet 2014 l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation du bassin du Gers Nord pour les 32 communes suivantes : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

Contrairement à certaines idées reçues, ce risque ne cesse de croître, en dépit de dispositions réglementaires et de travaux engagés sur les principaux cours d'eau depuis le début du XX^{e} siècle ; et ce, en raison notamment de l'extension de l'urbanisation dans les plaines alluviales.

Cette situation résulte de plusieurs causes : la trop grande confiance accordée par les aménageurs aux travaux de protection (digues, barrages, …), la défaillance de la mémoire collective qui tend à oublier rapidement les grandes crues passées et la plus grande mobilité des hommes qui les conduit à s'installer de plus en plus dans des régions qui leur sont étrangères et dont ils ignorent les dangers.

Pour passer du plan général au cas qui nous intéresse présentement, c'est-à-dire la zone étudiée, le bassin du Gers a subi de nombreuses crues non seulement du Gers elle-même mais aussi de ses affluents. Les archives départementales permettent de dater les grandes crues historiques du : 3 juin 1855, 23 juin 1875, 12 mai 1890, 3 juillet 1897, 2 février 1952, 9 juillet 1977... Cette liste montre la fréquence relativement élevée des crues inondantes du bassin du Gers.

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS

L'analyse des risques et de leurs conséquences sur les biens se développe au travers de cinq étapes successives :

1. établissement d'un diagnostic à partir de la connaissance des phénomènes naturels et du contexte historique (bilan de l'état actuel des connaissances),
2. caractérisation des aléas (qualification, hiérarchisation et cartographie) sur la base des informations recueillies lors du diagnostic,
3. identification des enjeux (zone urbaine, zone d'habitats dispersés, équipements publics, ...),
4. zonage des risques (par croisement entre les aléas et les enjeux),
5. définition des principes réglementaires applicables.

3.1. ÉTABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ET CARACTERISATION DES ALEAS

Au niveau national, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précisait que l'événement de référence à retenir est, conventionnellement, « *la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière* ».

Au niveau régional, la politique en Midi-Pyrénées s'appuie sur la cartographie informative des zones inondables (C.I.Z.I.) dans le choix de la crue de référence, en application du « document de référence des services de l'État en région Midi-Pyrénées pour l'évaluation du risque inondation, l'élaboration des P.P.R.I. et sa prise en compte dans l'aménagement ».

De ce fait, « la cartographie informative des zones inondables qui s'appuie sur la connaissance historique et en particulier sur les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) est donc la référence à prendre en compte…. ».

Ce choix répond à la volonté :

- de se référer à des événements qui se sont déjà produits, donc non contestables et susceptibles de se produire de nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des crues de fréquences rares ou exceptionnelles.

Dans le cas présent, les limites de la C.I.Z.I. correspondent à la crue exceptionnelle de juillet 1977 et ont constitué la cartographie de départ ; ces limites ont ensuite été précisées par une nouvelle analyse hydrogéomorphologique comme le stipule la politique régionale.

La méthodologie adoptée a été principalement la méthode hydrogéomorphologique. Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement.

3.2. IDENTIFICATION DES ENJEUX

La troisième étape de l'analyse du risque consiste à apprécier les enjeux liés aux modes d'occupation et d'utilisation des territoires communaux.

Cette démarche a pour double objectif :

- d'identifier d'un point de vue qualitatif les enjeux existants et futurs (enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental) ;
- d'orienter les prescriptions réglementaires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les principaux enjeux identifiés et évalués dans le cadre d'une étude de risques correspondent aux espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée.

3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque

Le risque naturel se caractérise comme la confrontation d'un aléa (probabilité de manifestation d'un phénomène donné) et d'un enjeu (présence de biens, d'activités et de personnes). La délimitation des zones exposées aux risques, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, s'effectue donc à partir du « croisement » des aléas et des enjeux.

3.4. Association des communes

La procédure d'établissement du P.P.R. s'appuie sur le canevas suivant :

- arrêté préfectoral de prescription avec désignation d'un service instructeur,
- étude du P.P.R. (en association des communes et en concertation avec le public),
- soumission du dossier à l'avis du Conseil Municipal,
- autres consultations,
- enquête publique,
- modifications éventuelles du projet,
- arrêté préfectoral d'approbation,
- annexion au P.L.U. du P.P.R. comme servitude d'utilité publique.

Dans la réalisation des P.P.R., il est indispensable d'associer toutes les compétences en présence, administratives, techniques et politiques. La concertation, renforcée par une circulaire du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, du 3 juillet 2007, doit prédominer tout au long du déroulement du P.P.R. : des discussions doivent avoir lieu entre les parties concernées et, lorsque c'est possible, faire l'objet d'un consensus.

Toutefois, les textes réglementaires et les instructions du Ministère fixent le cadre de la concertation dans l'élaboration des P.P.R. :

- les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (E.P.C.I.) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme sont associés à l'élaboration du dossier selon des modalités définies dans l'arrêté préfectoral de prescription du P.P.R.,

- le projet de P.P.R. est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, des organes délibérant des E.P.C.I. et de la chambre de l'agriculture,

- le dossier est mis à l'enquête publique. La commission d'enquête a pour mission d'entendre également les maires des communes concernées.

L'ensemble de la démarche s'est accompagné d'une association et concertation auprès :

- du comité de suivi de l'étude,

- des responsables des communes concernées.

Des réunions de présentation puis de concertation à chaque phase de l'étude ont été menées avec les communes en présence des services de l'État chargé de l'élaboration du dossier.

Pour toutes les phases du P.P.R., son élaboration a été réalisée dans un souci de concertation étroite avec les acteurs locaux et en particulier les élus de la commune, notamment à travers :

- d'une réunion technique avec chaque commune pour chaque phase du P.P.R. *a minima*,

- de réunions de travail organisées à la demande des mairies selon les besoins,

- d'un comité de pilotage, qui constitue l'organe d'association, qui se réunit et suit le dossier (les comités de pilotage ont été présidés par les représentants de la préfecture du Gers et les représentants des communes.

Cette démarche d'association avec les communes est ensuite élargie au public, pour les deux grandes phases d'élaboration du P.P.R. (les aléas et le zonage réglementaire/règlement de P.P.R.) de la manière suivante :

mise à disposition du public d'un jeu de cartes et documents associés, ainsi que des affiches et dépliants de communication, et enfin des formulaires disponibles dans chaque mairie du bassin concernée par le P.P.R.,

IV. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN DU GERS

4.1. PÉRIMETRE D'ÉTUDE

Le PPRI concerne 32 communes situées dans le bassin du Gers Nord : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

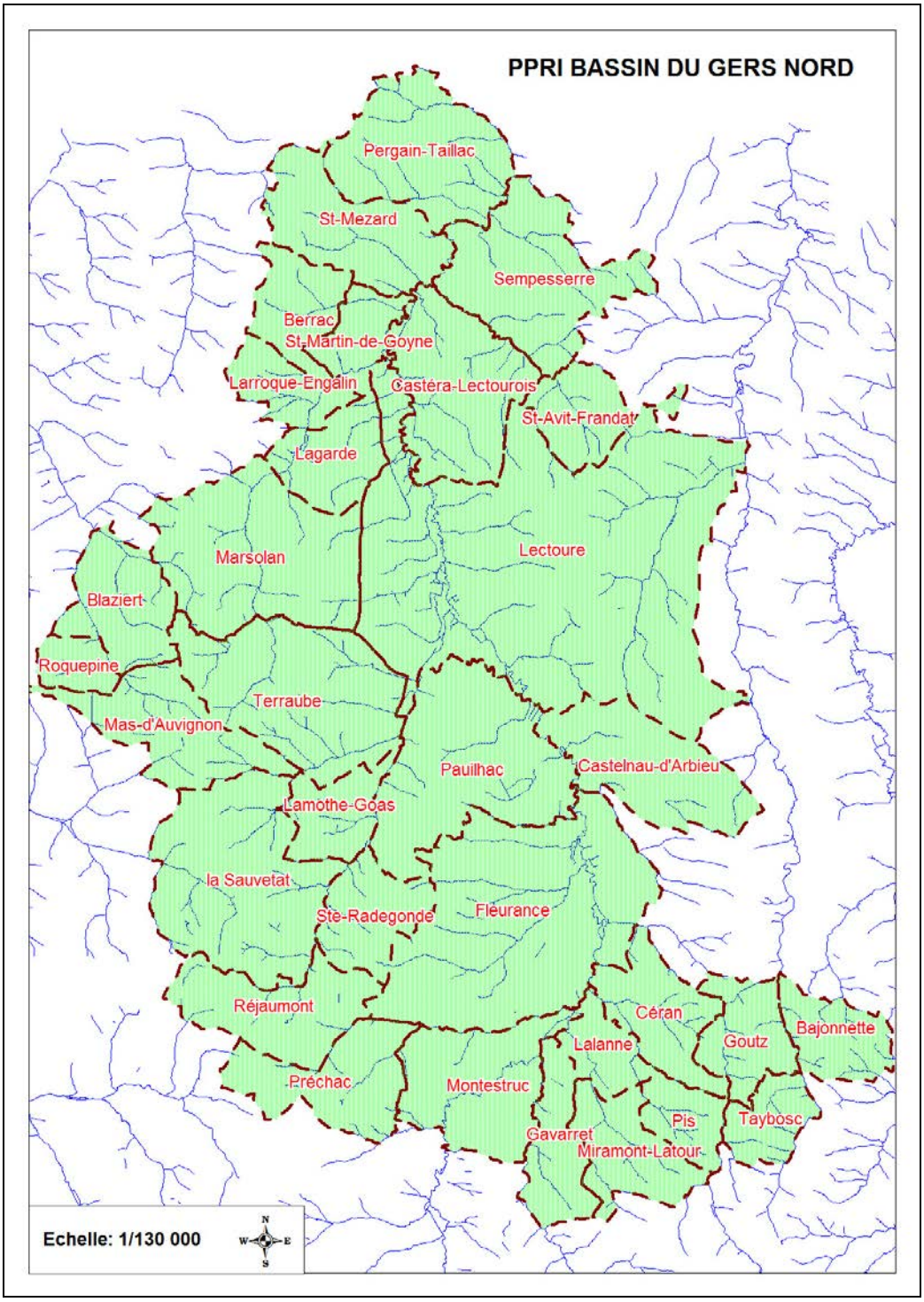


Figure n° 1 : Périmètre d'étude

4.2. RISQUE INONDATIONS

4.2.1. **Cours d'eau étudiés**

Dans le cadre de cette étude, plusieurs cours d'eau et leurs affluents ont été identifiés sur dans les bassins versants de la rivière Gers nord, pour la réalisation d'une cartographie réglementaire des risques d'inondation. Ces cours d'eau sont les suivants : rivière du Gers 55 km de linaire, l'Auroué 8 km, l'Auchie 11 km et tous les petits affluents (la Lauze, l'Ousse, le Maseret, l'Auvignon, les Maurens, l'Aulouste, la Colomène, la Caouette, le Cussé, la Saint Lazurent, la Lesquère, les Hourtines, le Foissen, l'Alouroy…

Tous les cours d'eau présents sur les territoires de ces communes ont été étudiés. Chacune de ces communes a été l'objet d'un dossier PPRi.

Dans le cadre de ce PPRI la DDT du Gers nous a demandé de cartographier tous les réseaux hydrographiques présents sur les cartes IGN au 1/25 000ème. Nous avons cartographié la zone inondable du Gers, ses affluents et ses petits affluents de façon systématique. Pour une partie du réseau hydrographique nous n'avons pas détecté des zones inondables dans les secteurs de tête de bassin et dans les fonds de talwegs. Nous avons cartographié à titre d'information une bande « forfaitaire » de 10 m de part et d'autre du cours d'eau pour la préservation des milieux et de la ripisylve.

Les problématiques spécifiques de ruissellement ou de réseau pluvial ne font pas partie du PPRI.

4.3. PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE

Le secteur d'étude couvre 32 communes du Gers dont la caractéristique globale est d'avoir tout ou partie de leur territoire dans le bassin versant du Gers. C'est un « bassin de risque », au sens de regroupement de territoires autour d'un risque commun touchant un secteur géographiquement homogène. Le bassin du Gers est donc un élément fédérateur déterminant de notre secteur d'étude. Nous présentons donc en premier lieu ce bassin.

4.3.1. Les conditions géomorphologiques d'écoulement dans le bassin du Gers

Le bassin versant du Gers se situe au Sud-Est du Bassin Aquitain. Il s'étire sur 126 km de vallée (175 km de longueur pour la rivière Gers) avec seulement 10 km de largeur maximale). Le Gers coule globalement du sud vers le nord.

Le bassin versant couvre une surface de 1227 km² au niveau de la confluence avec la Garonne (678 km² à Montestruc-sur-Gers, 824 km² à Fleurance, 1000 km² à Lectoure et 1195 km² à Layrac).

Le Gers prend sa source sur le plateau de Lannemezan, dans les Hautes-Pyrénées (65), sur la commune de Lannemezan, près du lieu-dit la Lande, à 613 m d'altitude[1], et se jette dans la Garonne au sud d'Agen, en Lot-et-Garonne (47), sur la commune de Layrac, à 45 m d'altitude.

Le réseau hydrographique du bassin présente une forme de type « peuplier » très étirée, ne comportant que quelques branches latérales importantes (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.2. Caractéristiques géomorphologiques du secteur d'étude

A la traversée du secteur d'étude, c'est-à-dire en limite amont dans la commune de Montestruc-sur-Gers jusqu'à la limite aval du département dans la commune de Sempesserre, le Gers présente une vallée en auge, sorte de large couloir alluvial avec des zones inondables de 200 à 1400 m de largeur.

Cette plaine d'inondation est inscrite en contrebas de dépôts de versants et de lambeaux de terrasses alluviales. La largeur de la plaine inondable est variable : autour de 600 m à Montestruc-sur-Gers, de 900 m à Fleurance, de 1000 m au niveau de Lectoure, de 250 m au droit de l'Ourtiguet, de 200 m au niveau de Manlèche.

Dans ce secteur, le Gers est une rivière importante qui coule en contrebas des collines molassiques. La platitude de cette plaine est remarquable, accentuée encore par les pratiques culturales.

Dans ce secteur de vallée, la dynamique d'inondation est très perturbée par les digues de terre et des remblais au droit des villes de Montestruc-sur-Gers, Fleurance et Lectoure, qui forment en quelque sorte des casiers dans la vallée.

Dans ce secteur, trois faits géomorphologiques majeurs commandent la dynamique des crues :

- Alors que la vallée est quasi-rectiligne entre Montestruc-sur-Gers et l'Ourtiguet (elle n'est sinueuse que dans les secteurs de l'Ourtiguet et à la limite aval du département du Gers), le lit fluvial y décrit de nombreuses courbures à rayon souvent très court. En conséquence, la pente propre du lit ordinaire est inférieure (0,85 m par km) à celle de la plaine (1,25 m par km), parce que son tracé est sinueux donc allongé. De la sorte, l'écoulement en est fortement ralenti, et encore plus quand les riverains, propriétaires des berges, laissent à l'abandon la ripisylve, les rives et les berges, voire même le fond du lit.
- L'insuffisance de la capacité (entonnement) du lit de plein-bord par rapport aux crues rend les débordements inévitables et fréquents.
- Pour mettre en culture cette plaine aux terres fertiles et faciles à travailler, les riverains édifient parallèlement au Gers, et souvent très près des berges, des digues et des levées de terre visant à réduire la fréquence des inondations sur leurs parcelles. Cela aggrave le risque pour les parcelles non ou mal protégées et les dégâts en cas de rupture de ces digues.

Dans le secteur d'étude, le lit de plein-bord est envahi par les arbres. La crue dite très fréquente passe sur les digues. Lors des crues exceptionnelles, telles celles de 1875, 1897, 1952, 1977, la puissance du flot fut telle qu'il balaya la plaine sur toute sa largeur jusqu'au pied de l'encaissant.

4.3.2 Origines météorologiques des crues du Gers :

Le bassin du Gers est pluviométriquement hétérogène, vu l'organisation du bassin versant qui est très allongé.

Ce bassin est « partie prenante » de l'hydrologie océanique des pays tempérés (sous-climat tempéré de piémont, au sens large). Au vu des moyennes, les hautes eaux de saison froide (de décembre à avril), en réponse aux étiages estivaux, reflètent assez bien le régime thermique et pluviométrique du bassin versant.

Du fait de sa position géographique dans l'Aquitaine centrale, au nord des Pyrénées, le bassin versant du Gers est soumis à deux types principaux de perturbations pluvieuses, génératrices des crues :

- **Les perturbations océaniques classiques**

Le bassin du Gers est essentiellement sous influence des perturbations océaniques classiques ; ce qui veut dire que le plus souvent (mais pas toujours) les épisodes pluvieux 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. Les averses sont poussées par des vents de secteur Ouest (S.O. à N.O.). Elles fournissent des pluies sur de vastes espaces du Sud-Ouest de la France et du Massif Central occidental, 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 et des accalmies). Un tel schéma prévaut plusieurs fois chaque année, mais seuls les cas les plus remarquables (par leur durée, leur intensité ou leur total millimétrique), avec saturation préalable des sols, ont pu donner lieu à des crues plus ou moins importantes sur le Gers et à des inondations mémorables comme en juin 1875, le 12 mai 1890, le 2 février 1952, le 20 février 1971 et le 11 juin 2000. Lorsqu'elles surviennent en début de saison chaude (juin 1875, juin 2000), ces averses ont une composante orageuse, qui les rend encore plus intenses.

En pareil cas, le bassin versant du Gers, dont l'inclinaison d'ensemble fait face au Nord, subit les assauts des nuées pluvieuses surtout en son amont, ce qui accentue le processus de convection ou de précipitations orographiques. On peut alors recueillir ça et là, exceptionnellement, plus de 180 mm en 2 jours ou 120 mm en 1 jour, générant alors une montée des eaux inéluctable.

Les fortes pentes générales des versants et des talwegs (profils en long) dans la partie amont du bassin versant, participent à la formation et au déplacement rapide des ondes de crue. Sur ce tronçon, on assiste généralement à une montée brusque et à une décrue tout aussi rapide (peu d'étale). Mais le passage d'Ouest en Est des fronts et des paroxysmes pluvieux et de leur paroxysmes, qui arrosent un réseau hydrographique étiré du Sud au Nord, constituent deux paramètres qui ont souvent pour effet de faire réagir les petits affluents d'aval au même moment que ceux d'amont et que le cours supérieur du Gers.

- **Les perturbations océaniques pyrénéennes**

Le bassin versant du Gers est soumis aux perturbations océaniques pyrénéennes qui se produisent généralement en période printanière et en début d'été (jusqu'à la mi-juillet) et qui peuvent se traduire par des averses à très forte intensité horaire (plus de 50 mm/h) affectant d'importantes superficies. Le générateur de telles crues, c'est la présence d'une zone dépressionnaire centrée sur l'Aquitaine associé à un anticyclone sur la Méditerranée, ce qui entraîne un courant humide, chaud et orageux venu du Sud-Est tandis que sur l'Atlantique nord circule un l'air maritime notablement plus froid. Ce contraste de masses d'air favorise le développement de zones pluvio-orageuses ; mais le phénomène, jusque là classique, risque de s'aggraver lorsque la dépression qui s'associe à la rencontre des deux fronts devient stationnaire. On alors un phénomène dit « marais barométrique ». (Les témoins de la grande crue de juillet 1977 ont tous été frappés par l'étrange accalmie de vent qui a précédé et accompagné les pluies diluviennes).

De tels phénomènes sont rares dans leurs manifestations paroxysmiques, mais ces averses pyrénéennes ont pu donner lieu à des inondations mémorables telles que celles d'avril 1770, juillet 1897, juillet 1977.

Genèse météorologique de l'événement du 7 et 8 juillet 1977

Le déluge du 7 et 8 juillet 1977 a été caractérisé par une averse d'une intensité-durée-extention exceptionnelle. Le pluviographe à Auch enregistré 175 mm de 20 h le 7 juillet à 13 h le 8 juillet (en 17 h), lors de deux paroxysmes :

- Un premier paroxysme dit « de la nuit » affecta d'abord l'amont du bassin du Gers. Il a reçut 45 mm pendant la nuit (soit 4 mm/h pendant 11h).

- Un second paroxysme, dit « de midi », qui fut plus violent encore affecta surtout le secteur médian du bassin du Gers (Auch) : 104 mm sont tombés entre 7 et 12 h (soit 20 mm/h pendant 5 h) et 25 mm tombèrent encore entre 12 et 13.

Il apparaît que l'événement pluvieux à l'origine de la crue inondante du 7 - 8 juillet 1977 a un caractère exceptionnel par son ampleur spatiale et sa localisation et aussi par sa durée (pluies abondantes et régulières). Cette configuration ne peut que favoriser le développement de crues sur le bassin versant du Gers et notamment sur les affluents secondaires (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.3. Hydrologie des crues du Gers et de son bassin versant :

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

Le régime du Gers est connu grâce aux stations d'Auch (pont de la Treille) de 1880 à 1998, de Montestruc depuis 1966, de Fleurance depuis 2013, de Lectoure depuis 1880.

L'analyse des données hydrométriques à la station d'Auch (pont de la Treille) a permis de connaître les grandes crues d'origine océanique pyrénéenne, dont 7 crues fortes supérieures à 4,5 m sur une période de 118 ans en continu : ce sont celles du 9 juillet 1977 (7,74 m), 3 juillet 1897 (7,25 m), 2 février 1952 (5,15 m), 20 février 1971 (4,95 m), 7 mai 1905 (4,90 m), 21 décembre 1935 (4,50 m), et 27 janvier 1972 (4,50 m).

Pour la station de Montestruc, nous disposons des hauteurs de crue de 1966 à nos jours, soit 39 ans : 9 juillet 1977 (9,65 m), 20 février 1971 (7,00 m), 12 juin 2000 (6,80 m ?), 31 mai 2013 (6,75 m ?), 27 janvier 1972 (6,70 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 9,25 m.

La mairie de Fleurance a relevé les hauteurs de crue à l'échelle (pont de la RD 654) depuis 2013 : on retiendra celles du 31 mai 2013 (7,24 m) et du 29 janvier 2014 (7,18 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 7,96 m et celle du 8 juillet 1977 à 8,21 m.

Pour la station d'annonce de crue de Lectoure, nous disposons des hauteurs de crue depuis 1875 jusqu'à nos jours, soit 140 ans : 9 juillet 1977 (5,30 m), 3 juillet 1897 (4,65m), 23 juin 1875 (4,31 m), 2 février 1952 (4,12 m), 14 décembre 1981 (3,78 m). Nous avons recensé également les crues récentes :11 juin 2000 (3,40 m), 20 janvier 2013 (2,80 m), 1er juin 2013 (3,43 m) et 25 janvier 2014 (3,60 m).

Le bassin versant du Gers connaît un régime hydrologique de type pluvio-thermique avec de hautes eaux et des crues en hiver et au printemps. Mais les 4 crues les plus puissantes eurent lieu en juin 1875, juillet 1897, février 1952, juillet 1977, très fortes crues générées par des pluies de grande intensité-durée-extension entraînant la saturation générale du bassin versant et un coefficient de ruissellement proche de 1 sur les versants pentus du bassin versant.

Nous constatons que la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée dans toute la vallée du Gers. La crue de juillet 1897 est la deuxième crue observée dans le secteur d'étude ; celle de 1977 lui est supérieure un peu partout avec une différence de 0,25 à 0,65 m.

4.4. DÉTERMINATION DE LA « CRUE DE REFERENCE »

Le principe retenu par l'Etat dans la définition de la crue de référence est que les niveaux atteints par le passé peuvent l'être de nouveau par des crues exceptionnelles.

L'analyse des stations d'Auch (pont de la Treille), de Montestruc et de Lectoure a permis de connaître les trois grandes crues historiques (juillet 1897, février 1952 et juillet 1977) Nous constatons que la crue de référence est celle crue de juillet 1977 dans toute la vallée du Gers.

La crue de référence est donc celle du 7 juillet 1977. Cette crue très exceptionnelle a inondé l'ensemble du lit majeur du Gers ; on peut donc la qualifier de crue « géomorphologique ». Elle est la crue de référence du PPRI et correspond donc bien à l'enveloppe de crue de la CIZI.

Pour les affluents du Gers, nous avons surtout pris en compte l'analyse géomorphologique faute de données suffisantes sur les crues historiques. Sur les affluents l'analyse géomorphologique a été recoupée avec les témoignages ou archives disponibles sur les crues juillet 1977, de juillet 1897 et de février 1952. De façon générale, sur ces affluents la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée. Nous avons par ailleurs recensé plusieurs crues fortes mais très localisées sur certains affluents : les crues de 1976 et de 1981 sur le Cussé et la Caouette ; les crues de 1992 et de 2008 sur le ruisseau des Hourtines ; la crue du 10 août 2005 sur le ruisseau de Foissin…

4.5. METHODE D'EVALUATION DE LA CRUE DE REFERENCE.

4.5.1. Principes de détermination de l'aléa inondation au niveau national

La démarche retenue pour l'étude du risque inondation allie la connaissance historique du cours d'eau (hydrologie, laisses et repères de crues, archives,…) et la géomorphologie fluviale (données de terrain, hydrogéomorphologie dont l'analyse du relief du fond de la vallée,…).

Cette méthodologie a été préférée à une modélisation hydraulique des cours d'eau. En effet, aussi sophistiquées soient elles, les modélisations permettent de simuler la propagation des écoulements d'un cours d'eau mais ne prennent pas en compte tous les phénomènes se produisant pendant les crues, à savoir :

- le débordement des affluents, aggravé par l'effet « bouchon » ou de « remous hydraulique » provoqué par le cours d'eau principal ;
- l'écoulement des débordements de l'amont vers l'aval dans le lit majeur ;
- la formation d'embâcles, la présence d'obstacles ou de remblais…

Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement, notamment dans la commune de Fleurance, soit en modifiant la topographie du site, soit en perturbant les écoulements naturels par la présence d'obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette.

En conclusion, le recours à des études de modélisation hydraulique doit être l'exception. La méthode d'évaluation de l'aléa inondation retenue est celle qui permet le croisement de l'analyse hydrogéomorphologique avec l'étude historique des inondations.

La crue du 7 juillet 1977 est donc la référence pour cartographier les zones inondables dans le bassin du Gers. La carte des aléas a été dressée à partir plusieurs données, mais essentiellement :

- de l'analyse hydrogéomorphologique du terrain et notamment la prise en compte de la CIZI et de l'affinage CIZI,
- des cotes d'une crue de type 1977 reconstituées, en tenant compte les autres crues.

Pour l'ensemble du secteur d'étude, la prise en considération de la carte hydrogéomorphologique a été un élément primordial de connaissance du risque. La réalisation des cartes des zones inondables opérée dans le cadre du PPRI, permet de disposer de nouveaux moyens d'investigations en vue de compléter et de mieux délimiter le risque. Cela conduit à établir une cartographie d'aléa plus fiable et plus précise (échelle 1/5 000e).

Pour passer de l'affinage CIZI à la cartographie réglementaire (PPRI), les principaux moyens techniques utilisés sont les suivants :

- analyse des photographies aériennes à une échelle voisine du 1/20 000e,
- investigation de terrain plus poussée pour mieux cerner la dynamique des grandes crues du Gers et de ses affluents,
- enquête auprès des riverains,
- relevés topographiques permettant de caler une ligne d'eau,
- analyse de cohérence à partir des relevés de crue 1977 et des repères de crues existants (1897 et 1952),
- analyse des études hydrauliques existantes.

Sur le secteur d'étude nous avons utilisé les données LIDAR et les levés topographiques.

Une campagne de topographie par les nouvelles méthodes GPS a été menée spécifiquement au cours du 1er trimestre 2015 pour le PPRI sur les secteurs à enjeux.

La carte des aléas intègre les études hydrogéomorphologique et hydraulique. Celles-ci ont été contrôlées et complétées sur le terrain, à l'aide des repères des crues anciennes et des témoignages, notamment pour ce qui concerne la crue du 7 juillet 1977 ; mêmes opérations pour les crues moins graves, comme celles de 1897 et de 1952.

Nous avons réalisé une étude par modélisation dans la commune de Fleurance sur le Gers et sur ses affluents le Cussé, la Caouette et le Saint Laurent. Car la topographie ce secteur de vallée a été fortement modifiée par des obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette. Sans oublier que le Cussé traverse la ville de Fleurance en souterrain.

4.5.2. Aménagement de protection vis-à-vis des inondations

Ouvrages de protection (barrages écrêteurs, bassins de stockage, …)

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« les ouvrages de protection réduisent le risque mais ne l'annulent pas, et que toutes les hypothèses de ruptures, de submersion, de mauvais dimensionnement des ouvrages, de contournement, d'erreurs humaines lors de la mise en place de batardeaux ou d'actionnement de vannes, ne peuvent être exclues. Seuls sont pris en compte les aménagements pérennes dimensionnés pour des crues importantes et bénéficiant d'un entretien ».*

La politique de l'Etat est de considérer en général les ouvrages de protection comme hydrologiquement « transparents » vis-à-vis d'un événement exceptionnel ; en effet ils sont souvent dimensionnés pour des

événements nettement inférieurs à la crue de référence du PPR et donc inefficaces vis-à-vis de cette dernière. Par ailleurs, certains ouvrages agricoles n'ont pas de fonction de protection contre les crues exceptionnelles et peuvent présenter un risque de submersion ou de rupture (même s'ils peuvent réguler les petites crues en fonction de leur capacité de stockage disponible lors de tel ou tel événement).

Digues de protection

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« ne peuvent être considérés comme digues de protection que les ouvrages ayant été conçus avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionnés pour un événement de référence, et faisant l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique. Ainsi, tout autre ouvrage ou remblai conçu et réalisé pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, levée de terre,…) ne peut être assimilé à une digue de protection. ».*

Comme déjà dit, la politique de l'Etat est de considérer ces ouvrages transparents et éventuellement d'appliquer une bande de précaution s'il y a un danger important pour la population en cas de rupture ou de submersion. En effet, la rupture ou la surverse d'une digue mal entretenue ou mal conçue peut provoquer une inondation rapide et soudaine des zones sensées être protégées. Outre les dégâts matériels, les vitesses d'écoulement et la rapidité de montée des eaux consécutives à une rupture ou une submersion de digue peuvent surprendre les personnes présentes dans la zone que la digue est sensée protéger.

Par ailleurs, la zone endiguée peut également être exposée aux inondations par contournement, remontée de nappe phréatique, ruissellement urbain, etc.…

Les zones endiguées sont donc des zones où demeure le risque inondation, avec des conséquences éventuellement catastrophiques, quel que soit le degré de protection théorique de ces digues.

Les digues et les ouvrages de protection ne garantissent pas la mise hors d'eau des territoires situés en arrière, qui restent inondables pour une crue forte à exceptionnelle, même si - pour autant - la fréquence des submersions a pu ainsi y être réduite.

En termes d'évaluation des aléas, ces ouvrages linéaires peuvent générer des perturbations négatives dans le déroulement des crues inondantes (localisation des débordements, stockage d'eau en arrière des digues, retour des eaux de débordement dans le chenal…) qui sont appréciées en fonction des contextes locaux et de leur impact supposé.

Pour mémoire, les témoignages de riverains lors de la crue du 7 juillet 1977 à Montestruc, montrent que la digue a été submergée, une partie a cédé, et que les courants ont transité par la route du stade (RD 240), celle-ci étant plus basse que la digue.

Remarque :

Les digues pérennes dimensionnées pour l'événement de référence restent des cas exceptionnels en Midi-Pyrénées.

En conclusion, les limites des zones inondables de la présente étude ont été tracées en ne prenant en compte ni la protection derrière les digues, ni de l'effet des ouvrages de régulation des eaux tels que les barrages ou les lacs. En d'autres termes, il n'a pas été identifié d'aménagement d'ampleur suffisante pour impacter de façon pérenne la genèse et l'enveloppe de la crue exceptionnelle de référence du PPRI.

4.5.3. Précisions sur la méthode hydrogéomorphologique

La méthode dite hydrogéomorphologique consiste principalement à distinguer les formes du modelé fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes. Dans une plaine alluviale fonctionnelle (plaine inondable), les crues successives laissent en effet des traces (érosion-dépôt) dans la géomorphologie du lit de la rivière et de l'auge alluviale ; ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues.

Ainsi, il est possible de délimiter le modelé fluviatile, organisé par la dernière grande crue et organisateur de la prochaine inondation, à partir d'analyses stéréoscopiques des missions IGN et de l'étude du terrain.

Elle permet une bonne distinction entre :

- Les zones inondées quasiment chaque année,
- Les zones inondables fréquemment (entre 5 et 15 ans),
- Les zones d'inondation exceptionnelle qui nous intéressent particulièrement pour le PPRI car étant la référence des PHEC.

L'analyse fine des photographies aériennes au 1/20 000^{e} permet en outre de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation, et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel. Cela amène aussi à 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.

Ainsi, l'intégration de la vitesse des courants dans la réalisation d'une carte d'aléa est possible, qu'il s'agisse de la crue PHEC ou non. C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte :

- du modelé de la plaine inondable, qui facilite la localisation des 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.

L'équipement hydraulique de la plaine inondable concernée, et tous les obstacles à l'écoulement recensés (digues, remblais, levées, talus, haies, clôtures, constructions) sont ainsi étudiés et pris en compte en fonction de leur influence.

La cartographie hydrogéomorphologique intègre donc les enseignements qu'apportent les diverses zones d'inondation (crues très fréquentes, fréquentes et exceptionnelles), les écoulements de crue (lignes de courant, chenaux de crue…), les facteurs perturbateurs (remblais, digues, casiers…), les points noirs connus (PHEC…) et les dynamiques érosives de la plaine alluviale (ruptures de bourrelets, berges vives, mouvements de terrain).

Les travaux et les résultats de la CIZI - quand ils sont disponibles - ont été élaborés selon ces principes. C'est pourquoi ils constituent une base de travail importante pour la réalisation du PPRI.

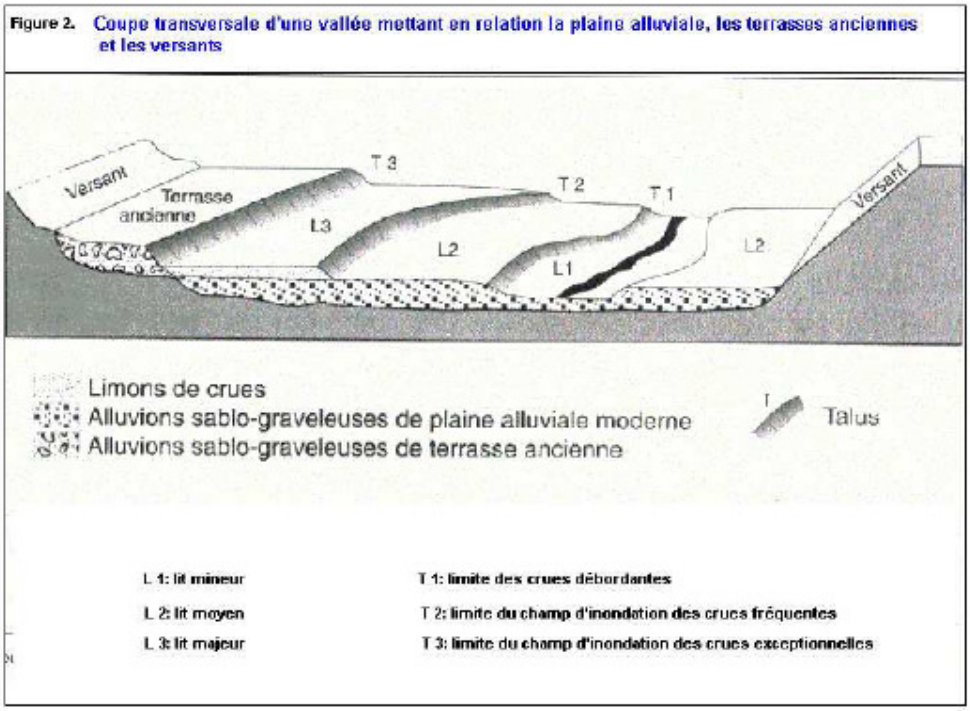


Figure n° 2 : Le schéma présente une coupe type que l'on peut retrouver sur le terrain, dans le cas notamment du Gers (d'après le guide méthodologique P.P.R.)

Figure n° 3 : Sur la photo on voit les courants qui empruntent la route du Stade en contournant la digue pour envahir le centre de Montestruc.

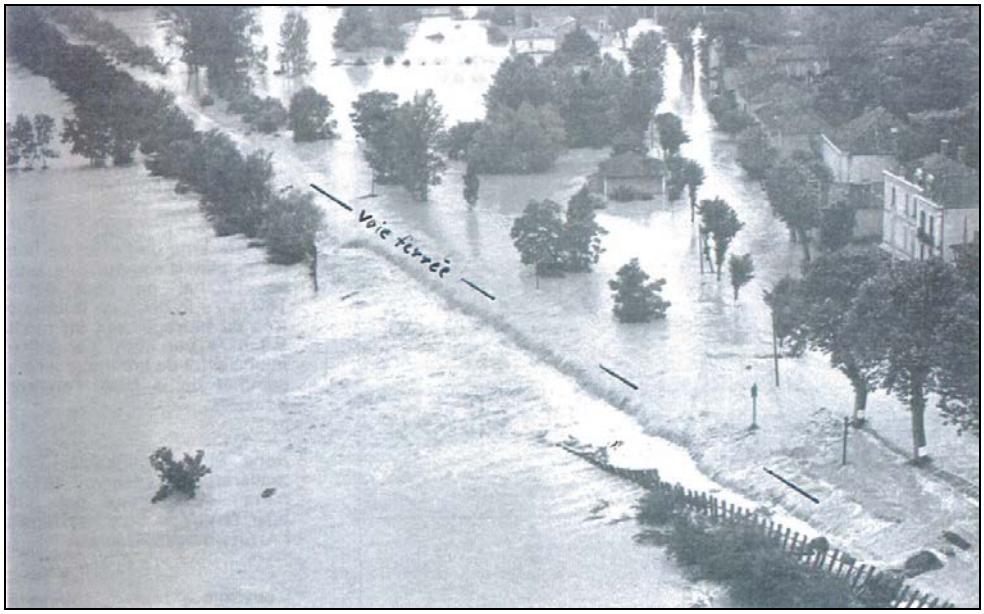


Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc - A cet endroit, la voie ferrée traverse la vallée du Gers en remblai. Le remblai est submergé et la photo met en évidence le rehaussement de la ligne d'eau (surcote) qu'il provoque côté amont.

Cette méthode hydrogéomorphologique de terrain est complétée et recoupée avec d'autres données afin d'apporter un maximum de fiabilité.

4.5.4. Précisions sur l'étude historique des inondations

Cette phase est essentielle pour obtenir une bonne connaissance du fonctionnement hydrologique des différents cours d'eau et des problèmes d'inondation, complétant ainsi utilement l'approche hydrogéomorphologique.

Outre l'étude des archives départementales (DDT 32 notamment) ou régionales, plusieurs élus ont été rencontrés à l'occasion enquête du terrain ou des réunions en mairie. Ces réunions avaient pour but de recueillir l'ensemble des informations dont disposaient les communes sur les cours d'eau étudiés (repères de crues, dates des crues historiques, documents exploitables, zones inondées,…) et d'identifier les enjeux.

De plus, lors de visites détaillées du terrain, le contact avec les riverains disposant d'une bonne connaissance des phénomènes d'inondation locaux a été recherché. De nombreux riverains ont fourni des témoignages exploitables. Ces témoignages sont particulièrement importants sur les affluents qui sont moins bien « documentés » que le Gers.

Enfin, la société Géosphair a pu rappeler, lors de chaque visite en commune, la démarche utilisée pour mener à bien cette étude.

4.5.5. Carte hydrogéomorphologique

Il s'agit d'une première étape qui permet d'avoir une vision d'ensemble des zones inondables au

1/10 000^{e} en faisant figurer les données hydrologiques et géographiques recueilles (lit, repères de crues...). Ce n'est pas encore la carte d'aléas qui, elle, s'attache à cartographier l'intensité de la crue (hauteurs et vitesses) et qui servira ultérieurement pour le zonage réglementaire du PPRI.

V. CARACTERISATION DES ALÉAS

La caractérisation des aléas représente la deuxième étape de l'étude des risques liés aux inondations.

« Les niveaux d'aléas sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques (hauteurs et vitesses) de l'inondation de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes ». (La Documentation Française, 1999)

Pour le Gers, l'enquête poussée a été réalisée par Géosphair en s'appuyant sur l'événement exceptionnel de juillet 1977. Il en résulte une connaissance relativement fine de la dynamique de cette inondation et des lignes de courant dans la plaine d'inondation. Cet enseignement acquis a été fort utile lors de l'établissement de la carte des champs de vitesses.

5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux

Cette étude a pour objectif de réaliser les étapes suivantes :

- **Niveler les repères de crue ;**
- **Utiliser les données LIDAR et les levés topographiques ;**
- **Déterminer la ligne d'eau de la crue de référence ;**
- **Cartographier les hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;**
- **Effectuer une modélisation hydraulique**
- **Cartographier les champs de vitesses, toujours pour la crue de référence ;**
- **Elaborer la carte d'aléa.**

5.1.1. Détermination des hauteurs d'eau

La détermination des hauteurs d'eau pour des événements exceptionnels de type juillet 1977 a été difficile dans certains secteurs, car nous n'y avons pas trouvé de repères de la crue de juillet 1977. Ailleurs, nous avons trouvé des repères et des témoignages des autres grandes crues historiques, notamment sur les petits affluents du Gers.

Pour déterminer les hauteurs d'eau de la crue de référence, la crue géomorphologique a été retenue. Comme dit plus haut, elle correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire un zonage de l'aléa inondation.

La reconstitution des lignes d'eau de la crue exceptionnelle de type juillet 1977 a été possible à partir d'un travail hydrologique et hydrogéomorphologique. L'analyse hydrogéomorphologique nous a permis tout d'abord de connaître l'expansion de la crue exceptionnelle qui a couvert l'ensemble de la plaine inondable. C'est dire que la plaine inondable se situe entre deux talus de la basse terrasse (voir les profils en travers dans la vallée du Gers).

A partir des points du profil en travers (limite extrême de la plaine alluviale), nous pouvons extrapoler une ligne d'eau de la crue exceptionnelle. La précision des résultats obtenus dans la vallée du Gers, à partir de cette méthode est de plus ou moins 5 cm. Seul le recoupement avec d'autres données d'étude ou données historiques (repères 1977) permet de réduire localement cette incertitude.

Nous exploitons les laisses de la crue de référence retenue, sans négliger celles des autres crues anciennes, et les laisses qui ont été recensées, repérées et nivelées dans la première phase. Nous reportons toutes ces laisses sur un profil en long du lit mineur pour la reconstitution des lignes d'eau de la crue de référence ;

Puis à partir :

- de ces deux profils en long,
- de la topographie réalisée,
- des observations de terrain,
- de l'analyse fine des photographies aériennes du 1/5.000e au 1/25.000e.

Nous déterminons les lignes d'eau extrapolées (hypsométrie du plan d'eau de l'inondation à son maximum).

Pour les secteurs qui ont été modifiés par l'urbanisation, les travaux et les remblais, il s'impose de recaler la ligne d'eau de la crue de référence par une modélisation hydraulique

Ensuite, sur le fond de carte retenu, nous établissons la carte des isopaques (lignes d'égale épaisseur de submersion) de la crue de référence à partir des lignes d'eau précédemment tracées. Les hauteurs d'eau seront cartographiées en fonction des tranches suivantes : 0 à 0.50 m - de 0.5 à 1m - > à 1 m.

Remarques : cette valeur est cohérente avec l'objectif du P.P.R.Inondation fixé par le Ministère. Il faut aussi garder à l'esprit que le raisonnement est basé sur des « terrains inondables » et non sur des « maisons ou bâtiments inondables », ces derniers pouvant être implantés sur des remblais.

Modélisation hydraulique :

Nous avons réalisé une modélisation hydraulique sur la commune de Fleurance, car depuis la crue de 1977 les travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement sur le Gers, le Cussé, la Caouette et le Saint laurent. Ces travaux ont modifié la topographie du site (remblais, digues, bâtis, souterrains, bassins de rétentions …) qui perturbent les écoulements naturels.

L'objectif a été de connaître la ligne d'eau de la crue de référence du Gers (juillet 1977) dans les conditions actuelles sur la commune de Fleurance. Car les trois inondations récentes (janvier et juin 2013 et janvier 2014) ont inondé fortement une grande partie de la plaine. Une étude hydraulique sur les ruisseaux du Cussé et du Saint-Laurent a été également effectuée.

Cette étude a eu pour objectifs de réaliser les étapes suivantes :

- analyse des études hydrauliques existantes ;
- levé topographique du secteur d'étude ;
- calcul du débit de la crue de 1977 ;
- détermination de la ligne d'eau de la crue de 1977 dans les conditions actuelles ;
- cartographie des hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;
- élaboration de la carte d'aléa.

Nous avons estimé le débit de la crue du 8 juillet 1977 du Gers à Fleurance avant le Cussé à 1250 m3/s (période de retour supèrieure100 ans) et celle du 31 mai 2013 à Q = 168 m^3/s (période de retour inférieure à 10 ans).

Dans le cadre du PPRI du Gers dans la commune de Fleurance nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type milléniale.

Dans la modélisation, nous avons utilisé les débits admissibles évacués par les vannes vers l'aval sont 10 m3/s pour le Cussé, 5 m3/s pour la Caouette et 1 m3/s pour le secteur en aval des bassins. On estime le débit de Cussé 16 m3/s au total au niveau de la confluence avec le Gers.

Concernant le ruisseau de Saint Laurent, nous avons modélisé le débit centennal à 17,30 m3/s.

5.1.2. Détermination des vitesses

Le problème de la détermination des vitesses d'écoulement des eaux en période de fortes crues a déjà été souligné. La méthode hydrogéomorphologique est une approche qualitative du champ des vitesses.

Elle a permis de distinguer trois plages d'analyse des vitesses de courants :

- secteurs de vitesse nulle à faible (inférieure à 0,2 m/s),
- secteurs de vitesse moyenne (0,2 à 0,5 m/s),
- secteurs de vitesse forte (supérieure à 0,5 m/s)

Les axes principaux d'écoulement ont été précisés ainsi que les éventuelles informations obtenues auprès des témoins des crues.

En pratique, l'imprécision sur les vitesses d'écoulement n'est pas très gênante pour définir tout à fait correctement les aléas dans la zone d'étude au vu des seuils d'aléas retenus (< à 0,2 m/s, 0,2 à 0,5 m/s et > à 0,5 m/s).

Suite à la réalisation des cartes d'aléas du Gers, nous avons constaté que le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) est essentiel pour la détermination de l'aléa. La vitesse, exprimée sous forme de trois classes, est utilisée pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

5.2. Détermination des aléas

L'aléa « inondation » est défini par le croisement hauteur – vitesse d'écoulement, la hauteur restant très généralement le critère déterminant du niveau d'aléa.

Pour autant, le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) apparaît essentiel pour la détermination de l'aléa, alors que les vitesses, exprimées sous forme de « classe », sont utilisées pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

En pratique, les niveaux d'aléas pour le Gers sont définis par le croisement hauteurs-vitesses :

		Vitesse		
		Faible (< 0,2 m/s)	Moyenne (0,2 à 0,5 m/s)	Forte (> 0,5 m/s)
Hauteur	H < 0,50 m	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
	0,50 m < H < 1 m	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
	H > 1 m	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Figure n° 5 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

Nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type millénial. L'étude hydraulique montre que certains secteurs inondés par le Cussé et de Caouette lors de la crue de 1977 seront hors d'eau. Par conséquent nous avons classé ces secteurs dans la zone crue historique.

Zone crue historique	

Comme déjà dit, à l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux (exemple lors des crues récentes des affluents de mai 2013), mais qui sont généralement masqués par l'inondabilité du Gers sauf au niveau des débordements où les risques sont aggravés.

Les cartes d'aléas des communes ont été dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 5 000^{e}.

Ces cartes indiquent :

- la délimitation des zones soumises à l'aléa,
- les niveaux d'aléas (faible, moyen et fort) dans les secteurs à enjeux et leur signification,
- l'aléa non différencié en dehors des secteurs à enjeux,
- la bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau au titre de la préservation des milieux et de la ripisylve et de la précaution minimale de principe vis-à-vis de débordements en bordure du chenal ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

Les aléas sont représentés par un code couleur (gradation croissante des couleurs suivant le niveau d'aléa).

Détermination des limites des zones inondables

Quelle que soit la méthode utilisée, les limites souffrent d'une certaine imprécision :

- Peu de laisses de crues ont été observées et le report des limites visibles sur le terrain sur une carte parcellaire entraîne une erreur systématique due à l'échelle de travail. L'esprit d'un P.P.R. n'étant pas de raisonner à l'échelle de la parcelle, le report a été réalisé sur un plan au 1/ 5000ème.

- En secteur très plat (comme c'est souvent le cas dans le bassin du Gers) et malgré de nombreuses visites de terrain, la précision en planimétrie est de plusieurs mètres. Au 1 / 5 000ème, 1 mm sur la carte représente 5 mètres. Nous pouvons retenir comme valeur de précision une valeur de 5 à 10 mètres près.

5.3. Cartographie des aléas

Nous avons réalisé et cartographié les aléas hauteur d'eau et vitesse des courants pour tout le tronçon de la vallée du Gers de Montestruc jusqu'à la limite aval de la commune de Sempesserre. Sur les affluents, nous avons établi les aléas hauteur d'eau et vitesse, uniquement pour les secteurs urbains présentant des enjeux.

- Les secteurs à enjeux très localisés sur les affluents :

Nous avons distingué les aléas au droit des secteurs à enjeux très localisés :
Commune de Céran : le ruisseau des Hourtines ;
Commune de Fleurance : les ruisseaux de Cussé, Caouette et Saint Laurent ;
Commune de Lectoure : le ruisseau de Foissin et l'Auroue ;
Commune de Marsolan : le ruisseau de l'Auchie

- Les secteurs en dehors des secteurs urbains :

Dans le bassin du Gers, toutes les zones inondables en dehors des secteurs urbains et notamment celles des petits affluents rapides, sont classées comme zones d'aléa fort, faute de connaissances et faute de prévisions possibles. Dans ces zones, la sécurité des personnes et des biens ne peut pas être garantie et la prévision est impossible. 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. En effet, les affluents du Gers sont tributaires de bassins versants de petite taille et souvent pentus, qui réagissent très vite aux abats d'eau. Sur ces cours d'eau, les crues importantes sont donc en général générées par des pluies brèves mais intenses. A l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités ou obstacles, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux. Pour déterminer les aléas des affluents, la crue dite « géomorphologique » a été retenue. Il s'agit de l'événement d'exception qui correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et tout le lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire le zonage de cet aléa inondation.

Nous avons cartographié la carte d'aléa sur tous les réseaux hydrographiques des cartes IGN. Pour une partie du réseau hydrographique, nous n'avons pas détecté de zone inondable dans les secteurs de tête de bassin et les fonds de talwegs. Nous avons alors cartographie à titre informatif une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau, dans le cadre de la préservation des milieux et de la ripisylve ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

VI. ÉVALUATION DES ENJEUX

L'une des préoccupations essentielles dans l'élaboration d'un P.P.R. consiste à apprécier les modes d'utilisation et d'occupation du bassin de risques.

La localisation et l'identification des enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental constituent la troisième étape de l'évaluation des risques naturels. Les enjeux représentent les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine, présents et à venir, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et d'en subir les préjudices ou les dommages.

Les principaux enjeux correspondent aux paramètres ou critères suivants :

- Espaces urbanisés ou à vocation d'urbanisation :

  - centre urbain et zone d'habitation dense,
  - zone d'habitat dispersé,
  - zone d'activité,
  - zone d'extension.

- Infrastructures et équipements de services et de secours :

  - voies de circulation,
  - établissements recevant du public,
  - infrastructure sportive et de loisirs,
  - bâtiments sensibles abritant une population vulnérable ou susceptible de recevoir un large public,
  - équipements publics dont le fonctionnement normal est susceptible d'être altéré par les phénomènes naturels.

Les critères d'évaluation des enjeux ont été définis par les services de la Direction Départementale des Territoires du Gers.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu à partir :

- d'une enquête menée auprès des responsables de la commune, portant sur l'identification de l'occupation des sols, la localisation des bâtiments sensibles, l'analyse du contexte humain et économique, l'analyse des équipements publics et des voies de desserte et de communication, ainsi que la stratégie de développement envisagée,
- de l'interprétation des documents d'urbanisme existants et opposables à la date de l'étude,
- de l'examen de photographies aériennes récentes.

Les enjeux répertoriés sur les communes sont représentés sur des cartes jointes dans le dossier (fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème).

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES

7.1. PRINCIPES GENERAUX

Le zonage réglementaire et le règlement associé traduisent une logique de réglementation qui permet de distinguer, en fonction du niveau d'aléa et de la vulnérabilité, des zones de dispositions réglementaires homogènes. Cette démarche constitue le fondement du Plan de Prévention des Risques naturels.

Le plan de zonage, représentant la cartographie réglementaire du P.P.R., vise à prévenir le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Il délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde.

La délimitation des zones, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, est définie en fonction des objectifs du P.P.R. et des mesures applicables en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru ou induit.

Le zonage est dressé à partir du « croisement » des aléas et des enjeux. Il fait apparaître deux niveaux de contraintes :

- les zones de prescriptions (zone bleue),
- les zones d'interdiction avec aménagements (zone rouge et zone violette).

Les cartes de zonage, dressée pour chaque commune sur un fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème, sont jointes dans le dossier (zonage réglementaire et règlement).

7.2. ZONAGE

7.2.1. Critère de zonage

La logique de zonage des risques liés aux inondations est issue de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 qui définit la politique de l'État pour la prévention des inondations et la gestion des zones inondables.

Cette circulaire pose le principe de l'interdiction de toute construction nouvelle là où les aléas sont forts et exprime la volonté de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues.

La circulaire d'application pour les P.P.R.n. « inondations » du 24 avril 1996 reprend les principes de celles du 24 janvier 1994 pour la réglementation des constructions nouvelles, et précise les règles applicables aux constructions existantes. Elle permet des exceptions aux principes d'inconstructibilité, visant à ne pas remettre en cause la possibilité pour les occupants actuels de mener une vie ou des activités normales. Elle permet, en particulier, d'envisager des exceptions pour les centres urbains.

Le zonage du risque inondation est défini de la façon suivante :

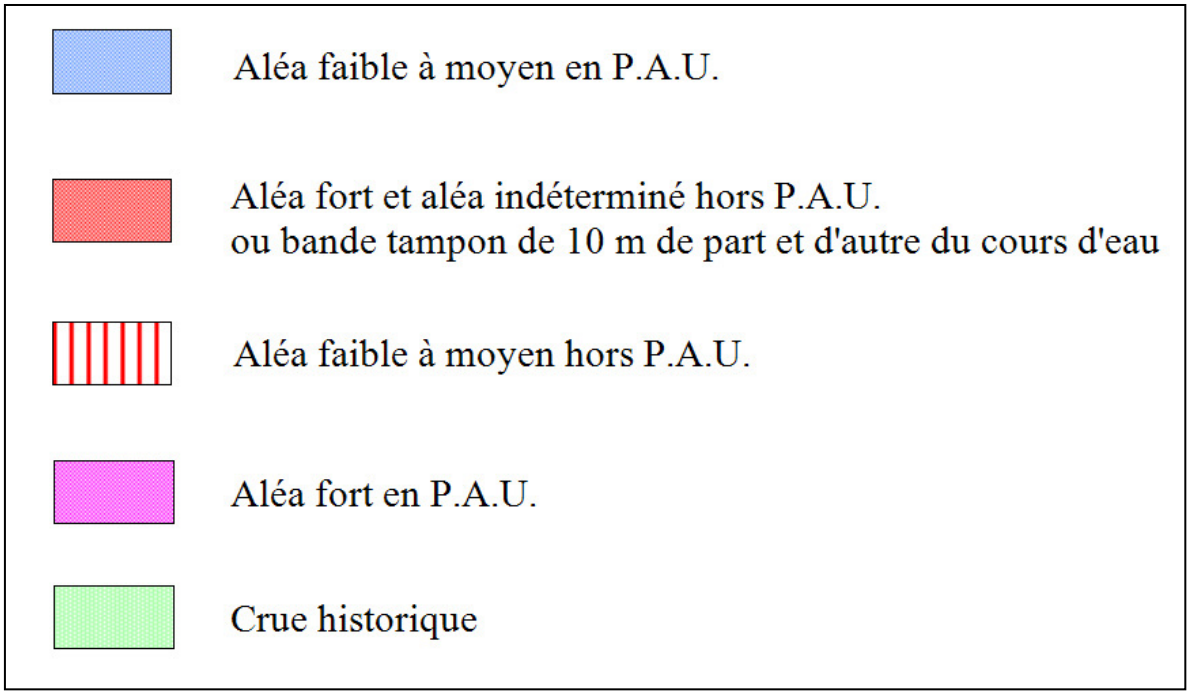


Figure n° 6 : Qualification du zonage

- Zone urbanisée (P.A.U.)

La circulaire du 24 avril 1996 définit la notion de Parties **A**ctuellement Urbanisées (P.A.U.), comme « ayant des fonctions de centre urbain, caractérisées par leur histoire, une occupation de sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services ».

Dans ces zones, il est convenu de prendre en compte non seulement les secteurs les plus anciens répondant à cette notion de centre urbain mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une « continuité de bâti non attenante au centre urbain ».

Trois principes s'appliquent, à adapter suivant le niveau d'aléa rencontré :

- le maintien de l'activité existante,
- la possibilité d'extension limitée tenant compte des conditions hydrauliques,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes exposées.

- Hors zone urbanisée

Hors des zones considérées comme actuellement urbanisées (P.A.U.), le principe fixé par la loi est l'inconstructibilité. Cependant, conformément à l'objectif de maintien des activités, en fonction du niveau d'aléa et à condition de réduire la vulnérabilité des personnes exposées et des biens, certains types de construction ou d'aménagement peuvent être autorisés.

Le long des ruisseaux, une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du haut des berges est classée zone rouge plein. Cette bande est inconstructible (seules les constructions strictement nécessaires à l'exploitation de l'eau ou certaines extensions de constructions pourront être autorisées).

7.2.2. Principes généraux du zonage réglementaire

On peut distinguer de manière générale 4 types de zones :

- **les zones d'aléa faible à fort hors des zones urbanisées,** qui constituent les champs d'expansion des crues, et doivent être préservées ; elles sont soumises globalement à un régime d'interdiction stricte,
- **les zones d'aléa fort dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime d'interdiction, mais, par dérogation, avec des adaptations possibles dans les centres urbains denses en application de la circulaire du 24 avril 1996,
- **les zones d'aléa faible ou moyen dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime de prescriptions,
- **les zones de crue historique** correspond aux secteurs qui ont été touchés historiquement par la crue de référence et qui seront épargnés ou moins menacés du fait d'aménagement pérennes. Les modifications de la zone inondable sont validées dans le cadre d'études hydrauliques spécifiques. Cette zone fait l'objet de prescriptions particulières.

CONCLUSION

Cette étude technique, préalable à la réalisation du PPRI sur les 32 communes dans le bassin du Gers Nord, a permis de caractériser les risques majeurs d'inondation.

Elle est basée sur la méthode hydrogéomorphologique et l'analyse des documents existants ; elle se complète par des constats de terrain nombreux et détaillés (recherche de témoignages et de marques laissées par les crues, lecture du terrain…).

Ce travail est mené en étroite collaboration avec la DDT du Gers et une concertation a été menée auprès des 32 communes.

Le risque d'inondation sur le secteur d'étude est ainsi défini et délimité par un ensemble de cartes qui se complètent et se recoupent. L'échelle du 1/5 000^{e}, qui est celle de réalisation de l'étude, est une échelle convenant bien à un zonage de l'aléa et à la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR). Le rapport d'étude et l'atlas cartographique qui composent ce projet présentent, dans leur ensemble, le déroulement de l'étude technique et les résultats.

La réalisation des cartes d'aléas constituent la base indispensable permettant d'engager la poursuite du PPRI en ses diverses phases : enjeux, zonage et concertation publique, remarques puis validation concernant les aléas, zonage réglementaire, règlement, dossier d'Enquête Publique, etc.

Définitions des termes techniques

Anthropique : Ensemble des processus de dégradation du relief et des sols dus à l'action humaine.

Auge alluviale : Vallée alluviale dont le profil transversal présente des versants raides et un fond plat.

Molasse : Grès tendre, à ciment calcaire, se formant généralement dans les dépressions au pied des chaînes de montagne.

PLU : Plan Local d'Urbanisme.

Poudingue : Roche sédimentaire détritique, formée de galets.

PPR : Plan de Prévention des Risques.

Riss : La troisième des grandes glaciations de l'ère quaternaire dans les Pyrénées.

Solifluées : Produits des glissements en masse, sur un versant, descendus de la partie superficielle du sol gorgée d'eau.

Würm : La dernière des quatre grandes glaciations du Quaternaire dans les Pyrénées.

GEOSPHAIR

ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES
DU GERS

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (P.P.R.)

RISQUE D'INONDATION BASSIN DU GERS NORD

LOT N° 3

NOTE DE PRESENTATION DU BASSIN DE RISQUE

Septembre 2016

SOMMAIRE

I. OBJECTIFS DE LA PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION **3**
1.1. Une application insuffisamment rigoureuse des lois 4
1.2. Des dégâts considérables et répétés 4

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR **5**
2.1. Un nouveau dispositif plus contraignant 5
2.2. Principe général de la réglementation 5
2.3. Contexte du PPRI du bassin du Gers 6

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS **7**
3.1. Établissement du diagnostic et caractérisation des aléas 7
3.2. Identification des enjeux 8
3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque 8
3.4. Association des communes 8

IV. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN DU GERS **10**
4.1. Périmètre d'étude 10
4.2. Risque inondations 11
4.3. Présentation géographique et hydrologique 11
4.4. Détermination de la « crue de référence » 15
4.5. Méthode d'évaluation de la crue de référence. 15

V. CARACTERISATION DES ALEAS **21**
5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux 21
5.2. Détermination des aléas 23
5.3. Cartographie des aléas 24

VI. EVALUATION DES ENJEUX **26**

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES **27**
7.1. Principes généraux 27
7.2. Zonage 27

CONCLUSION **30**

Définitions des termes techniques

Liste des figures :

Figure n° 1 : Périmètre d'étude.
Figure n° 2 : Schéma présente une coupe transversale d'une vallée
Figure n° 3 : Photo de la crue du 3 juillet 1977 à Montestruc.
Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc
Figure n° 5 : Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse
Figure n° 6 : Qualification du zonage

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.

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 : digues, surélévations, barrages écrêteurs, aménagement des chenaux fluviaux ;

- une réglementation précisée et complétée 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.

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'État, lequel s'est progressivement engagé sur la voie législative dans un but préventif.

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), de Bédarieux, de Lamalou-les-Bains...sont encore présents dans les mémoires ; mais d'autres événements de moindre échelle et moins spectaculaires sont connus ça 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.

1.1. UNE APPLICATION INSUFFISAMMENT RIGOUREUSE 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.

1.2. DES DÉGÂTS CONSIDERABLES ET REPETES

A la suite de submersions importantes, il est difficile d'aboutir à des estimations chiffrées ou mêmes, 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 - les 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 - le 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), soit 1,2 à 1,5 milliard d'euros.

Nous ne pouvons ni confirmer ni infirmer cet ordre de grandeur.

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR

2.1. 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.

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.

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.

2.2. 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 submersibles non ou peu urbanisées « jouent en effet un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, tout en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens ».

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.

Une extension limitée de l'urbanisation peut être admise dans les zones urbanisées de façon dense, à la condition qu'elles soient soumises à un aléa faible ou moyen et qu'elles 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.

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.

2.3. CONTEXTE DU PPRI DU BASSIN DU GERS

En application des dispositions réglementaires en vigueur, le Préfet du Gers a prescrit par arrêté n° 2014190-0008 en date du 9 juillet 2014 l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation du bassin du Gers Nord pour les 32 communes suivantes : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

Contrairement à certaines idées reçues, ce risque ne cesse de croître, en dépit de dispositions réglementaires et de travaux engagés sur les principaux cours d'eau depuis le début du XX^{e} siècle ; et ce, en raison notamment de l'extension de l'urbanisation dans les plaines alluviales.

Cette situation résulte de plusieurs causes : la trop grande confiance accordée par les aménageurs aux travaux de protection (digues, barrages, …), la défaillance de la mémoire collective qui tend à oublier rapidement les grandes crues passées et la plus grande mobilité des hommes qui les conduit à s'installer de plus en plus dans des régions qui leur sont étrangères et dont ils ignorent les dangers.

Pour passer du plan général au cas qui nous intéresse présentement, c'est-à-dire la zone étudiée, le bassin du Gers a subi de nombreuses crues non seulement du Gers elle-même mais aussi de ses affluents. Les archives départementales permettent de dater les grandes crues historiques du : 3 juin 1855, 23 juin 1875, 12 mai 1890, 3 juillet 1897, 2 février 1952, 9 juillet 1977... Cette liste montre la fréquence relativement élevée des crues inondantes du bassin du Gers.

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS

L'analyse des risques et de leurs conséquences sur les biens se développe au travers de cinq étapes successives :

1. établissement d'un diagnostic à partir de la connaissance des phénomènes naturels et du contexte historique (bilan de l'état actuel des connaissances),
2. caractérisation des aléas (qualification, hiérarchisation et cartographie) sur la base des informations recueillies lors du diagnostic,
3. identification des enjeux (zone urbaine, zone d'habitats dispersés, équipements publics, ...),
4. zonage des risques (par croisement entre les aléas et les enjeux),
5. définition des principes réglementaires applicables.

3.1. ÉTABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ET CARACTERISATION DES ALEAS

Au niveau national, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précisait que l'événement de référence à retenir est, conventionnellement, « *la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière* ».

Au niveau régional, la politique en Midi-Pyrénées s'appuie sur la cartographie informative des zones inondables (C.I.Z.I.) dans le choix de la crue de référence, en application du « document de référence des services de l'État en région Midi-Pyrénées pour l'évaluation du risque inondation, l'élaboration des P.P.R.I. et sa prise en compte dans l'aménagement ».

De ce fait, « la cartographie informative des zones inondables qui s'appuie sur la connaissance historique et en particulier sur les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) est donc la référence à prendre en compte…. ».

Ce choix répond à la volonté :

- de se référer à des événements qui se sont déjà produits, donc non contestables et susceptibles de se produire de nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des crues de fréquences rares ou exceptionnelles.

Dans le cas présent, les limites de la C.I.Z.I. correspondent à la crue exceptionnelle de juillet 1977 et ont constitué la cartographie de départ ; ces limites ont ensuite été précisées par une nouvelle analyse hydrogéomorphologique comme le stipule la politique régionale.

La méthodologie adoptée a été principalement la méthode hydrogéomorphologique. Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement.

3.2. IDENTIFICATION DES ENJEUX

La troisième étape de l'analyse du risque consiste à apprécier les enjeux liés aux modes d'occupation et d'utilisation des territoires communaux.

Cette démarche a pour double objectif :

- d'identifier d'un point de vue qualitatif les enjeux existants et futurs (enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental) ;
- d'orienter les prescriptions réglementaires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les principaux enjeux identifiés et évalués dans le cadre d'une étude de risques correspondent aux espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée.

3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque

Le risque naturel se caractérise comme la confrontation d'un aléa (probabilité de manifestation d'un phénomène donné) et d'un enjeu (présence de biens, d'activités et de personnes). La délimitation des zones exposées aux risques, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, s'effectue donc à partir du « croisement » des aléas et des enjeux.

3.4. Association des communes

La procédure d'établissement du P.P.R. s'appuie sur le canevas suivant :

- arrêté préfectoral de prescription avec désignation d'un service instructeur,
- étude du P.P.R. (en association des communes et en concertation avec le public),
- soumission du dossier à l'avis du Conseil Municipal,
- autres consultations,
- enquête publique,
- modifications éventuelles du projet,
- arrêté préfectoral d'approbation,
- annexion au P.L.U. du P.P.R. comme servitude d'utilité publique.

Dans la réalisation des P.P.R., il est indispensable d'associer toutes les compétences en présence, administratives, techniques et politiques. La concertation, renforcée par une circulaire du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, du 3 juillet 2007, doit prédominer tout au long du déroulement du P.P.R. : des discussions doivent avoir lieu entre les parties concernées et, lorsque c'est possible, faire l'objet d'un consensus.

Toutefois, les textes réglementaires et les instructions du Ministère fixent le cadre de la concertation dans l'élaboration des P.P.R. :

- les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (E.P.C.I.) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme sont associés à l'élaboration du dossier selon des modalités définies dans l'arrêté préfectoral de prescription du P.P.R.,

- le projet de P.P.R. est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, des organes délibérant des E.P.C.I. et de la chambre de l'agriculture,

- le dossier est mis à l'enquête publique. La commission d'enquête a pour mission d'entendre également les maires des communes concernées.

L'ensemble de la démarche s'est accompagné d'une association et concertation auprès :

- du comité de suivi de l'étude,

- des responsables des communes concernées.

Des réunions de présentation puis de concertation à chaque phase de l'étude ont été menées avec les communes en présence des services de l'État chargé de l'élaboration du dossier.

Pour toutes les phases du P.P.R., son élaboration a été réalisée dans un souci de concertation étroite avec les acteurs locaux et en particulier les élus de la commune, notamment à travers :

- d'une réunion technique avec chaque commune pour chaque phase du P.P.R. *a minima*,

- de réunions de travail organisées à la demande des mairies selon les besoins,

- d'un comité de pilotage, qui constitue l'organe d'association, qui se réunit et suit le dossier (les comités de pilotage ont été présidés par les représentants de la préfecture du Gers et les représentants des communes.

Cette démarche d'association avec les communes est ensuite élargie au public, pour les deux grandes phases d'élaboration du P.P.R. (les aléas et le zonage réglementaire/règlement de P.P.R.) de la manière suivante :

mise à disposition du public d'un jeu de cartes et documents associés, ainsi que des affiches et dépliants de communication, et enfin des formulaires disponibles dans chaque mairie du bassin concernée par le P.P.R.,

IV. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN DU GERS

4.1. PÉRIMETRE D'ÉTUDE

Le PPRI concerne 32 communes situées dans le bassin du Gers Nord : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

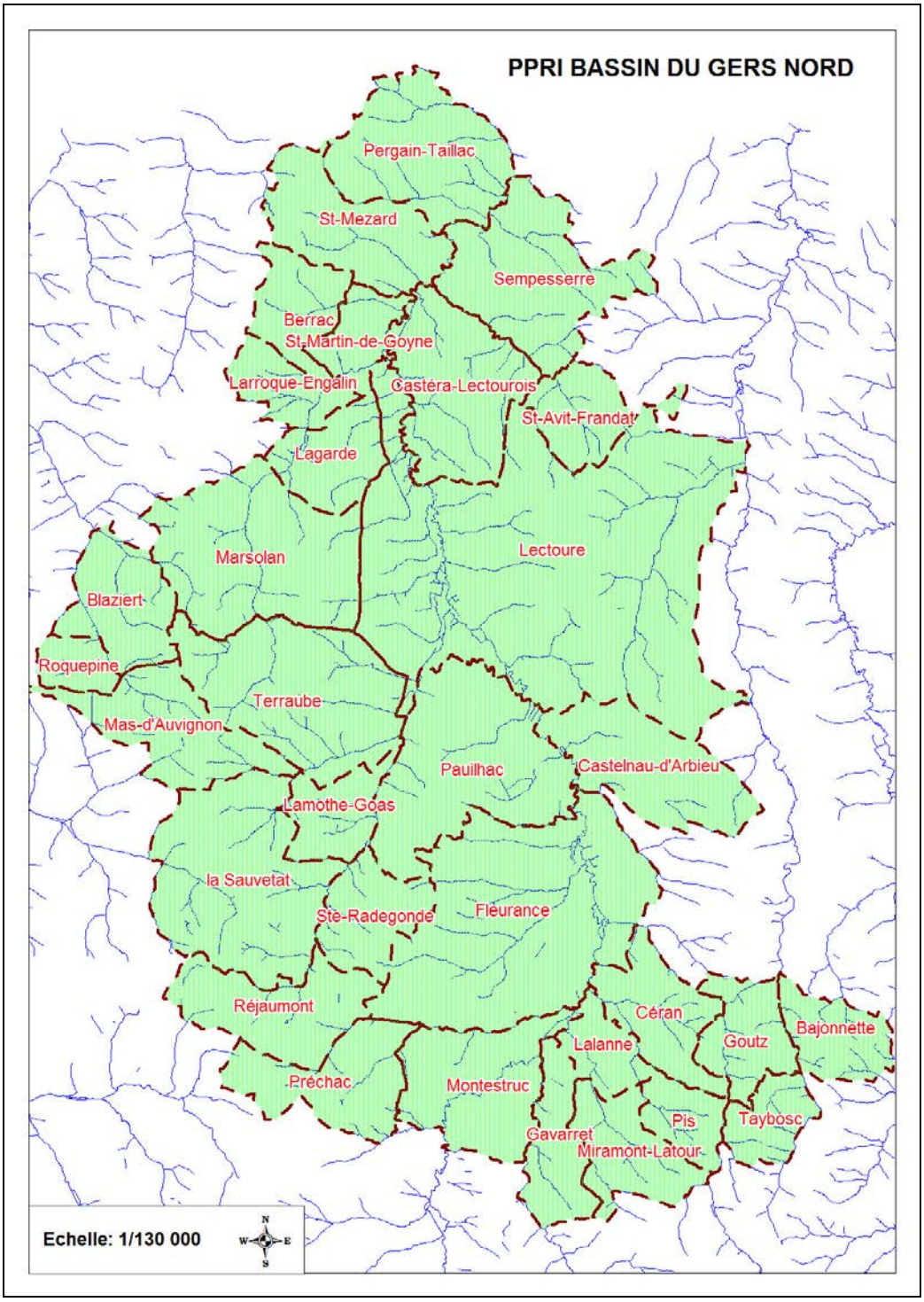


Figure n° 1 : Périmètre d'étude

4.2. RISQUE INONDATIONS

4.2.1. **Cours d'eau étudiés**

Dans le cadre de cette étude, plusieurs cours d'eau et leurs affluents ont été identifiés sur dans les bassins versants de la rivière Gers nord, pour la réalisation d'une cartographie réglementaire des risques d'inondation. Ces cours d'eau sont les suivants : rivière du Gers 55 km de linaire, l'Auroué 8 km, l'Auchie 11 km et tous les petits affluents (la Lauze, l'Ousse, le Maseret, l'Auvignon, les Maurens, l'Aulouste, la Colomène, la Caouette, le Cussé, la Saint Lazurent, la Lesquère, les Hourtines, le Foissen, l'Alouroy…

Tous les cours d'eau présents sur les territoires de ces communes ont été étudiés. Chacune de ces communes a été l'objet d'un dossier PPRi.

Dans le cadre de ce PPRI la DDT du Gers nous a demandé de cartographier tous les réseaux hydrographiques présents sur les cartes IGN au 1/25 000ème. Nous avons cartographié la zone inondable du Gers, ses affluents et ses petits affluents de façon systématique. Pour une partie du réseau hydrographique nous n'avons pas détecté des zones inondables dans les secteurs de tête de bassin et dans les fonds de talwegs. Nous avons cartographié à titre d'information une bande « forfaitaire » de 10 m de part et d'autre du cours d'eau pour la préservation des milieux et de la ripisylve.

Les problématiques spécifiques de ruissellement ou de réseau pluvial ne font pas partie du PPRI.

4.3. PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE

Le secteur d'étude couvre 32 communes du Gers dont la caractéristique globale est d'avoir tout ou partie de leur territoire dans le bassin versant du Gers. C'est un « bassin de risque », au sens de regroupement de territoires autour d'un risque commun touchant un secteur géographiquement homogène. Le bassin du Gers est donc un élément fédérateur déterminant de notre secteur d'étude. Nous présentons donc en premier lieu ce bassin.

4.3.1. Les conditions géomorphologiques d'écoulement dans le bassin du Gers

Le bassin versant du Gers se situe au Sud-Est du Bassin Aquitain. Il s'étire sur 126 km de vallée (175 km de longueur pour la rivière Gers) avec seulement 10 km de largeur maximale). Le Gers coule globalement du sud vers le nord.

Le bassin versant couvre une surface de 1227 km² au niveau de la confluence avec la Garonne (678 km² à Montestruc-sur-Gers, 824 km² à Fleurance, 1000 km² à Lectoure et 1195 km² à Layrac).

Le Gers prend sa source sur le plateau de Lannemezan, dans les Hautes-Pyrénées (65), sur la commune de Lannemezan, près du lieu-dit la Lande, à 613 m d'altitude[1], et se jette dans la Garonne au sud d'Agen, en Lot-et-Garonne (47), sur la commune de Layrac, à 45 m d'altitude.

Le réseau hydrographique du bassin présente une forme de type « peuplier » très étirée, ne comportant que quelques branches latérales importantes (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.2. Caractéristiques géomorphologiques du secteur d'étude

A la traversée du secteur d'étude, c'est-à-dire en limite amont dans la commune de Montestruc-sur-Gers jusqu'à la limite aval du département dans la commune de Sempesserre, le Gers présente une vallée en auge, sorte de large couloir alluvial avec des zones inondables de 200 à 1400 m de largeur.

Cette plaine d'inondation est inscrite en contrebas de dépôts de versants et de lambeaux de terrasses alluviales. La largeur de la plaine inondable est variable : autour de 600 m à Montestruc-sur-Gers, de 900 m à Fleurance, de 1000 m au niveau de Lectoure, de 250 m au droit de l'Ourtiguet, de 200 m au niveau de Manlèche.

Dans ce secteur, le Gers est une rivière importante qui coule en contrebas des collines molassiques. La platitude de cette plaine est remarquable, accentuée encore par les pratiques culturales.

Dans ce secteur de vallée, la dynamique d'inondation est très perturbée par les digues de terre et des remblais au droit des villes de Montestruc-sur-Gers, Fleurance et Lectoure, qui forment en quelque sorte des casiers dans la vallée.

Dans ce secteur, trois faits géomorphologiques majeurs commandent la dynamique des crues :

- Alors que la vallée est quasi-rectiligne entre Montestruc-sur-Gers et l'Ourtiguet (elle n'est sinueuse que dans les secteurs de l'Ourtiguet et à la limite aval du département du Gers), le lit fluvial y décrit de nombreuses courbures à rayon souvent très court. En conséquence, la pente propre du lit ordinaire est inférieure (0,85 m par km) à celle de la plaine (1,25 m par km), parce que son tracé est sinueux donc allongé. De la sorte, l'écoulement en est fortement ralenti, et encore plus quand les riverains, propriétaires des berges, laissent à l'abandon la ripisylve, les rives et les berges, voire même le fond du lit.
- L'insuffisance de la capacité (entonnement) du lit de plein-bord par rapport aux crues rend les débordements inévitables et fréquents.
- Pour mettre en culture cette plaine aux terres fertiles et faciles à travailler, les riverains édifient parallèlement au Gers, et souvent très près des berges, des digues et des levées de terre visant à réduire la fréquence des inondations sur leurs parcelles. Cela aggrave le risque pour les parcelles non ou mal protégées et les dégâts en cas de rupture de ces digues.

Dans le secteur d'étude, le lit de plein-bord est envahi par les arbres. La crue dite très fréquente passe sur les digues. Lors des crues exceptionnelles, telles celles de 1875, 1897, 1952, 1977, la puissance du flot fut telle qu'il balaya la plaine sur toute sa largeur jusqu'au pied de l'encaissant.

4.3.2 Origines météorologiques des crues du Gers :

Le bassin du Gers est pluviométriquement hétérogène, vu l'organisation du bassin versant qui est très allongé.

Ce bassin est « partie prenante » de l'hydrologie océanique des pays tempérés (sous-climat tempéré de piémont, au sens large). Au vu des moyennes, les hautes eaux de saison froide (de décembre à avril), en réponse aux étiages estivaux, reflètent assez bien le régime thermique et pluviométrique du bassin versant.

Du fait de sa position géographique dans l'Aquitaine centrale, au nord des Pyrénées, le bassin versant du Gers est soumis à deux types principaux de perturbations pluvieuses, génératrices des crues :

- **Les perturbations océaniques classiques**

Le bassin du Gers est essentiellement sous influence des perturbations océaniques classiques ; ce qui veut dire que le plus souvent (mais pas toujours) les épisodes pluvieux 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. Les averses sont poussées par des vents de secteur Ouest (S.O. à N.O.). Elles fournissent des pluies sur de vastes espaces du Sud-Ouest de la France et du Massif Central occidental, 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 et des accalmies). Un tel schéma prévaut plusieurs fois chaque année, mais seuls les cas les plus remarquables (par leur durée, leur intensité ou leur total millimétrique), avec saturation préalable des sols, ont pu donner lieu à des crues plus ou moins importantes sur le Gers et à des inondations mémorables comme en juin 1875, le 12 mai 1890, le 2 février 1952, le 20 février 1971 et le 11 juin 2000. Lorsqu'elles surviennent en début de saison chaude (juin 1875, juin 2000), ces averses ont une composante orageuse, qui les rend encore plus intenses.

En pareil cas, le bassin versant du Gers, dont l'inclinaison d'ensemble fait face au Nord, subit les assauts des nuées pluvieuses surtout en son amont, ce qui accentue le processus de convection ou de précipitations orographiques. On peut alors recueillir ça et là, exceptionnellement, plus de 180 mm en 2 jours ou 120 mm en 1 jour, générant alors une montée des eaux inéluctable.

Les fortes pentes générales des versants et des talwegs (profils en long) dans la partie amont du bassin versant, participent à la formation et au déplacement rapide des ondes de crue. Sur ce tronçon, on assiste généralement à une montée brusque et à une décrue tout aussi rapide (peu d'étale). Mais le passage d'Ouest en Est des fronts et des paroxysmes pluvieux et de leur paroxysmes, qui arrosent un réseau hydrographique étiré du Sud au Nord, constituent deux paramètres qui ont souvent pour effet de faire réagir les petits affluents d'aval au même moment que ceux d'amont et que le cours supérieur du Gers.

- **Les perturbations océaniques pyrénéennes**

Le bassin versant du Gers est soumis aux perturbations océaniques pyrénéennes qui se produisent généralement en période printanière et en début d'été (jusqu'à la mi-juillet) et qui peuvent se traduire par des averses à très forte intensité horaire (plus de 50 mm/h) affectant d'importantes superficies. Le générateur de telles crues, c'est la présence d'une zone dépressionnaire centrée sur l'Aquitaine associé à un anticyclone sur la Méditerranée, ce qui entraîne un courant humide, chaud et orageux venu du Sud-Est tandis que sur l'Atlantique nord circule un l'air maritime notablement plus froid. Ce contraste de masses d'air favorise le développement de zones pluvio-orageuses ; mais le phénomène, jusque là classique, risque de s'aggraver lorsque la dépression qui s'associe à la rencontre des deux fronts devient stationnaire. On alors un phénomène dit « marais barométrique ». (Les témoins de la grande crue de juillet 1977 ont tous été frappés par l'étrange accalmie de vent qui a précédé et accompagné les pluies diluviennes).

De tels phénomènes sont rares dans leurs manifestations paroxysmiques, mais ces averses pyrénéennes ont pu donner lieu à des inondations mémorables telles que celles d'avril 1770, juillet 1897, juillet 1977.

Genèse météorologique de l'événement du 7 et 8 juillet 1977

Le déluge du 7 et 8 juillet 1977 a été caractérisé par une averse d'une intensité-durée-extention exceptionnelle. Le pluviographe à Auch enregistré 175 mm de 20 h le 7 juillet à 13 h le 8 juillet (en 17 h), lors de deux paroxysmes :

- Un premier paroxysme dit « de la nuit » affecta d'abord l'amont du bassin du Gers. Il a reçut 45 mm pendant la nuit (soit 4 mm/h pendant 11h).

- Un second paroxysme, dit « de midi », qui fut plus violent encore affecta surtout le secteur médian du bassin du Gers (Auch) : 104 mm sont tombés entre 7 et 12 h (soit 20 mm/h pendant 5 h) et 25 mm tombèrent encore entre 12 et 13.

Il apparaît que l'événement pluvieux à l'origine de la crue inondante du 7 - 8 juillet 1977 a un caractère exceptionnel par son ampleur spatiale et sa localisation et aussi par sa durée (pluies abondantes et régulières). Cette configuration ne peut que favoriser le développement de crues sur le bassin versant du Gers et notamment sur les affluents secondaires (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.3. Hydrologie des crues du Gers et de son bassin versant :

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

Le régime du Gers est connu grâce aux stations d'Auch (pont de la Treille) de 1880 à 1998, de Montestruc depuis 1966, de Fleurance depuis 2013, de Lectoure depuis 1880.

L'analyse des données hydrométriques à la station d'Auch (pont de la Treille) a permis de connaître les grandes crues d'origine océanique pyrénéenne, dont 7 crues fortes supérieures à 4,5 m sur une période de 118 ans en continu : ce sont celles du 9 juillet 1977 (7,74 m), 3 juillet 1897 (7,25 m), 2 février 1952 (5,15 m), 20 février 1971 (4,95 m), 7 mai 1905 (4,90 m), 21 décembre 1935 (4,50 m), et 27 janvier 1972 (4,50 m).

Pour la station de Montestruc, nous disposons des hauteurs de crue de 1966 à nos jours, soit 39 ans : 9 juillet 1977 (9,65 m), 20 février 1971 (7,00 m), 12 juin 2000 (6,80 m ?), 31 mai 2013 (6,75 m ?), 27 janvier 1972 (6,70 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 9,25 m.

La mairie de Fleurance a relevé les hauteurs de crue à l'échelle (pont de la RD 654) depuis 2013 : on retiendra celles du 31 mai 2013 (7,24 m) et du 29 janvier 2014 (7,18 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 7,96 m et celle du 8 juillet 1977 à 8,21 m.

Pour la station d'annonce de crue de Lectoure, nous disposons des hauteurs de crue depuis 1875 jusqu'à nos jours, soit 140 ans : 9 juillet 1977 (5,30 m), 3 juillet 1897 (4,65m), 23 juin 1875 (4,31 m), 2 février 1952 (4,12 m), 14 décembre 1981 (3,78 m). Nous avons recensé également les crues récentes :11 juin 2000 (3,40 m), 20 janvier 2013 (2,80 m), 1er juin 2013 (3,43 m) et 25 janvier 2014 (3,60 m).

Le bassin versant du Gers connaît un régime hydrologique de type pluvio-thermique avec de hautes eaux et des crues en hiver et au printemps. Mais les 4 crues les plus puissantes eurent lieu en juin 1875, juillet 1897, février 1952, juillet 1977, très fortes crues générées par des pluies de grande intensité-durée-extension entraînant la saturation générale du bassin versant et un coefficient de ruissellement proche de 1 sur les versants pentus du bassin versant.

Nous constatons que la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée dans toute la vallée du Gers. La crue de juillet 1897 est la deuxième crue observée dans le secteur d'étude ; celle de 1977 lui est supérieure un peu partout avec une différence de 0,25 à 0,65 m.

4.4. DÉTERMINATION DE LA « CRUE DE REFERENCE »

Le principe retenu par l'Etat dans la définition de la crue de référence est que les niveaux atteints par le passé peuvent l'être de nouveau par des crues exceptionnelles.

L'analyse des stations d'Auch (pont de la Treille), de Montestruc et de Lectoure a permis de connaître les trois grandes crues historiques (juillet 1897, février 1952 et juillet 1977) Nous constatons que la crue de référence est celle crue de juillet 1977 dans toute la vallée du Gers.

La crue de référence est donc celle du 7 juillet 1977. Cette crue très exceptionnelle a inondé l'ensemble du lit majeur du Gers ; on peut donc la qualifier de crue « géomorphologique ». Elle est la crue de référence du PPRI et correspond donc bien à l'enveloppe de crue de la CIZI.

Pour les affluents du Gers, nous avons surtout pris en compte l'analyse géomorphologique faute de données suffisantes sur les crues historiques. Sur les affluents l'analyse géomorphologique a été recoupée avec les témoignages ou archives disponibles sur les crues juillet 1977, de juillet 1897 et de février 1952. De façon générale, sur ces affluents la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée. Nous avons par ailleurs recensé plusieurs crues fortes mais très localisées sur certains affluents : les crues de 1976 et de 1981 sur le Cussé et la Caouette ; les crues de 1992 et de 2008 sur le ruisseau des Hourtines ; la crue du 10 août 2005 sur le ruisseau de Foissin…

4.5. METHODE D'EVALUATION DE LA CRUE DE REFERENCE.

4.5.1. Principes de détermination de l'aléa inondation au niveau national

La démarche retenue pour l'étude du risque inondation allie la connaissance historique du cours d'eau (hydrologie, laisses et repères de crues, archives,…) et la géomorphologie fluviale (données de terrain, hydrogéomorphologie dont l'analyse du relief du fond de la vallée,…).

Cette méthodologie a été préférée à une modélisation hydraulique des cours d'eau. En effet, aussi sophistiquées soient elles, les modélisations permettent de simuler la propagation des écoulements d'un cours d'eau mais ne prennent pas en compte tous les phénomènes se produisant pendant les crues, à savoir :

- le débordement des affluents, aggravé par l'effet « bouchon » ou de « remous hydraulique » provoqué par le cours d'eau principal ;
- l'écoulement des débordements de l'amont vers l'aval dans le lit majeur ;
- la formation d'embâcles, la présence d'obstacles ou de remblais…

Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement, notamment dans la commune de Fleurance, soit en modifiant la topographie du site, soit en perturbant les écoulements naturels par la présence d'obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette.

En conclusion, le recours à des études de modélisation hydraulique doit être l'exception. La méthode d'évaluation de l'aléa inondation retenue est celle qui permet le croisement de l'analyse hydrogéomorphologique avec l'étude historique des inondations.

La crue du 7 juillet 1977 est donc la référence pour cartographier les zones inondables dans le bassin du Gers. La carte des aléas a été dressée à partir plusieurs données, mais essentiellement :

- de l'analyse hydrogéomorphologique du terrain et notamment la prise en compte de la CIZI et de l'affinage CIZI,
- des cotes d'une crue de type 1977 reconstituées, en tenant compte les autres crues.

Pour l'ensemble du secteur d'étude, la prise en considération de la carte hydrogéomorphologique a été un élément primordial de connaissance du risque. La réalisation des cartes des zones inondables opérée dans le cadre du PPRI, permet de disposer de nouveaux moyens d'investigations en vue de compléter et de mieux délimiter le risque. Cela conduit à établir une cartographie d'aléa plus fiable et plus précise (échelle 1/5 000e).

Pour passer de l'affinage CIZI à la cartographie réglementaire (PPRI), les principaux moyens techniques utilisés sont les suivants :

- analyse des photographies aériennes à une échelle voisine du 1/20 000e,
- investigation de terrain plus poussée pour mieux cerner la dynamique des grandes crues du Gers et de ses affluents,
- enquête auprès des riverains,
- relevés topographiques permettant de caler une ligne d'eau,
- analyse de cohérence à partir des relevés de crue 1977 et des repères de crues existants (1897 et 1952),
- analyse des études hydrauliques existantes.

Sur le secteur d'étude nous avons utilisé les données LIDAR et les levés topographiques.

Une campagne de topographie par les nouvelles méthodes GPS a été menée spécifiquement au cours du 1er trimestre 2015 pour le PPRI sur les secteurs à enjeux.

La carte des aléas intègre les études hydrogéomorphologique et hydraulique. Celles-ci ont été contrôlées et complétées sur le terrain, à l'aide des repères des crues anciennes et des témoignages, notamment pour ce qui concerne la crue du 7 juillet 1977 ; mêmes opérations pour les crues moins graves, comme celles de 1897 et de 1952.

Nous avons réalisé une étude par modélisation dans la commune de Fleurance sur le Gers et sur ses affluents le Cussé, la Caouette et le Saint Laurent. Car la topographie ce secteur de vallée a été fortement modifiée par des obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette. Sans oublier que le Cussé traverse la ville de Fleurance en souterrain.

4.5.2. Aménagement de protection vis-à-vis des inondations

Ouvrages de protection (barrages écrêteurs, bassins de stockage, …)

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« les ouvrages de protection réduisent le risque mais ne l'annulent pas, et que toutes les hypothèses de ruptures, de submersion, de mauvais dimensionnement des ouvrages, de contournement, d'erreurs humaines lors de la mise en place de batardeaux ou d'actionnement de vannes, ne peuvent être exclues. Seuls sont pris en compte les aménagements pérennes dimensionnés pour des crues importantes et bénéficiant d'un entretien ».*

La politique de l'Etat est de considérer en général les ouvrages de protection comme hydrologiquement « transparents » vis-à-vis d'un événement exceptionnel ; en effet ils sont souvent dimensionnés pour des

événements nettement inférieurs à la crue de référence du PPR et donc inefficaces vis-à-vis de cette dernière. Par ailleurs, certains ouvrages agricoles n'ont pas de fonction de protection contre les crues exceptionnelles et peuvent présenter un risque de submersion ou de rupture (même s'ils peuvent réguler les petites crues en fonction de leur capacité de stockage disponible lors de tel ou tel événement).

Digues de protection

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« ne peuvent être considérés comme digues de protection que les ouvrages ayant été conçus avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionnés pour un événement de référence, et faisant l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique. Ainsi, tout autre ouvrage ou remblai conçu et réalisé pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, levée de terre,…) ne peut être assimilé à une digue de protection. ».*

Comme déjà dit, la politique de l'Etat est de considérer ces ouvrages transparents et éventuellement d'appliquer une bande de précaution s'il y a un danger important pour la population en cas de rupture ou de submersion. En effet, la rupture ou la surverse d'une digue mal entretenue ou mal conçue peut provoquer une inondation rapide et soudaine des zones sensées être protégées. Outre les dégâts matériels, les vitesses d'écoulement et la rapidité de montée des eaux consécutives à une rupture ou une submersion de digue peuvent surprendre les personnes présentes dans la zone que la digue est sensée protéger.

Par ailleurs, la zone endiguée peut également être exposée aux inondations par contournement, remontée de nappe phréatique, ruissellement urbain, etc.…

Les zones endiguées sont donc des zones où demeure le risque inondation, avec des conséquences éventuellement catastrophiques, quel que soit le degré de protection théorique de ces digues.

Les digues et les ouvrages de protection ne garantissent pas la mise hors d'eau des territoires situés en arrière, qui restent inondables pour une crue forte à exceptionnelle, même si - pour autant - la fréquence des submersions a pu ainsi y être réduite.

En termes d'évaluation des aléas, ces ouvrages linéaires peuvent générer des perturbations négatives dans le déroulement des crues inondantes (localisation des débordements, stockage d'eau en arrière des digues, retour des eaux de débordement dans le chenal…) qui sont appréciées en fonction des contextes locaux et de leur impact supposé.

Pour mémoire, les témoignages de riverains lors de la crue du 7 juillet 1977 à Montestruc, montrent que la digue a été submergée, une partie a cédé, et que les courants ont transité par la route du stade (RD 240), celle-ci étant plus basse que la digue.

Remarque :

Les digues pérennes dimensionnées pour l'événement de référence restent des cas exceptionnels en Midi-Pyrénées.

En conclusion, les limites des zones inondables de la présente étude ont été tracées en ne prenant en compte ni la protection derrière les digues, ni de l'effet des ouvrages de régulation des eaux tels que les barrages ou les lacs. En d'autres termes, il n'a pas été identifié d'aménagement d'ampleur suffisante pour impacter de façon pérenne la genèse et l'enveloppe de la crue exceptionnelle de référence du PPRI.

4.5.3. Précisions sur la méthode hydrogéomorphologique

La méthode dite hydrogéomorphologique consiste principalement à distinguer les formes du modelé fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes. Dans une plaine alluviale fonctionnelle (plaine inondable), les crues successives laissent en effet des traces (érosion-dépôt) dans la géomorphologie du lit de la rivière et de l'auge alluviale ; ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues.

Ainsi, il est possible de délimiter le modelé fluviatile, organisé par la dernière grande crue et organisateur de la prochaine inondation, à partir d'analyses stéréoscopiques des missions IGN et de l'étude du terrain.

Elle permet une bonne distinction entre :

- Les zones inondées quasiment chaque année,
- Les zones inondables fréquemment (entre 5 et 15 ans),
- Les zones d'inondation exceptionnelle qui nous intéressent particulièrement pour le PPRI car étant la référence des PHEC.

L'analyse fine des photographies aériennes au 1/20 000^{e} permet en outre de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation, et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel. Cela amène aussi à 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.

Ainsi, l'intégration de la vitesse des courants dans la réalisation d'une carte d'aléa est possible, qu'il s'agisse de la crue PHEC ou non. C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte :

- du modelé de la plaine inondable, qui facilite la localisation des 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.

L'équipement hydraulique de la plaine inondable concernée, et tous les obstacles à l'écoulement recensés (digues, remblais, levées, talus, haies, clôtures, constructions) sont ainsi étudiés et pris en compte en fonction de leur influence.

La cartographie hydrogéomorphologique intègre donc les enseignements qu'apportent les diverses zones d'inondation (crues très fréquentes, fréquentes et exceptionnelles), les écoulements de crue (lignes de courant, chenaux de crue…), les facteurs perturbateurs (remblais, digues, casiers…), les points noirs connus (PHEC…) et les dynamiques érosives de la plaine alluviale (ruptures de bourrelets, berges vives, mouvements de terrain).

Les travaux et les résultats de la CIZI - quand ils sont disponibles - ont été élaborés selon ces principes. C'est pourquoi ils constituent une base de travail importante pour la réalisation du PPRI.

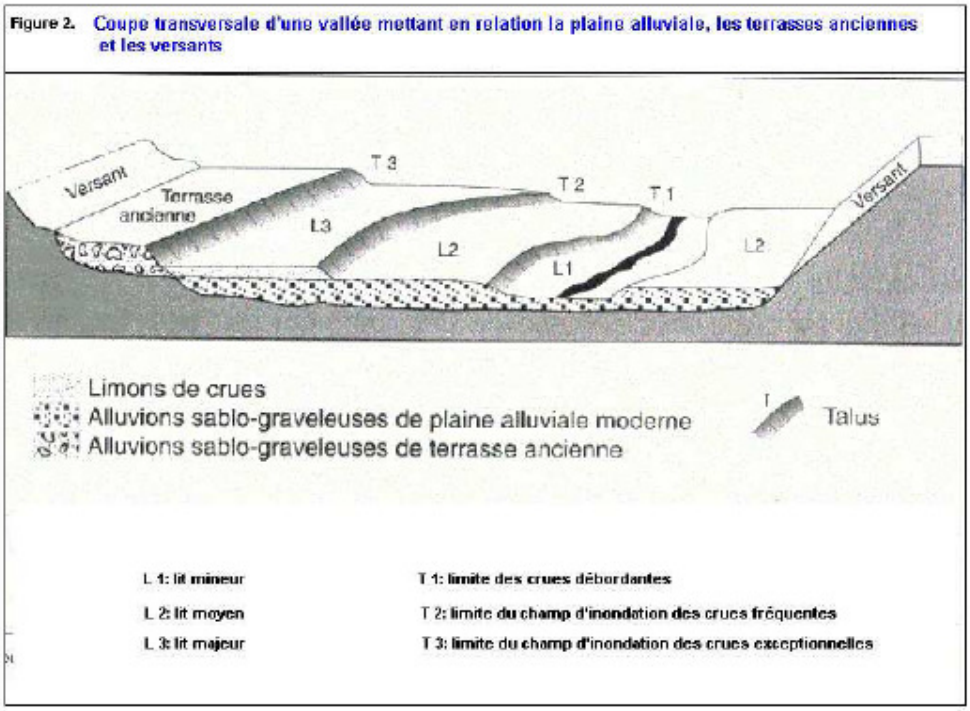


Figure n° 2 : Le schéma présente une coupe type que l'on peut retrouver sur le terrain, dans le cas notamment du Gers (d'après le guide méthodologique P.P.R.)

Figure n° 3 : Sur la photo on voit les courants qui empruntent la route du Stade en contournant la digue pour envahir le centre de Montestruc.

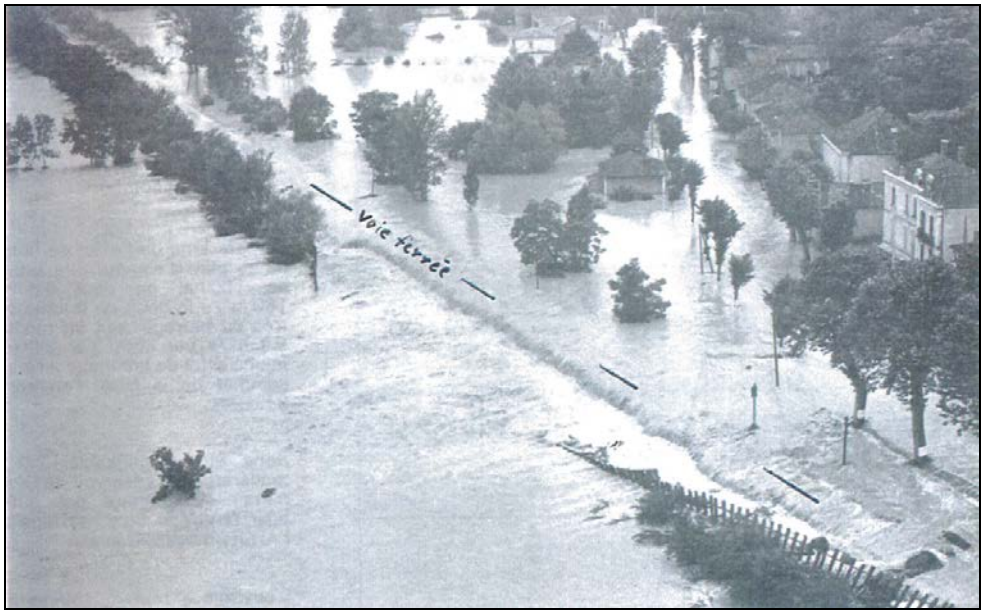


Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc - A cet endroit, la voie ferrée traverse la vallée du Gers en remblai. Le remblai est submergé et la photo met en évidence le rehaussement de la ligne d'eau (surcote) qu'il provoque côté amont.

Cette méthode hydrogéomorphologique de terrain est complétée et recoupée avec d'autres données afin d'apporter un maximum de fiabilité.

4.5.4. Précisions sur l'étude historique des inondations

Cette phase est essentielle pour obtenir une bonne connaissance du fonctionnement hydrologique des différents cours d'eau et des problèmes d'inondation, complétant ainsi utilement l'approche hydrogéomorphologique.

Outre l'étude des archives départementales (DDT 32 notamment) ou régionales, plusieurs élus ont été rencontrés à l'occasion enquête du terrain ou des réunions en mairie. Ces réunions avaient pour but de recueillir l'ensemble des informations dont disposaient les communes sur les cours d'eau étudiés (repères de crues, dates des crues historiques, documents exploitables, zones inondées,…) et d'identifier les enjeux.

De plus, lors de visites détaillées du terrain, le contact avec les riverains disposant d'une bonne connaissance des phénomènes d'inondation locaux a été recherché. De nombreux riverains ont fourni des témoignages exploitables. Ces témoignages sont particulièrement importants sur les affluents qui sont moins bien « documentés » que le Gers.

Enfin, la société Géosphair a pu rappeler, lors de chaque visite en commune, la démarche utilisée pour mener à bien cette étude.

4.5.5. Carte hydrogéomorphologique

Il s'agit d'une première étape qui permet d'avoir une vision d'ensemble des zones inondables au

1/10 000^{e} en faisant figurer les données hydrologiques et géographiques recueilles (lit, repères de crues...). Ce n'est pas encore la carte d'aléas qui, elle, s'attache à cartographier l'intensité de la crue (hauteurs et vitesses) et qui servira ultérieurement pour le zonage réglementaire du PPRI.

V. CARACTERISATION DES ALÉAS

La caractérisation des aléas représente la deuxième étape de l'étude des risques liés aux inondations.

« Les niveaux d'aléas sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques (hauteurs et vitesses) de l'inondation de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes ». (La Documentation Française, 1999)

Pour le Gers, l'enquête poussée a été réalisée par Géosphair en s'appuyant sur l'événement exceptionnel de juillet 1977. Il en résulte une connaissance relativement fine de la dynamique de cette inondation et des lignes de courant dans la plaine d'inondation. Cet enseignement acquis a été fort utile lors de l'établissement de la carte des champs de vitesses.

5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux

Cette étude a pour objectif de réaliser les étapes suivantes :

- **Niveler les repères de crue ;**
- **Utiliser les données LIDAR et les levés topographiques ;**
- **Déterminer la ligne d'eau de la crue de référence ;**
- **Cartographier les hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;**
- **Effectuer une modélisation hydraulique**
- **Cartographier les champs de vitesses, toujours pour la crue de référence ;**
- **Elaborer la carte d'aléa.**

5.1.1. Détermination des hauteurs d'eau

La détermination des hauteurs d'eau pour des événements exceptionnels de type juillet 1977 a été difficile dans certains secteurs, car nous n'y avons pas trouvé de repères de la crue de juillet 1977. Ailleurs, nous avons trouvé des repères et des témoignages des autres grandes crues historiques, notamment sur les petits affluents du Gers.

Pour déterminer les hauteurs d'eau de la crue de référence, la crue géomorphologique a été retenue. Comme dit plus haut, elle correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire un zonage de l'aléa inondation.

La reconstitution des lignes d'eau de la crue exceptionnelle de type juillet 1977 a été possible à partir d'un travail hydrologique et hydrogéomorphologique. L'analyse hydrogéomorphologique nous a permis tout d'abord de connaître l'expansion de la crue exceptionnelle qui a couvert l'ensemble de la plaine inondable. C'est dire que la plaine inondable se situe entre deux talus de la basse terrasse (voir les profils en travers dans la vallée du Gers).

A partir des points du profil en travers (limite extrême de la plaine alluviale), nous pouvons extrapoler une ligne d'eau de la crue exceptionnelle. La précision des résultats obtenus dans la vallée du Gers, à partir de cette méthode est de plus ou moins 5 cm. Seul le recoupement avec d'autres données d'étude ou données historiques (repères 1977) permet de réduire localement cette incertitude.

Nous exploitons les laisses de la crue de référence retenue, sans négliger celles des autres crues anciennes, et les laisses qui ont été recensées, repérées et nivelées dans la première phase. Nous reportons toutes ces laisses sur un profil en long du lit mineur pour la reconstitution des lignes d'eau de la crue de référence ;

Puis à partir :

- de ces deux profils en long,
- de la topographie réalisée,
- des observations de terrain,
- de l'analyse fine des photographies aériennes du 1/5.000e au 1/25.000e.

Nous déterminons les lignes d'eau extrapolées (hypsométrie du plan d'eau de l'inondation à son maximum).

Pour les secteurs qui ont été modifiés par l'urbanisation, les travaux et les remblais, il s'impose de recaler la ligne d'eau de la crue de référence par une modélisation hydraulique

Ensuite, sur le fond de carte retenu, nous établissons la carte des isopaques (lignes d'égale épaisseur de submersion) de la crue de référence à partir des lignes d'eau précédemment tracées. Les hauteurs d'eau seront cartographiées en fonction des tranches suivantes : 0 à 0.50 m - de 0.5 à 1m - > à 1 m.

Remarques : cette valeur est cohérente avec l'objectif du P.P.R.Inondation fixé par le Ministère. Il faut aussi garder à l'esprit que le raisonnement est basé sur des « terrains inondables » et non sur des « maisons ou bâtiments inondables », ces derniers pouvant être implantés sur des remblais.

Modélisation hydraulique :

Nous avons réalisé une modélisation hydraulique sur la commune de Fleurance, car depuis la crue de 1977 les travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement sur le Gers, le Cussé, la Caouette et le Saint laurent. Ces travaux ont modifié la topographie du site (remblais, digues, bâtis, souterrains, bassins de rétentions …) qui perturbent les écoulements naturels.

L'objectif a été de connaître la ligne d'eau de la crue de référence du Gers (juillet 1977) dans les conditions actuelles sur la commune de Fleurance. Car les trois inondations récentes (janvier et juin 2013 et janvier 2014) ont inondé fortement une grande partie de la plaine. Une étude hydraulique sur les ruisseaux du Cussé et du Saint-Laurent a été également effectuée.

Cette étude a eu pour objectifs de réaliser les étapes suivantes :

- analyse des études hydrauliques existantes ;
- levé topographique du secteur d'étude ;
- calcul du débit de la crue de 1977 ;
- détermination de la ligne d'eau de la crue de 1977 dans les conditions actuelles ;
- cartographie des hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;
- élaboration de la carte d'aléa.

Nous avons estimé le débit de la crue du 8 juillet 1977 du Gers à Fleurance avant le Cussé à 1250 m3/s (période de retour supèrieure100 ans) et celle du 31 mai 2013 à Q = 168 m^3/s (période de retour inférieure à 10 ans).

Dans le cadre du PPRI du Gers dans la commune de Fleurance nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type milléniale.

Dans la modélisation, nous avons utilisé les débits admissibles évacués par les vannes vers l'aval sont 10 m3/s pour le Cussé, 5 m3/s pour la Caouette et 1 m3/s pour le secteur en aval des bassins. On estime le débit de Cussé 16 m3/s au total au niveau de la confluence avec le Gers.

Concernant le ruisseau de Saint Laurent, nous avons modélisé le débit centennal à 17,30 m3/s.

5.1.2. Détermination des vitesses

Le problème de la détermination des vitesses d'écoulement des eaux en période de fortes crues a déjà été souligné. La méthode hydrogéomorphologique est une approche qualitative du champ des vitesses.

Elle a permis de distinguer trois plages d'analyse des vitesses de courants :

- secteurs de vitesse nulle à faible (inférieure à 0,2 m/s),
- secteurs de vitesse moyenne (0,2 à 0,5 m/s),
- secteurs de vitesse forte (supérieure à 0,5 m/s)

Les axes principaux d'écoulement ont été précisés ainsi que les éventuelles informations obtenues auprès des témoins des crues.

En pratique, l'imprécision sur les vitesses d'écoulement n'est pas très gênante pour définir tout à fait correctement les aléas dans la zone d'étude au vu des seuils d'aléas retenus (< à 0,2 m/s, 0,2 à 0,5 m/s et > à 0,5 m/s).

Suite à la réalisation des cartes d'aléas du Gers, nous avons constaté que le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) est essentiel pour la détermination de l'aléa. La vitesse, exprimée sous forme de trois classes, est utilisée pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

5.2. Détermination des aléas

L'aléa « inondation » est défini par le croisement hauteur – vitesse d'écoulement, la hauteur restant très généralement le critère déterminant du niveau d'aléa.

Pour autant, le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) apparaît essentiel pour la détermination de l'aléa, alors que les vitesses, exprimées sous forme de « classe », sont utilisées pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

En pratique, les niveaux d'aléas pour le Gers sont définis par le croisement hauteurs-vitesses :

		Vitesse		
		Faible (< 0,2 m/s)	Moyenne (0,2 à 0,5 m/s)	Forte (> 0,5 m/s)
Hauteur	H < 0,50 m	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
	0,50 m < H < 1 m	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
	H > 1 m	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Figure n° 5 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

Nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type millénial. L'étude hydraulique montre que certains secteurs inondés par le Cussé et de Caouette lors de la crue de 1977 seront hors d'eau. Par conséquent nous avons classé ces secteurs dans la zone crue historique.

Zone crue historique	

Comme déjà dit, à l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux (exemple lors des crues récentes des affluents de mai 2013), mais qui sont généralement masqués par l'inondabilité du Gers sauf au niveau des débordements où les risques sont aggravés.

Les cartes d'aléas des communes ont été dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 5 000^{e}.

Ces cartes indiquent :

- la délimitation des zones soumises à l'aléa,
- les niveaux d'aléas (faible, moyen et fort) dans les secteurs à enjeux et leur signification,
- l'aléa non différencié en dehors des secteurs à enjeux,
- la bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau au titre de la préservation des milieux et de la ripisylve et de la précaution minimale de principe vis-à-vis de débordements en bordure du chenal ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

Les aléas sont représentés par un code couleur (gradation croissante des couleurs suivant le niveau d'aléa).

Détermination des limites des zones inondables

Quelle que soit la méthode utilisée, les limites souffrent d'une certaine imprécision :

- Peu de laisses de crues ont été observées et le report des limites visibles sur le terrain sur une carte parcellaire entraîne une erreur systématique due à l'échelle de travail. L'esprit d'un P.P.R. n'étant pas de raisonner à l'échelle de la parcelle, le report a été réalisé sur un plan au 1/ 5000ème.

- En secteur très plat (comme c'est souvent le cas dans le bassin du Gers) et malgré de nombreuses visites de terrain, la précision en planimétrie est de plusieurs mètres. Au 1 / 5 000ème, 1 mm sur la carte représente 5 mètres. Nous pouvons retenir comme valeur de précision une valeur de 5 à 10 mètres près.

5.3. Cartographie des aléas

Nous avons réalisé et cartographié les aléas hauteur d'eau et vitesse des courants pour tout le tronçon de la vallée du Gers de Montestruc jusqu'à la limite aval de la commune de Sempesserre. Sur les affluents, nous avons établi les aléas hauteur d'eau et vitesse, uniquement pour les secteurs urbains présentant des enjeux.

- Les secteurs à enjeux très localisés sur les affluents :

Nous avons distingué les aléas au droit des secteurs à enjeux très localisés :
Commune de Céran : le ruisseau des Hourtines ;
Commune de Fleurance : les ruisseaux de Cussé, Caouette et Saint Laurent ;
Commune de Lectoure : le ruisseau de Foissin et l'Auroue ;
Commune de Marsolan : le ruisseau de l'Auchie

- Les secteurs en dehors des secteurs urbains :

Dans le bassin du Gers, toutes les zones inondables en dehors des secteurs urbains et notamment celles des petits affluents rapides, sont classées comme zones d'aléa fort, faute de connaissances et faute de prévisions possibles. Dans ces zones, la sécurité des personnes et des biens ne peut pas être garantie et la prévision est impossible. 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. En effet, les affluents du Gers sont tributaires de bassins versants de petite taille et souvent pentus, qui réagissent très vite aux abats d'eau. Sur ces cours d'eau, les crues importantes sont donc en général générées par des pluies brèves mais intenses. A l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités ou obstacles, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux. Pour déterminer les aléas des affluents, la crue dite « géomorphologique » a été retenue. Il s'agit de l'événement d'exception qui correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et tout le lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire le zonage de cet aléa inondation.

Nous avons cartographié la carte d'aléa sur tous les réseaux hydrographiques des cartes IGN. Pour une partie du réseau hydrographique, nous n'avons pas détecté de zone inondable dans les secteurs de tête de bassin et les fonds de talwegs. Nous avons alors cartographie à titre informatif une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau, dans le cadre de la préservation des milieux et de la ripisylve ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

VI. ÉVALUATION DES ENJEUX

L'une des préoccupations essentielles dans l'élaboration d'un P.P.R. consiste à apprécier les modes d'utilisation et d'occupation du bassin de risques.

La localisation et l'identification des enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental constituent la troisième étape de l'évaluation des risques naturels. Les enjeux représentent les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine, présents et à venir, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et d'en subir les préjudices ou les dommages.

Les principaux enjeux correspondent aux paramètres ou critères suivants :

- Espaces urbanisés ou à vocation d'urbanisation :

  - centre urbain et zone d'habitation dense,
  - zone d'habitat dispersé,
  - zone d'activité,
  - zone d'extension.

- Infrastructures et équipements de services et de secours :

  - voies de circulation,
  - établissements recevant du public,
  - infrastructure sportive et de loisirs,
  - bâtiments sensibles abritant une population vulnérable ou susceptible de recevoir un large public,
  - équipements publics dont le fonctionnement normal est susceptible d'être altéré par les phénomènes naturels.

Les critères d'évaluation des enjeux ont été définis par les services de la Direction Départementale des Territoires du Gers.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu à partir :

- d'une enquête menée auprès des responsables de la commune, portant sur l'identification de l'occupation des sols, la localisation des bâtiments sensibles, l'analyse du contexte humain et économique, l'analyse des équipements publics et des voies de desserte et de communication, ainsi que la stratégie de développement envisagée,
- de l'interprétation des documents d'urbanisme existants et opposables à la date de l'étude,
- de l'examen de photographies aériennes récentes.

Les enjeux répertoriés sur les communes sont représentés sur des cartes jointes dans le dossier (fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème).

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES

7.1. PRINCIPES GENERAUX

Le zonage réglementaire et le règlement associé traduisent une logique de réglementation qui permet de distinguer, en fonction du niveau d'aléa et de la vulnérabilité, des zones de dispositions réglementaires homogènes. Cette démarche constitue le fondement du Plan de Prévention des Risques naturels.

Le plan de zonage, représentant la cartographie réglementaire du P.P.R., vise à prévenir le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Il délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde.

La délimitation des zones, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, est définie en fonction des objectifs du P.P.R. et des mesures applicables en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru ou induit.

Le zonage est dressé à partir du « croisement » des aléas et des enjeux. Il fait apparaître deux niveaux de contraintes :

- les zones de prescriptions (zone bleue),
- les zones d'interdiction avec aménagements (zone rouge et zone violette).

Les cartes de zonage, dressée pour chaque commune sur un fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème, sont jointes dans le dossier (zonage réglementaire et règlement).

7.2. ZONAGE

7.2.1. Critère de zonage

La logique de zonage des risques liés aux inondations est issue de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 qui définit la politique de l'État pour la prévention des inondations et la gestion des zones inondables.

Cette circulaire pose le principe de l'interdiction de toute construction nouvelle là où les aléas sont forts et exprime la volonté de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues.

La circulaire d'application pour les P.P.R.n. « inondations » du 24 avril 1996 reprend les principes de celles du 24 janvier 1994 pour la réglementation des constructions nouvelles, et précise les règles applicables aux constructions existantes. Elle permet des exceptions aux principes d'inconstructibilité, visant à ne pas remettre en cause la possibilité pour les occupants actuels de mener une vie ou des activités normales. Elle permet, en particulier, d'envisager des exceptions pour les centres urbains.

Le zonage du risque inondation est défini de la façon suivante :

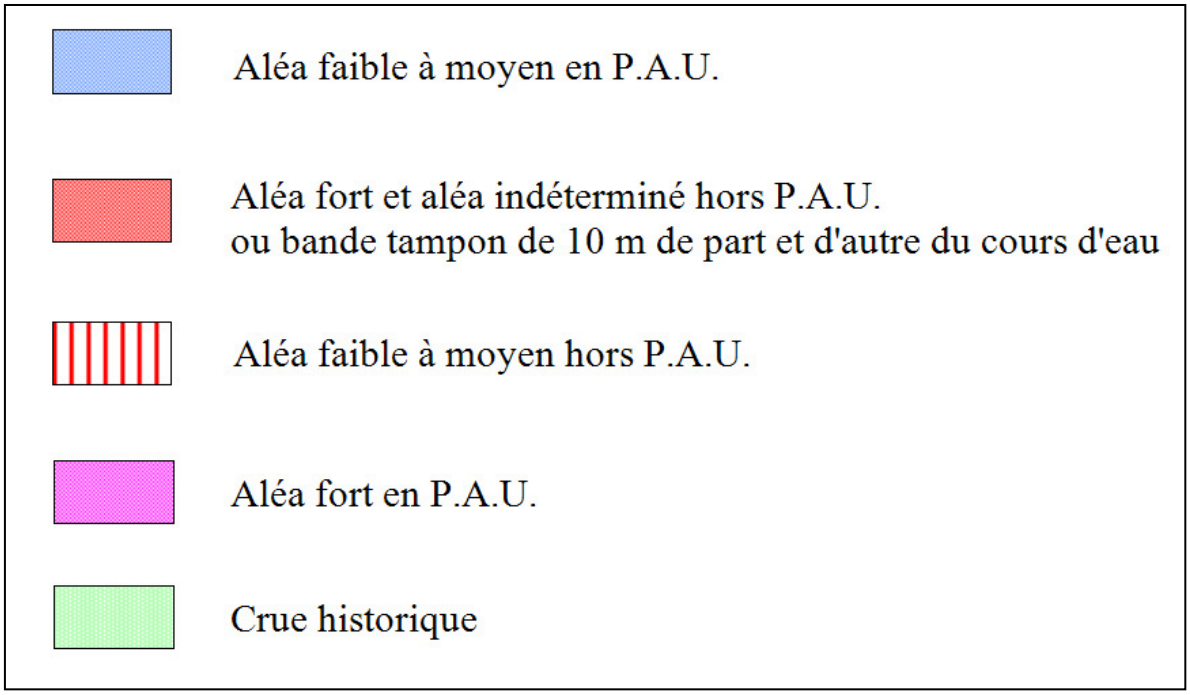


Figure n° 6 : Qualification du zonage

- Zone urbanisée (P.A.U.)

La circulaire du 24 avril 1996 définit la notion de Parties **A**ctuellement Urbanisées (P.A.U.), comme « ayant des fonctions de centre urbain, caractérisées par leur histoire, une occupation de sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services ».

Dans ces zones, il est convenu de prendre en compte non seulement les secteurs les plus anciens répondant à cette notion de centre urbain mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une « continuité de bâti non attenante au centre urbain ».

Trois principes s'appliquent, à adapter suivant le niveau d'aléa rencontré :

- le maintien de l'activité existante,
- la possibilité d'extension limitée tenant compte des conditions hydrauliques,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes exposées.

- Hors zone urbanisée

Hors des zones considérées comme actuellement urbanisées (P.A.U.), le principe fixé par la loi est l'inconstructibilité. Cependant, conformément à l'objectif de maintien des activités, en fonction du niveau d'aléa et à condition de réduire la vulnérabilité des personnes exposées et des biens, certains types de construction ou d'aménagement peuvent être autorisés.

Le long des ruisseaux, une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du haut des berges est classée zone rouge plein. Cette bande est inconstructible (seules les constructions strictement nécessaires à l'exploitation de l'eau ou certaines extensions de constructions pourront être autorisées).

7.2.2. Principes généraux du zonage réglementaire

On peut distinguer de manière générale 4 types de zones :

- **les zones d'aléa faible à fort hors des zones urbanisées,** qui constituent les champs d'expansion des crues, et doivent être préservées ; elles sont soumises globalement à un régime d'interdiction stricte,
- **les zones d'aléa fort dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime d'interdiction, mais, par dérogation, avec des adaptations possibles dans les centres urbains denses en application de la circulaire du 24 avril 1996,
- **les zones d'aléa faible ou moyen dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime de prescriptions,
- **les zones de crue historique** correspond aux secteurs qui ont été touchés historiquement par la crue de référence et qui seront épargnés ou moins menacés du fait d'aménagement pérennes. Les modifications de la zone inondable sont validées dans le cadre d'études hydrauliques spécifiques. Cette zone fait l'objet de prescriptions particulières.

CONCLUSION

Cette étude technique, préalable à la réalisation du PPRI sur les 32 communes dans le bassin du Gers Nord, a permis de caractériser les risques majeurs d'inondation.

Elle est basée sur la méthode hydrogéomorphologique et l'analyse des documents existants ; elle se complète par des constats de terrain nombreux et détaillés (recherche de témoignages et de marques laissées par les crues, lecture du terrain…).

Ce travail est mené en étroite collaboration avec la DDT du Gers et une concertation a été menée auprès des 32 communes.

Le risque d'inondation sur le secteur d'étude est ainsi défini et délimité par un ensemble de cartes qui se complètent et se recoupent. L'échelle du 1/5 000^{e}, qui est celle de réalisation de l'étude, est une échelle convenant bien à un zonage de l'aléa et à la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR). Le rapport d'étude et l'atlas cartographique qui composent ce projet présentent, dans leur ensemble, le déroulement de l'étude technique et les résultats.

La réalisation des cartes d'aléas constituent la base indispensable permettant d'engager la poursuite du PPRI en ses diverses phases : enjeux, zonage et concertation publique, remarques puis validation concernant les aléas, zonage réglementaire, règlement, dossier d'Enquête Publique, etc.

Définitions des termes techniques

Anthropique : Ensemble des processus de dégradation du relief et des sols dus à l'action humaine.

Auge alluviale : Vallée alluviale dont le profil transversal présente des versants raides et un fond plat.

Molasse : Grès tendre, à ciment calcaire, se formant généralement dans les dépressions au pied des chaînes de montagne.

PLU : Plan Local d'Urbanisme.

Poudingue : Roche sédimentaire détritique, formée de galets.

PPR : Plan de Prévention des Risques.

Riss : La troisième des grandes glaciations de l'ère quaternaire dans les Pyrénées.

Solifluées : Produits des glissements en masse, sur un versant, descendus de la partie superficielle du sol gorgée d'eau.

Würm : La dernière des quatre grandes glaciations du Quaternaire dans les Pyrénées.

GEOSPHAIR

ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES
DU GERS

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (P.P.R.)

RISQUE D'INONDATION BASSIN DU GERS NORD

LOT N° 3

NOTE DE PRESENTATION DU BASSIN DE RISQUE

Septembre 2016

SOMMAIRE

I. OBJECTIFS DE LA PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION **3**
1.1. Une application insuffisamment rigoureuse des lois 4
1.2. Des dégâts considérables et répétés 4

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR **5**
2.1. Un nouveau dispositif plus contraignant 5
2.2. Principe général de la réglementation 5
2.3. Contexte du PPRI du bassin du Gers 6

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS **7**
3.1. Établissement du diagnostic et caractérisation des aléas 7
3.2. Identification des enjeux 8
3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque 8
3.4. Association des communes 8

IV. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN DU GERS **10**
4.1. Périmètre d'étude 10
4.2. Risque inondations 11
4.3. Présentation géographique et hydrologique 11
4.4. Détermination de la « crue de référence » 15
4.5. Méthode d'évaluation de la crue de référence. 15

V. CARACTERISATION DES ALEAS **21**
5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux 21
5.2. Détermination des aléas 23
5.3. Cartographie des aléas 24

VI. EVALUATION DES ENJEUX **26**

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES **27**
7.1. Principes généraux 27
7.2. Zonage 27

CONCLUSION **30**

Définitions des termes techniques

Liste des figures :

Figure n° 1 : Périmètre d'étude.
Figure n° 2 : Schéma présente une coupe transversale d'une vallée
Figure n° 3 : Photo de la crue du 3 juillet 1977 à Montestruc.
Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc
Figure n° 5 : Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse
Figure n° 6 : Qualification du zonage

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.

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 : digues, surélévations, barrages écrêteurs, aménagement des chenaux fluviaux ;

- une réglementation précisée et complétée 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.

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'État, lequel s'est progressivement engagé sur la voie législative dans un but préventif.

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), de Bédarieux, de Lamalou-les-Bains...sont encore présents dans les mémoires ; mais d'autres événements de moindre échelle et moins spectaculaires sont connus ça 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.

1.1. UNE APPLICATION INSUFFISAMMENT RIGOUREUSE 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.

1.2. DES DÉGÂTS CONSIDERABLES ET REPETES

A la suite de submersions importantes, il est difficile d'aboutir à des estimations chiffrées ou mêmes, 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 - les 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 - le 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), soit 1,2 à 1,5 milliard d'euros.

Nous ne pouvons ni confirmer ni infirmer cet ordre de grandeur.

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR

2.1. 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.

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.

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.

2.2. 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 submersibles non ou peu urbanisées « jouent en effet un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, tout en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens ».

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.

Une extension limitée de l'urbanisation peut être admise dans les zones urbanisées de façon dense, à la condition qu'elles soient soumises à un aléa faible ou moyen et qu'elles 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.

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.

2.3. CONTEXTE DU PPRI DU BASSIN DU GERS

En application des dispositions réglementaires en vigueur, le Préfet du Gers a prescrit par arrêté n° 2014190-0008 en date du 9 juillet 2014 l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation du bassin du Gers Nord pour les 32 communes suivantes : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

Contrairement à certaines idées reçues, ce risque ne cesse de croître, en dépit de dispositions réglementaires et de travaux engagés sur les principaux cours d'eau depuis le début du XX^{e} siècle ; et ce, en raison notamment de l'extension de l'urbanisation dans les plaines alluviales.

Cette situation résulte de plusieurs causes : la trop grande confiance accordée par les aménageurs aux travaux de protection (digues, barrages, …), la défaillance de la mémoire collective qui tend à oublier rapidement les grandes crues passées et la plus grande mobilité des hommes qui les conduit à s'installer de plus en plus dans des régions qui leur sont étrangères et dont ils ignorent les dangers.

Pour passer du plan général au cas qui nous intéresse présentement, c'est-à-dire la zone étudiée, le bassin du Gers a subi de nombreuses crues non seulement du Gers elle-même mais aussi de ses affluents. Les archives départementales permettent de dater les grandes crues historiques du : 3 juin 1855, 23 juin 1875, 12 mai 1890, 3 juillet 1897, 2 février 1952, 9 juillet 1977... Cette liste montre la fréquence relativement élevée des crues inondantes du bassin du Gers.

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS

L'analyse des risques et de leurs conséquences sur les biens se développe au travers de cinq étapes successives :

1. établissement d'un diagnostic à partir de la connaissance des phénomènes naturels et du contexte historique (bilan de l'état actuel des connaissances),
2. caractérisation des aléas (qualification, hiérarchisation et cartographie) sur la base des informations recueillies lors du diagnostic,
3. identification des enjeux (zone urbaine, zone d'habitats dispersés, équipements publics, ...),
4. zonage des risques (par croisement entre les aléas et les enjeux),
5. définition des principes réglementaires applicables.

3.1. ÉTABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ET CARACTERISATION DES ALEAS

Au niveau national, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précisait que l'événement de référence à retenir est, conventionnellement, « *la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière* ».

Au niveau régional, la politique en Midi-Pyrénées s'appuie sur la cartographie informative des zones inondables (C.I.Z.I.) dans le choix de la crue de référence, en application du « document de référence des services de l'État en région Midi-Pyrénées pour l'évaluation du risque inondation, l'élaboration des P.P.R.I. et sa prise en compte dans l'aménagement ».

De ce fait, « la cartographie informative des zones inondables qui s'appuie sur la connaissance historique et en particulier sur les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) est donc la référence à prendre en compte…. ».

Ce choix répond à la volonté :

- de se référer à des événements qui se sont déjà produits, donc non contestables et susceptibles de se produire de nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des crues de fréquences rares ou exceptionnelles.

Dans le cas présent, les limites de la C.I.Z.I. correspondent à la crue exceptionnelle de juillet 1977 et ont constitué la cartographie de départ ; ces limites ont ensuite été précisées par une nouvelle analyse hydrogéomorphologique comme le stipule la politique régionale.

La méthodologie adoptée a été principalement la méthode hydrogéomorphologique. Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement.

3.2. IDENTIFICATION DES ENJEUX

La troisième étape de l'analyse du risque consiste à apprécier les enjeux liés aux modes d'occupation et d'utilisation des territoires communaux.

Cette démarche a pour double objectif :

- d'identifier d'un point de vue qualitatif les enjeux existants et futurs (enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental) ;
- d'orienter les prescriptions réglementaires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les principaux enjeux identifiés et évalués dans le cadre d'une étude de risques correspondent aux espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée.

3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque

Le risque naturel se caractérise comme la confrontation d'un aléa (probabilité de manifestation d'un phénomène donné) et d'un enjeu (présence de biens, d'activités et de personnes). La délimitation des zones exposées aux risques, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, s'effectue donc à partir du « croisement » des aléas et des enjeux.

3.4. Association des communes

La procédure d'établissement du P.P.R. s'appuie sur le canevas suivant :

- arrêté préfectoral de prescription avec désignation d'un service instructeur,
- étude du P.P.R. (en association des communes et en concertation avec le public),
- soumission du dossier à l'avis du Conseil Municipal,
- autres consultations,
- enquête publique,
- modifications éventuelles du projet,
- arrêté préfectoral d'approbation,
- annexion au P.L.U. du P.P.R. comme servitude d'utilité publique.

Dans la réalisation des P.P.R., il est indispensable d'associer toutes les compétences en présence, administratives, techniques et politiques. La concertation, renforcée par une circulaire du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, du 3 juillet 2007, doit prédominer tout au long du déroulement du P.P.R. : des discussions doivent avoir lieu entre les parties concernées et, lorsque c'est possible, faire l'objet d'un consensus.

Toutefois, les textes réglementaires et les instructions du Ministère fixent le cadre de la concertation dans l'élaboration des P.P.R. :

- les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (E.P.C.I.) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme sont associés à l'élaboration du dossier selon des modalités définies dans l'arrêté préfectoral de prescription du P.P.R.,

- le projet de P.P.R. est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, des organes délibérant des E.P.C.I. et de la chambre de l'agriculture,

- le dossier est mis à l'enquête publique. La commission d'enquête a pour mission d'entendre également les maires des communes concernées.

L'ensemble de la démarche s'est accompagné d'une association et concertation auprès :

- du comité de suivi de l'étude,

- des responsables des communes concernées.

Des réunions de présentation puis de concertation à chaque phase de l'étude ont été menées avec les communes en présence des services de l'État chargé de l'élaboration du dossier.

Pour toutes les phases du P.P.R., son élaboration a été réalisée dans un souci de concertation étroite avec les acteurs locaux et en particulier les élus de la commune, notamment à travers :

- d'une réunion technique avec chaque commune pour chaque phase du P.P.R. *a minima*,

- de réunions de travail organisées à la demande des mairies selon les besoins,

- d'un comité de pilotage, qui constitue l'organe d'association, qui se réunit et suit le dossier (les comités de pilotage ont été présidés par les représentants de la préfecture du Gers et les représentants des communes.

Cette démarche d'association avec les communes est ensuite élargie au public, pour les deux grandes phases d'élaboration du P.P.R. (les aléas et le zonage réglementaire/règlement de P.P.R.) de la manière suivante :

mise à disposition du public d'un jeu de cartes et documents associés, ainsi que des affiches et dépliants de communication, et enfin des formulaires disponibles dans chaque mairie du bassin concernée par le P.P.R.,

IV. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN DU GERS

4.1. PÉRIMETRE D'ÉTUDE

Le PPRI concerne 32 communes situées dans le bassin du Gers Nord : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

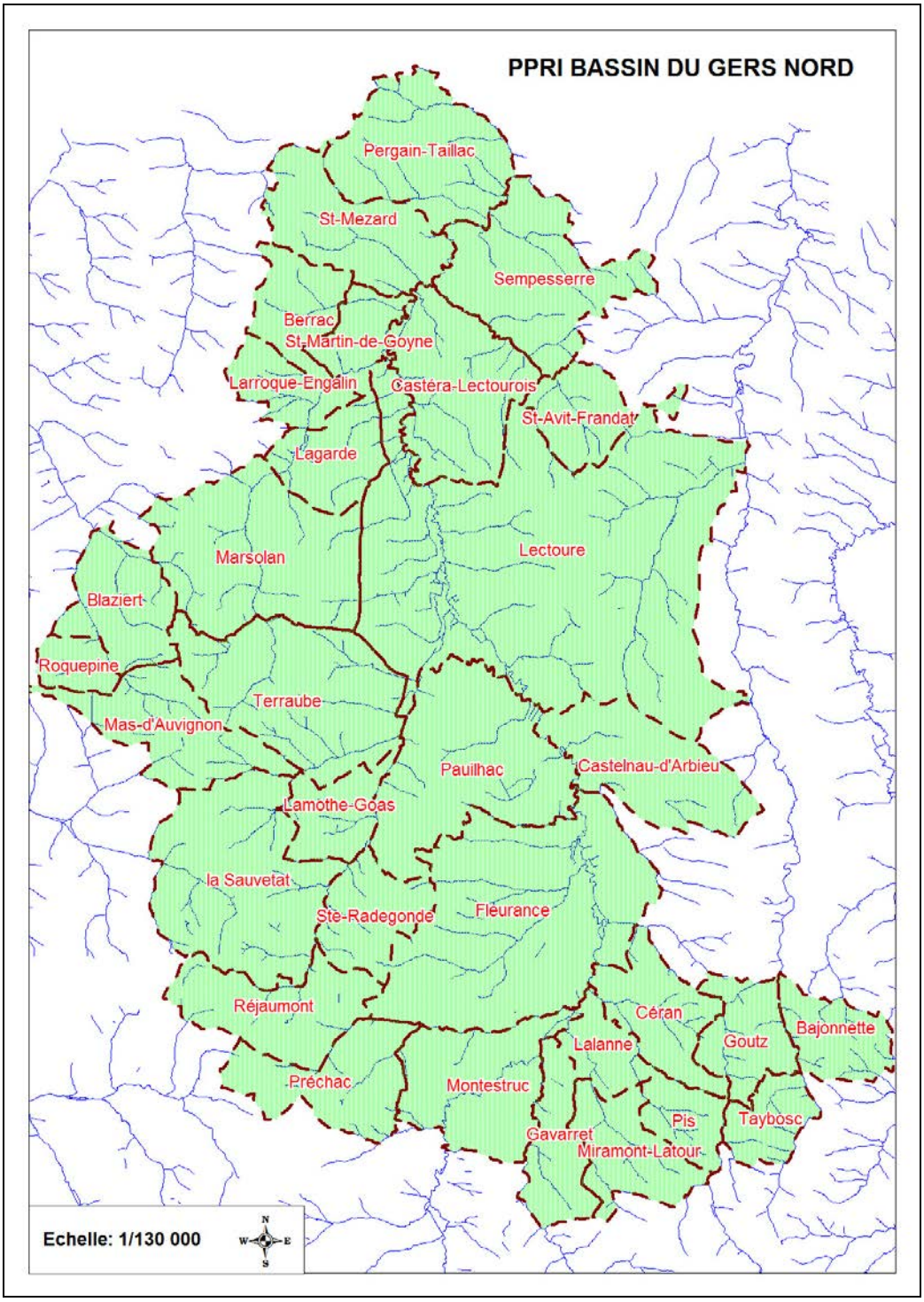


Figure n° 1 : Périmètre d'étude

4.2. RISQUE INONDATIONS

4.2.1. **Cours d'eau étudiés**

Dans le cadre de cette étude, plusieurs cours d'eau et leurs affluents ont été identifiés sur dans les bassins versants de la rivière Gers nord, pour la réalisation d'une cartographie réglementaire des risques d'inondation. Ces cours d'eau sont les suivants : rivière du Gers 55 km de linaire, l'Auroué 8 km, l'Auchie 11 km et tous les petits affluents (la Lauze, l'Ousse, le Maseret, l'Auvignon, les Maurens, l'Aulouste, la Colomène, la Caouette, le Cussé, la Saint Lazurent, la Lesquère, les Hourtines, le Foissen, l'Alouroy…

Tous les cours d'eau présents sur les territoires de ces communes ont été étudiés. Chacune de ces communes a été l'objet d'un dossier PPRi.

Dans le cadre de ce PPRI la DDT du Gers nous a demandé de cartographier tous les réseaux hydrographiques présents sur les cartes IGN au 1/25 000ème. Nous avons cartographié la zone inondable du Gers, ses affluents et ses petits affluents de façon systématique. Pour une partie du réseau hydrographique nous n'avons pas détecté des zones inondables dans les secteurs de tête de bassin et dans les fonds de talwegs. Nous avons cartographié à titre d'information une bande « forfaitaire » de 10 m de part et d'autre du cours d'eau pour la préservation des milieux et de la ripisylve.

Les problématiques spécifiques de ruissellement ou de réseau pluvial ne font pas partie du PPRI.

4.3. PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE

Le secteur d'étude couvre 32 communes du Gers dont la caractéristique globale est d'avoir tout ou partie de leur territoire dans le bassin versant du Gers. C'est un « bassin de risque », au sens de regroupement de territoires autour d'un risque commun touchant un secteur géographiquement homogène. Le bassin du Gers est donc un élément fédérateur déterminant de notre secteur d'étude. Nous présentons donc en premier lieu ce bassin.

4.3.1. Les conditions géomorphologiques d'écoulement dans le bassin du Gers

Le bassin versant du Gers se situe au Sud-Est du Bassin Aquitain. Il s'étire sur 126 km de vallée (175 km de longueur pour la rivière Gers) avec seulement 10 km de largeur maximale). Le Gers coule globalement du sud vers le nord.

Le bassin versant couvre une surface de 1227 km² au niveau de la confluence avec la Garonne (678 km² à Montestruc-sur-Gers, 824 km² à Fleurance, 1000 km² à Lectoure et 1195 km² à Layrac).

Le Gers prend sa source sur le plateau de Lannemezan, dans les Hautes-Pyrénées (65), sur la commune de Lannemezan, près du lieu-dit la Lande, à 613 m d'altitude[1], et se jette dans la Garonne au sud d'Agen, en Lot-et-Garonne (47), sur la commune de Layrac, à 45 m d'altitude.

Le réseau hydrographique du bassin présente une forme de type « peuplier » très étirée, ne comportant que quelques branches latérales importantes (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.2. Caractéristiques géomorphologiques du secteur d'étude

A la traversée du secteur d'étude, c'est-à-dire en limite amont dans la commune de Montestruc-sur-Gers jusqu'à la limite aval du département dans la commune de Sempesserre, le Gers présente une vallée en auge, sorte de large couloir alluvial avec des zones inondables de 200 à 1400 m de largeur.

Cette plaine d'inondation est inscrite en contrebas de dépôts de versants et de lambeaux de terrasses alluviales. La largeur de la plaine inondable est variable : autour de 600 m à Montestruc-sur-Gers, de 900 m à Fleurance, de 1000 m au niveau de Lectoure, de 250 m au droit de l'Ourtiguet, de 200 m au niveau de Manlèche.

Dans ce secteur, le Gers est une rivière importante qui coule en contrebas des collines molassiques. La platitude de cette plaine est remarquable, accentuée encore par les pratiques culturales.

Dans ce secteur de vallée, la dynamique d'inondation est très perturbée par les digues de terre et des remblais au droit des villes de Montestruc-sur-Gers, Fleurance et Lectoure, qui forment en quelque sorte des casiers dans la vallée.

Dans ce secteur, trois faits géomorphologiques majeurs commandent la dynamique des crues :

- Alors que la vallée est quasi-rectiligne entre Montestruc-sur-Gers et l'Ourtiguet (elle n'est sinueuse que dans les secteurs de l'Ourtiguet et à la limite aval du département du Gers), le lit fluvial y décrit de nombreuses courbures à rayon souvent très court. En conséquence, la pente propre du lit ordinaire est inférieure (0,85 m par km) à celle de la plaine (1,25 m par km), parce que son tracé est sinueux donc allongé. De la sorte, l'écoulement en est fortement ralenti, et encore plus quand les riverains, propriétaires des berges, laissent à l'abandon la ripisylve, les rives et les berges, voire même le fond du lit.
- L'insuffisance de la capacité (entonnement) du lit de plein-bord par rapport aux crues rend les débordements inévitables et fréquents.
- Pour mettre en culture cette plaine aux terres fertiles et faciles à travailler, les riverains édifient parallèlement au Gers, et souvent très près des berges, des digues et des levées de terre visant à réduire la fréquence des inondations sur leurs parcelles. Cela aggrave le risque pour les parcelles non ou mal protégées et les dégâts en cas de rupture de ces digues.

Dans le secteur d'étude, le lit de plein-bord est envahi par les arbres. La crue dite très fréquente passe sur les digues. Lors des crues exceptionnelles, telles celles de 1875, 1897, 1952, 1977, la puissance du flot fut telle qu'il balaya la plaine sur toute sa largeur jusqu'au pied de l'encaissant.

4.3.2 Origines météorologiques des crues du Gers :

Le bassin du Gers est pluviométriquement hétérogène, vu l'organisation du bassin versant qui est très allongé.

Ce bassin est « partie prenante » de l'hydrologie océanique des pays tempérés (sous-climat tempéré de piémont, au sens large). Au vu des moyennes, les hautes eaux de saison froide (de décembre à avril), en réponse aux étiages estivaux, reflètent assez bien le régime thermique et pluviométrique du bassin versant.

Du fait de sa position géographique dans l'Aquitaine centrale, au nord des Pyrénées, le bassin versant du Gers est soumis à deux types principaux de perturbations pluvieuses, génératrices des crues :

- **Les perturbations océaniques classiques**

Le bassin du Gers est essentiellement sous influence des perturbations océaniques classiques ; ce qui veut dire que le plus souvent (mais pas toujours) les épisodes pluvieux 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. Les averses sont poussées par des vents de secteur Ouest (S.O. à N.O.). Elles fournissent des pluies sur de vastes espaces du Sud-Ouest de la France et du Massif Central occidental, 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 et des accalmies). Un tel schéma prévaut plusieurs fois chaque année, mais seuls les cas les plus remarquables (par leur durée, leur intensité ou leur total millimétrique), avec saturation préalable des sols, ont pu donner lieu à des crues plus ou moins importantes sur le Gers et à des inondations mémorables comme en juin 1875, le 12 mai 1890, le 2 février 1952, le 20 février 1971 et le 11 juin 2000. Lorsqu'elles surviennent en début de saison chaude (juin 1875, juin 2000), ces averses ont une composante orageuse, qui les rend encore plus intenses.

En pareil cas, le bassin versant du Gers, dont l'inclinaison d'ensemble fait face au Nord, subit les assauts des nuées pluvieuses surtout en son amont, ce qui accentue le processus de convection ou de précipitations orographiques. On peut alors recueillir ça et là, exceptionnellement, plus de 180 mm en 2 jours ou 120 mm en 1 jour, générant alors une montée des eaux inéluctable.

Les fortes pentes générales des versants et des talwegs (profils en long) dans la partie amont du bassin versant, participent à la formation et au déplacement rapide des ondes de crue. Sur ce tronçon, on assiste généralement à une montée brusque et à une décrue tout aussi rapide (peu d'étale). Mais le passage d'Ouest en Est des fronts et des paroxysmes pluvieux et de leur paroxysmes, qui arrosent un réseau hydrographique étiré du Sud au Nord, constituent deux paramètres qui ont souvent pour effet de faire réagir les petits affluents d'aval au même moment que ceux d'amont et que le cours supérieur du Gers.

- **Les perturbations océaniques pyrénéennes**

Le bassin versant du Gers est soumis aux perturbations océaniques pyrénéennes qui se produisent généralement en période printanière et en début d'été (jusqu'à la mi-juillet) et qui peuvent se traduire par des averses à très forte intensité horaire (plus de 50 mm/h) affectant d'importantes superficies. Le générateur de telles crues, c'est la présence d'une zone dépressionnaire centrée sur l'Aquitaine associé à un anticyclone sur la Méditerranée, ce qui entraîne un courant humide, chaud et orageux venu du Sud-Est tandis que sur l'Atlantique nord circule un l'air maritime notablement plus froid. Ce contraste de masses d'air favorise le développement de zones pluvio-orageuses ; mais le phénomène, jusque là classique, risque de s'aggraver lorsque la dépression qui s'associe à la rencontre des deux fronts devient stationnaire. On alors un phénomène dit « marais barométrique ». (Les témoins de la grande crue de juillet 1977 ont tous été frappés par l'étrange accalmie de vent qui a précédé et accompagné les pluies diluviennes).

De tels phénomènes sont rares dans leurs manifestations paroxysmiques, mais ces averses pyrénéennes ont pu donner lieu à des inondations mémorables telles que celles d'avril 1770, juillet 1897, juillet 1977.

Genèse météorologique de l'événement du 7 et 8 juillet 1977

Le déluge du 7 et 8 juillet 1977 a été caractérisé par une averse d'une intensité-durée-extention exceptionnelle. Le pluviographe à Auch enregistré 175 mm de 20 h le 7 juillet à 13 h le 8 juillet (en 17 h), lors de deux paroxysmes :

- Un premier paroxysme dit « de la nuit » affecta d'abord l'amont du bassin du Gers. Il a reçut 45 mm pendant la nuit (soit 4 mm/h pendant 11h).

- Un second paroxysme, dit « de midi », qui fut plus violent encore affecta surtout le secteur médian du bassin du Gers (Auch) : 104 mm sont tombés entre 7 et 12 h (soit 20 mm/h pendant 5 h) et 25 mm tombèrent encore entre 12 et 13.

Il apparaît que l'événement pluvieux à l'origine de la crue inondante du 7 - 8 juillet 1977 a un caractère exceptionnel par son ampleur spatiale et sa localisation et aussi par sa durée (pluies abondantes et régulières). Cette configuration ne peut que favoriser le développement de crues sur le bassin versant du Gers et notamment sur les affluents secondaires (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.3. Hydrologie des crues du Gers et de son bassin versant :

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

Le régime du Gers est connu grâce aux stations d'Auch (pont de la Treille) de 1880 à 1998, de Montestruc depuis 1966, de Fleurance depuis 2013, de Lectoure depuis 1880.

L'analyse des données hydrométriques à la station d'Auch (pont de la Treille) a permis de connaître les grandes crues d'origine océanique pyrénéenne, dont 7 crues fortes supérieures à 4,5 m sur une période de 118 ans en continu : ce sont celles du 9 juillet 1977 (7,74 m), 3 juillet 1897 (7,25 m), 2 février 1952 (5,15 m), 20 février 1971 (4,95 m), 7 mai 1905 (4,90 m), 21 décembre 1935 (4,50 m), et 27 janvier 1972 (4,50 m).

Pour la station de Montestruc, nous disposons des hauteurs de crue de 1966 à nos jours, soit 39 ans : 9 juillet 1977 (9,65 m), 20 février 1971 (7,00 m), 12 juin 2000 (6,80 m ?), 31 mai 2013 (6,75 m ?), 27 janvier 1972 (6,70 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 9,25 m.

La mairie de Fleurance a relevé les hauteurs de crue à l'échelle (pont de la RD 654) depuis 2013 : on retiendra celles du 31 mai 2013 (7,24 m) et du 29 janvier 2014 (7,18 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 7,96 m et celle du 8 juillet 1977 à 8,21 m.

Pour la station d'annonce de crue de Lectoure, nous disposons des hauteurs de crue depuis 1875 jusqu'à nos jours, soit 140 ans : 9 juillet 1977 (5,30 m), 3 juillet 1897 (4,65m), 23 juin 1875 (4,31 m), 2 février 1952 (4,12 m), 14 décembre 1981 (3,78 m). Nous avons recensé également les crues récentes :11 juin 2000 (3,40 m), 20 janvier 2013 (2,80 m), 1er juin 2013 (3,43 m) et 25 janvier 2014 (3,60 m).

Le bassin versant du Gers connaît un régime hydrologique de type pluvio-thermique avec de hautes eaux et des crues en hiver et au printemps. Mais les 4 crues les plus puissantes eurent lieu en juin 1875, juillet 1897, février 1952, juillet 1977, très fortes crues générées par des pluies de grande intensité-durée-extension entraînant la saturation générale du bassin versant et un coefficient de ruissellement proche de 1 sur les versants pentus du bassin versant.

Nous constatons que la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée dans toute la vallée du Gers. La crue de juillet 1897 est la deuxième crue observée dans le secteur d'étude ; celle de 1977 lui est supérieure un peu partout avec une différence de 0,25 à 0,65 m.

4.4. DÉTERMINATION DE LA « CRUE DE REFERENCE »

Le principe retenu par l'Etat dans la définition de la crue de référence est que les niveaux atteints par le passé peuvent l'être de nouveau par des crues exceptionnelles.

L'analyse des stations d'Auch (pont de la Treille), de Montestruc et de Lectoure a permis de connaître les trois grandes crues historiques (juillet 1897, février 1952 et juillet 1977) Nous constatons que la crue de référence est celle crue de juillet 1977 dans toute la vallée du Gers.

La crue de référence est donc celle du 7 juillet 1977. Cette crue très exceptionnelle a inondé l'ensemble du lit majeur du Gers ; on peut donc la qualifier de crue « géomorphologique ». Elle est la crue de référence du PPRI et correspond donc bien à l'enveloppe de crue de la CIZI.

Pour les affluents du Gers, nous avons surtout pris en compte l'analyse géomorphologique faute de données suffisantes sur les crues historiques. Sur les affluents l'analyse géomorphologique a été recoupée avec les témoignages ou archives disponibles sur les crues juillet 1977, de juillet 1897 et de février 1952. De façon générale, sur ces affluents la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée. Nous avons par ailleurs recensé plusieurs crues fortes mais très localisées sur certains affluents : les crues de 1976 et de 1981 sur le Cussé et la Caouette ; les crues de 1992 et de 2008 sur le ruisseau des Hourtines ; la crue du 10 août 2005 sur le ruisseau de Foissin…

4.5. METHODE D'EVALUATION DE LA CRUE DE REFERENCE.

4.5.1. Principes de détermination de l'aléa inondation au niveau national

La démarche retenue pour l'étude du risque inondation allie la connaissance historique du cours d'eau (hydrologie, laisses et repères de crues, archives,…) et la géomorphologie fluviale (données de terrain, hydrogéomorphologie dont l'analyse du relief du fond de la vallée,…).

Cette méthodologie a été préférée à une modélisation hydraulique des cours d'eau. En effet, aussi sophistiquées soient elles, les modélisations permettent de simuler la propagation des écoulements d'un cours d'eau mais ne prennent pas en compte tous les phénomènes se produisant pendant les crues, à savoir :

- le débordement des affluents, aggravé par l'effet « bouchon » ou de « remous hydraulique » provoqué par le cours d'eau principal ;
- l'écoulement des débordements de l'amont vers l'aval dans le lit majeur ;
- la formation d'embâcles, la présence d'obstacles ou de remblais…

Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement, notamment dans la commune de Fleurance, soit en modifiant la topographie du site, soit en perturbant les écoulements naturels par la présence d'obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette.

En conclusion, le recours à des études de modélisation hydraulique doit être l'exception. La méthode d'évaluation de l'aléa inondation retenue est celle qui permet le croisement de l'analyse hydrogéomorphologique avec l'étude historique des inondations.

La crue du 7 juillet 1977 est donc la référence pour cartographier les zones inondables dans le bassin du Gers. La carte des aléas a été dressée à partir plusieurs données, mais essentiellement :

- de l'analyse hydrogéomorphologique du terrain et notamment la prise en compte de la CIZI et de l'affinage CIZI,
- des cotes d'une crue de type 1977 reconstituées, en tenant compte les autres crues.

Pour l'ensemble du secteur d'étude, la prise en considération de la carte hydrogéomorphologique a été un élément primordial de connaissance du risque. La réalisation des cartes des zones inondables opérée dans le cadre du PPRI, permet de disposer de nouveaux moyens d'investigations en vue de compléter et de mieux délimiter le risque. Cela conduit à établir une cartographie d'aléa plus fiable et plus précise (échelle 1/5 000e).

Pour passer de l'affinage CIZI à la cartographie réglementaire (PPRI), les principaux moyens techniques utilisés sont les suivants :

- analyse des photographies aériennes à une échelle voisine du 1/20 000e,
- investigation de terrain plus poussée pour mieux cerner la dynamique des grandes crues du Gers et de ses affluents,
- enquête auprès des riverains,
- relevés topographiques permettant de caler une ligne d'eau,
- analyse de cohérence à partir des relevés de crue 1977 et des repères de crues existants (1897 et 1952),
- analyse des études hydrauliques existantes.

Sur le secteur d'étude nous avons utilisé les données LIDAR et les levés topographiques.

Une campagne de topographie par les nouvelles méthodes GPS a été menée spécifiquement au cours du 1er trimestre 2015 pour le PPRI sur les secteurs à enjeux.

La carte des aléas intègre les études hydrogéomorphologique et hydraulique. Celles-ci ont été contrôlées et complétées sur le terrain, à l'aide des repères des crues anciennes et des témoignages, notamment pour ce qui concerne la crue du 7 juillet 1977 ; mêmes opérations pour les crues moins graves, comme celles de 1897 et de 1952.

Nous avons réalisé une étude par modélisation dans la commune de Fleurance sur le Gers et sur ses affluents le Cussé, la Caouette et le Saint Laurent. Car la topographie ce secteur de vallée a été fortement modifiée par des obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette. Sans oublier que le Cussé traverse la ville de Fleurance en souterrain.

4.5.2. Aménagement de protection vis-à-vis des inondations

Ouvrages de protection (barrages écrêteurs, bassins de stockage, …)

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« les ouvrages de protection réduisent le risque mais ne l'annulent pas, et que toutes les hypothèses de ruptures, de submersion, de mauvais dimensionnement des ouvrages, de contournement, d'erreurs humaines lors de la mise en place de batardeaux ou d'actionnement de vannes, ne peuvent être exclues. Seuls sont pris en compte les aménagements pérennes dimensionnés pour des crues importantes et bénéficiant d'un entretien ».*

La politique de l'Etat est de considérer en général les ouvrages de protection comme hydrologiquement « transparents » vis-à-vis d'un événement exceptionnel ; en effet ils sont souvent dimensionnés pour des

événements nettement inférieurs à la crue de référence du PPR et donc inefficaces vis-à-vis de cette dernière. Par ailleurs, certains ouvrages agricoles n'ont pas de fonction de protection contre les crues exceptionnelles et peuvent présenter un risque de submersion ou de rupture (même s'ils peuvent réguler les petites crues en fonction de leur capacité de stockage disponible lors de tel ou tel événement).

Digues de protection

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« ne peuvent être considérés comme digues de protection que les ouvrages ayant été conçus avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionnés pour un événement de référence, et faisant l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique. Ainsi, tout autre ouvrage ou remblai conçu et réalisé pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, levée de terre,…) ne peut être assimilé à une digue de protection. ».*

Comme déjà dit, la politique de l'Etat est de considérer ces ouvrages transparents et éventuellement d'appliquer une bande de précaution s'il y a un danger important pour la population en cas de rupture ou de submersion. En effet, la rupture ou la surverse d'une digue mal entretenue ou mal conçue peut provoquer une inondation rapide et soudaine des zones sensées être protégées. Outre les dégâts matériels, les vitesses d'écoulement et la rapidité de montée des eaux consécutives à une rupture ou une submersion de digue peuvent surprendre les personnes présentes dans la zone que la digue est sensée protéger.

Par ailleurs, la zone endiguée peut également être exposée aux inondations par contournement, remontée de nappe phréatique, ruissellement urbain, etc.…

Les zones endiguées sont donc des zones où demeure le risque inondation, avec des conséquences éventuellement catastrophiques, quel que soit le degré de protection théorique de ces digues.

Les digues et les ouvrages de protection ne garantissent pas la mise hors d'eau des territoires situés en arrière, qui restent inondables pour une crue forte à exceptionnelle, même si - pour autant - la fréquence des submersions a pu ainsi y être réduite.

En termes d'évaluation des aléas, ces ouvrages linéaires peuvent générer des perturbations négatives dans le déroulement des crues inondantes (localisation des débordements, stockage d'eau en arrière des digues, retour des eaux de débordement dans le chenal…) qui sont appréciées en fonction des contextes locaux et de leur impact supposé.

Pour mémoire, les témoignages de riverains lors de la crue du 7 juillet 1977 à Montestruc, montrent que la digue a été submergée, une partie a cédé, et que les courants ont transité par la route du stade (RD 240), celle-ci étant plus basse que la digue.

Remarque :

Les digues pérennes dimensionnées pour l'événement de référence restent des cas exceptionnels en Midi-Pyrénées.

En conclusion, les limites des zones inondables de la présente étude ont été tracées en ne prenant en compte ni la protection derrière les digues, ni de l'effet des ouvrages de régulation des eaux tels que les barrages ou les lacs. En d'autres termes, il n'a pas été identifié d'aménagement d'ampleur suffisante pour impacter de façon pérenne la genèse et l'enveloppe de la crue exceptionnelle de référence du PPRI.

4.5.3. Précisions sur la méthode hydrogéomorphologique

La méthode dite hydrogéomorphologique consiste principalement à distinguer les formes du modelé fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes. Dans une plaine alluviale fonctionnelle (plaine inondable), les crues successives laissent en effet des traces (érosion-dépôt) dans la géomorphologie du lit de la rivière et de l'auge alluviale ; ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues.

Ainsi, il est possible de délimiter le modelé fluviatile, organisé par la dernière grande crue et organisateur de la prochaine inondation, à partir d'analyses stéréoscopiques des missions IGN et de l'étude du terrain.

Elle permet une bonne distinction entre :

- Les zones inondées quasiment chaque année,
- Les zones inondables fréquemment (entre 5 et 15 ans),
- Les zones d'inondation exceptionnelle qui nous intéressent particulièrement pour le PPRI car étant la référence des PHEC.

L'analyse fine des photographies aériennes au 1/20 000^{e} permet en outre de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation, et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel. Cela amène aussi à 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.

Ainsi, l'intégration de la vitesse des courants dans la réalisation d'une carte d'aléa est possible, qu'il s'agisse de la crue PHEC ou non. C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte :

- du modelé de la plaine inondable, qui facilite la localisation des 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.

L'équipement hydraulique de la plaine inondable concernée, et tous les obstacles à l'écoulement recensés (digues, remblais, levées, talus, haies, clôtures, constructions) sont ainsi étudiés et pris en compte en fonction de leur influence.

La cartographie hydrogéomorphologique intègre donc les enseignements qu'apportent les diverses zones d'inondation (crues très fréquentes, fréquentes et exceptionnelles), les écoulements de crue (lignes de courant, chenaux de crue…), les facteurs perturbateurs (remblais, digues, casiers…), les points noirs connus (PHEC…) et les dynamiques érosives de la plaine alluviale (ruptures de bourrelets, berges vives, mouvements de terrain).

Les travaux et les résultats de la CIZI - quand ils sont disponibles - ont été élaborés selon ces principes. C'est pourquoi ils constituent une base de travail importante pour la réalisation du PPRI.

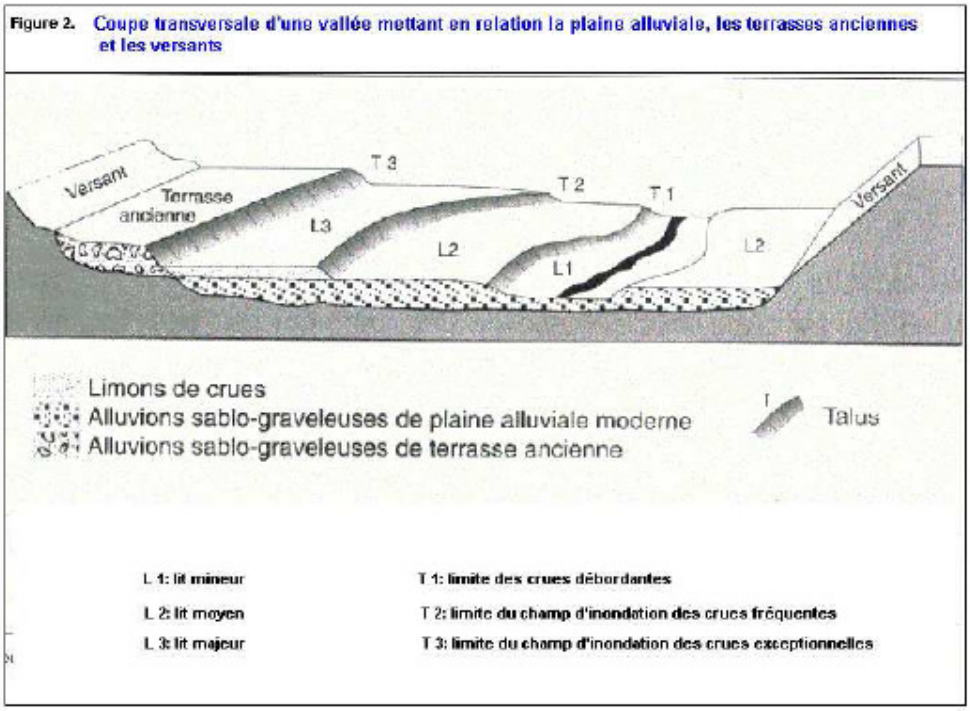


Figure n° 2 : Le schéma présente une coupe type que l'on peut retrouver sur le terrain, dans le cas notamment du Gers (d'après le guide méthodologique P.P.R.)

Figure n° 3 : Sur la photo on voit les courants qui empruntent la route du Stade en contournant la digue pour envahir le centre de Montestruc.

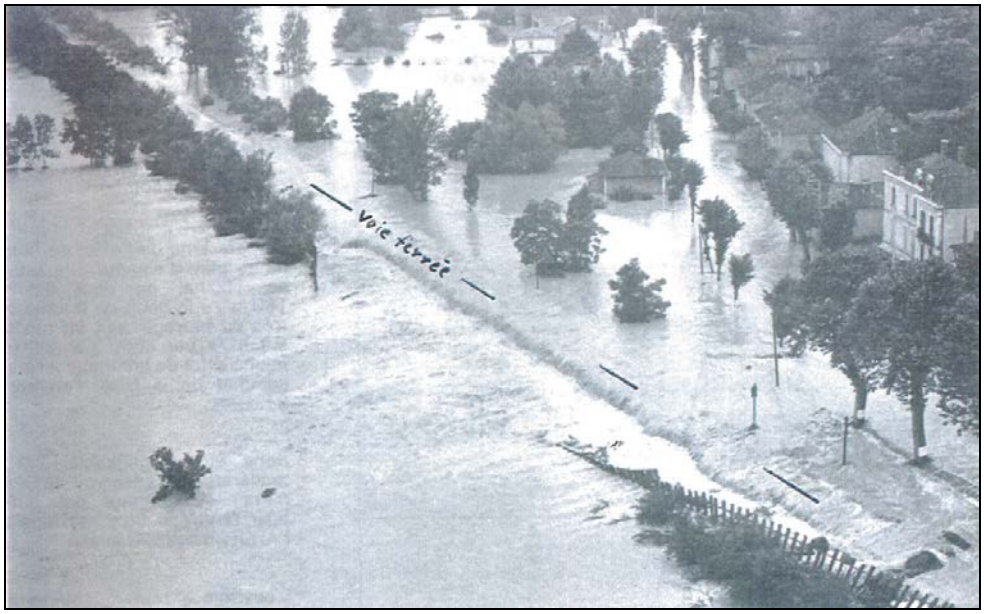


Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc - A cet endroit, la voie ferrée traverse la vallée du Gers en remblai. Le remblai est submergé et la photo met en évidence le rehaussement de la ligne d'eau (surcote) qu'il provoque côté amont.

Cette méthode hydrogéomorphologique de terrain est complétée et recoupée avec d'autres données afin d'apporter un maximum de fiabilité.

4.5.4. Précisions sur l'étude historique des inondations

Cette phase est essentielle pour obtenir une bonne connaissance du fonctionnement hydrologique des différents cours d'eau et des problèmes d'inondation, complétant ainsi utilement l'approche hydrogéomorphologique.

Outre l'étude des archives départementales (DDT 32 notamment) ou régionales, plusieurs élus ont été rencontrés à l'occasion enquête du terrain ou des réunions en mairie. Ces réunions avaient pour but de recueillir l'ensemble des informations dont disposaient les communes sur les cours d'eau étudiés (repères de crues, dates des crues historiques, documents exploitables, zones inondées,…) et d'identifier les enjeux.

De plus, lors de visites détaillées du terrain, le contact avec les riverains disposant d'une bonne connaissance des phénomènes d'inondation locaux a été recherché. De nombreux riverains ont fourni des témoignages exploitables. Ces témoignages sont particulièrement importants sur les affluents qui sont moins bien « documentés » que le Gers.

Enfin, la société Géosphair a pu rappeler, lors de chaque visite en commune, la démarche utilisée pour mener à bien cette étude.

4.5.5. Carte hydrogéomorphologique

Il s'agit d'une première étape qui permet d'avoir une vision d'ensemble des zones inondables au

1/10 000^{e} en faisant figurer les données hydrologiques et géographiques recueilles (lit, repères de crues...). Ce n'est pas encore la carte d'aléas qui, elle, s'attache à cartographier l'intensité de la crue (hauteurs et vitesses) et qui servira ultérieurement pour le zonage réglementaire du PPRI.

V. CARACTERISATION DES ALÉAS

La caractérisation des aléas représente la deuxième étape de l'étude des risques liés aux inondations.

« Les niveaux d'aléas sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques (hauteurs et vitesses) de l'inondation de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes ». (La Documentation Française, 1999)

Pour le Gers, l'enquête poussée a été réalisée par Géosphair en s'appuyant sur l'événement exceptionnel de juillet 1977. Il en résulte une connaissance relativement fine de la dynamique de cette inondation et des lignes de courant dans la plaine d'inondation. Cet enseignement acquis a été fort utile lors de l'établissement de la carte des champs de vitesses.

5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux

Cette étude a pour objectif de réaliser les étapes suivantes :

- **Niveler les repères de crue ;**
- **Utiliser les données LIDAR et les levés topographiques ;**
- **Déterminer la ligne d'eau de la crue de référence ;**
- **Cartographier les hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;**
- **Effectuer une modélisation hydraulique**
- **Cartographier les champs de vitesses, toujours pour la crue de référence ;**
- **Elaborer la carte d'aléa.**

5.1.1. Détermination des hauteurs d'eau

La détermination des hauteurs d'eau pour des événements exceptionnels de type juillet 1977 a été difficile dans certains secteurs, car nous n'y avons pas trouvé de repères de la crue de juillet 1977. Ailleurs, nous avons trouvé des repères et des témoignages des autres grandes crues historiques, notamment sur les petits affluents du Gers.

Pour déterminer les hauteurs d'eau de la crue de référence, la crue géomorphologique a été retenue. Comme dit plus haut, elle correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire un zonage de l'aléa inondation.

La reconstitution des lignes d'eau de la crue exceptionnelle de type juillet 1977 a été possible à partir d'un travail hydrologique et hydrogéomorphologique. L'analyse hydrogéomorphologique nous a permis tout d'abord de connaître l'expansion de la crue exceptionnelle qui a couvert l'ensemble de la plaine inondable. C'est dire que la plaine inondable se situe entre deux talus de la basse terrasse (voir les profils en travers dans la vallée du Gers).

A partir des points du profil en travers (limite extrême de la plaine alluviale), nous pouvons extrapoler une ligne d'eau de la crue exceptionnelle. La précision des résultats obtenus dans la vallée du Gers, à partir de cette méthode est de plus ou moins 5 cm. Seul le recoupement avec d'autres données d'étude ou données historiques (repères 1977) permet de réduire localement cette incertitude.

Nous exploitons les laisses de la crue de référence retenue, sans négliger celles des autres crues anciennes, et les laisses qui ont été recensées, repérées et nivelées dans la première phase. Nous reportons toutes ces laisses sur un profil en long du lit mineur pour la reconstitution des lignes d'eau de la crue de référence ;

Puis à partir :

- de ces deux profils en long,
- de la topographie réalisée,
- des observations de terrain,
- de l'analyse fine des photographies aériennes du 1/5.000e au 1/25.000e.

Nous déterminons les lignes d'eau extrapolées (hypsométrie du plan d'eau de l'inondation à son maximum).

Pour les secteurs qui ont été modifiés par l'urbanisation, les travaux et les remblais, il s'impose de recaler la ligne d'eau de la crue de référence par une modélisation hydraulique

Ensuite, sur le fond de carte retenu, nous établissons la carte des isopaques (lignes d'égale épaisseur de submersion) de la crue de référence à partir des lignes d'eau précédemment tracées. Les hauteurs d'eau seront cartographiées en fonction des tranches suivantes : 0 à 0.50 m - de 0.5 à 1m - > à 1 m.

Remarques : cette valeur est cohérente avec l'objectif du P.P.R.Inondation fixé par le Ministère. Il faut aussi garder à l'esprit que le raisonnement est basé sur des « terrains inondables » et non sur des « maisons ou bâtiments inondables », ces derniers pouvant être implantés sur des remblais.

Modélisation hydraulique :

Nous avons réalisé une modélisation hydraulique sur la commune de Fleurance, car depuis la crue de 1977 les travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement sur le Gers, le Cussé, la Caouette et le Saint laurent. Ces travaux ont modifié la topographie du site (remblais, digues, bâtis, souterrains, bassins de rétentions …) qui perturbent les écoulements naturels.

L'objectif a été de connaître la ligne d'eau de la crue de référence du Gers (juillet 1977) dans les conditions actuelles sur la commune de Fleurance. Car les trois inondations récentes (janvier et juin 2013 et janvier 2014) ont inondé fortement une grande partie de la plaine. Une étude hydraulique sur les ruisseaux du Cussé et du Saint-Laurent a été également effectuée.

Cette étude a eu pour objectifs de réaliser les étapes suivantes :

- analyse des études hydrauliques existantes ;
- levé topographique du secteur d'étude ;
- calcul du débit de la crue de 1977 ;
- détermination de la ligne d'eau de la crue de 1977 dans les conditions actuelles ;
- cartographie des hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;
- élaboration de la carte d'aléa.

Nous avons estimé le débit de la crue du 8 juillet 1977 du Gers à Fleurance avant le Cussé à 1250 m3/s (période de retour supèrieure100 ans) et celle du 31 mai 2013 à Q = 168 m^3/s (période de retour inférieure à 10 ans).

Dans le cadre du PPRI du Gers dans la commune de Fleurance nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type milléniale.

Dans la modélisation, nous avons utilisé les débits admissibles évacués par les vannes vers l'aval sont 10 m3/s pour le Cussé, 5 m3/s pour la Caouette et 1 m3/s pour le secteur en aval des bassins. On estime le débit de Cussé 16 m3/s au total au niveau de la confluence avec le Gers.

Concernant le ruisseau de Saint Laurent, nous avons modélisé le débit centennal à 17,30 m3/s.

5.1.2. Détermination des vitesses

Le problème de la détermination des vitesses d'écoulement des eaux en période de fortes crues a déjà été souligné. La méthode hydrogéomorphologique est une approche qualitative du champ des vitesses.

Elle a permis de distinguer trois plages d'analyse des vitesses de courants :

- secteurs de vitesse nulle à faible (inférieure à 0,2 m/s),
- secteurs de vitesse moyenne (0,2 à 0,5 m/s),
- secteurs de vitesse forte (supérieure à 0,5 m/s)

Les axes principaux d'écoulement ont été précisés ainsi que les éventuelles informations obtenues auprès des témoins des crues.

En pratique, l'imprécision sur les vitesses d'écoulement n'est pas très gênante pour définir tout à fait correctement les aléas dans la zone d'étude au vu des seuils d'aléas retenus (< à 0,2 m/s, 0,2 à 0,5 m/s et > à 0,5 m/s).

Suite à la réalisation des cartes d'aléas du Gers, nous avons constaté que le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) est essentiel pour la détermination de l'aléa. La vitesse, exprimée sous forme de trois classes, est utilisée pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

5.2. Détermination des aléas

L'aléa « inondation » est défini par le croisement hauteur – vitesse d'écoulement, la hauteur restant très généralement le critère déterminant du niveau d'aléa.

Pour autant, le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) apparaît essentiel pour la détermination de l'aléa, alors que les vitesses, exprimées sous forme de « classe », sont utilisées pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

En pratique, les niveaux d'aléas pour le Gers sont définis par le croisement hauteurs-vitesses :

		Vitesse		
		Faible (< 0,2 m/s)	Moyenne (0,2 à 0,5 m/s)	Forte (> 0,5 m/s)
Hauteur	H < 0,50 m	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
	0,50 m < H < 1 m	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
	H > 1 m	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Figure n° 5 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

Nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type millénial. L'étude hydraulique montre que certains secteurs inondés par le Cussé et de Caouette lors de la crue de 1977 seront hors d'eau. Par conséquent nous avons classé ces secteurs dans la zone crue historique.

Zone crue historique	

Comme déjà dit, à l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux (exemple lors des crues récentes des affluents de mai 2013), mais qui sont généralement masqués par l'inondabilité du Gers sauf au niveau des débordements où les risques sont aggravés.

Les cartes d'aléas des communes ont été dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 5 000^{e}.

Ces cartes indiquent :

- la délimitation des zones soumises à l'aléa,
- les niveaux d'aléas (faible, moyen et fort) dans les secteurs à enjeux et leur signification,
- l'aléa non différencié en dehors des secteurs à enjeux,
- la bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau au titre de la préservation des milieux et de la ripisylve et de la précaution minimale de principe vis-à-vis de débordements en bordure du chenal ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

Les aléas sont représentés par un code couleur (gradation croissante des couleurs suivant le niveau d'aléa).

Détermination des limites des zones inondables

Quelle que soit la méthode utilisée, les limites souffrent d'une certaine imprécision :

- Peu de laisses de crues ont été observées et le report des limites visibles sur le terrain sur une carte parcellaire entraîne une erreur systématique due à l'échelle de travail. L'esprit d'un P.P.R. n'étant pas de raisonner à l'échelle de la parcelle, le report a été réalisé sur un plan au 1/ 5000ème.

- En secteur très plat (comme c'est souvent le cas dans le bassin du Gers) et malgré de nombreuses visites de terrain, la précision en planimétrie est de plusieurs mètres. Au 1 / 5 000ème, 1 mm sur la carte représente 5 mètres. Nous pouvons retenir comme valeur de précision une valeur de 5 à 10 mètres près.

5.3. Cartographie des aléas

Nous avons réalisé et cartographié les aléas hauteur d'eau et vitesse des courants pour tout le tronçon de la vallée du Gers de Montestruc jusqu'à la limite aval de la commune de Sempesserre. Sur les affluents, nous avons établi les aléas hauteur d'eau et vitesse, uniquement pour les secteurs urbains présentant des enjeux.

- Les secteurs à enjeux très localisés sur les affluents :

Nous avons distingué les aléas au droit des secteurs à enjeux très localisés :
Commune de Céran : le ruisseau des Hourtines ;
Commune de Fleurance : les ruisseaux de Cussé, Caouette et Saint Laurent ;
Commune de Lectoure : le ruisseau de Foissin et l'Auroue ;
Commune de Marsolan : le ruisseau de l'Auchie

- Les secteurs en dehors des secteurs urbains :

Dans le bassin du Gers, toutes les zones inondables en dehors des secteurs urbains et notamment celles des petits affluents rapides, sont classées comme zones d'aléa fort, faute de connaissances et faute de prévisions possibles. Dans ces zones, la sécurité des personnes et des biens ne peut pas être garantie et la prévision est impossible. 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. En effet, les affluents du Gers sont tributaires de bassins versants de petite taille et souvent pentus, qui réagissent très vite aux abats d'eau. Sur ces cours d'eau, les crues importantes sont donc en général générées par des pluies brèves mais intenses. A l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités ou obstacles, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux. Pour déterminer les aléas des affluents, la crue dite « géomorphologique » a été retenue. Il s'agit de l'événement d'exception qui correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et tout le lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire le zonage de cet aléa inondation.

Nous avons cartographié la carte d'aléa sur tous les réseaux hydrographiques des cartes IGN. Pour une partie du réseau hydrographique, nous n'avons pas détecté de zone inondable dans les secteurs de tête de bassin et les fonds de talwegs. Nous avons alors cartographie à titre informatif une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau, dans le cadre de la préservation des milieux et de la ripisylve ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

VI. ÉVALUATION DES ENJEUX

L'une des préoccupations essentielles dans l'élaboration d'un P.P.R. consiste à apprécier les modes d'utilisation et d'occupation du bassin de risques.

La localisation et l'identification des enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental constituent la troisième étape de l'évaluation des risques naturels. Les enjeux représentent les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine, présents et à venir, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et d'en subir les préjudices ou les dommages.

Les principaux enjeux correspondent aux paramètres ou critères suivants :

- Espaces urbanisés ou à vocation d'urbanisation :

  - centre urbain et zone d'habitation dense,
  - zone d'habitat dispersé,
  - zone d'activité,
  - zone d'extension.

- Infrastructures et équipements de services et de secours :

  - voies de circulation,
  - établissements recevant du public,
  - infrastructure sportive et de loisirs,
  - bâtiments sensibles abritant une population vulnérable ou susceptible de recevoir un large public,
  - équipements publics dont le fonctionnement normal est susceptible d'être altéré par les phénomènes naturels.

Les critères d'évaluation des enjeux ont été définis par les services de la Direction Départementale des Territoires du Gers.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu à partir :

- d'une enquête menée auprès des responsables de la commune, portant sur l'identification de l'occupation des sols, la localisation des bâtiments sensibles, l'analyse du contexte humain et économique, l'analyse des équipements publics et des voies de desserte et de communication, ainsi que la stratégie de développement envisagée,
- de l'interprétation des documents d'urbanisme existants et opposables à la date de l'étude,
- de l'examen de photographies aériennes récentes.

Les enjeux répertoriés sur les communes sont représentés sur des cartes jointes dans le dossier (fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème).

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES

7.1. PRINCIPES GENERAUX

Le zonage réglementaire et le règlement associé traduisent une logique de réglementation qui permet de distinguer, en fonction du niveau d'aléa et de la vulnérabilité, des zones de dispositions réglementaires homogènes. Cette démarche constitue le fondement du Plan de Prévention des Risques naturels.

Le plan de zonage, représentant la cartographie réglementaire du P.P.R., vise à prévenir le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Il délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde.

La délimitation des zones, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, est définie en fonction des objectifs du P.P.R. et des mesures applicables en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru ou induit.

Le zonage est dressé à partir du « croisement » des aléas et des enjeux. Il fait apparaître deux niveaux de contraintes :

- les zones de prescriptions (zone bleue),
- les zones d'interdiction avec aménagements (zone rouge et zone violette).

Les cartes de zonage, dressée pour chaque commune sur un fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème, sont jointes dans le dossier (zonage réglementaire et règlement).

7.2. ZONAGE

7.2.1. Critère de zonage

La logique de zonage des risques liés aux inondations est issue de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 qui définit la politique de l'État pour la prévention des inondations et la gestion des zones inondables.

Cette circulaire pose le principe de l'interdiction de toute construction nouvelle là où les aléas sont forts et exprime la volonté de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues.

La circulaire d'application pour les P.P.R.n. « inondations » du 24 avril 1996 reprend les principes de celles du 24 janvier 1994 pour la réglementation des constructions nouvelles, et précise les règles applicables aux constructions existantes. Elle permet des exceptions aux principes d'inconstructibilité, visant à ne pas remettre en cause la possibilité pour les occupants actuels de mener une vie ou des activités normales. Elle permet, en particulier, d'envisager des exceptions pour les centres urbains.

Le zonage du risque inondation est défini de la façon suivante :

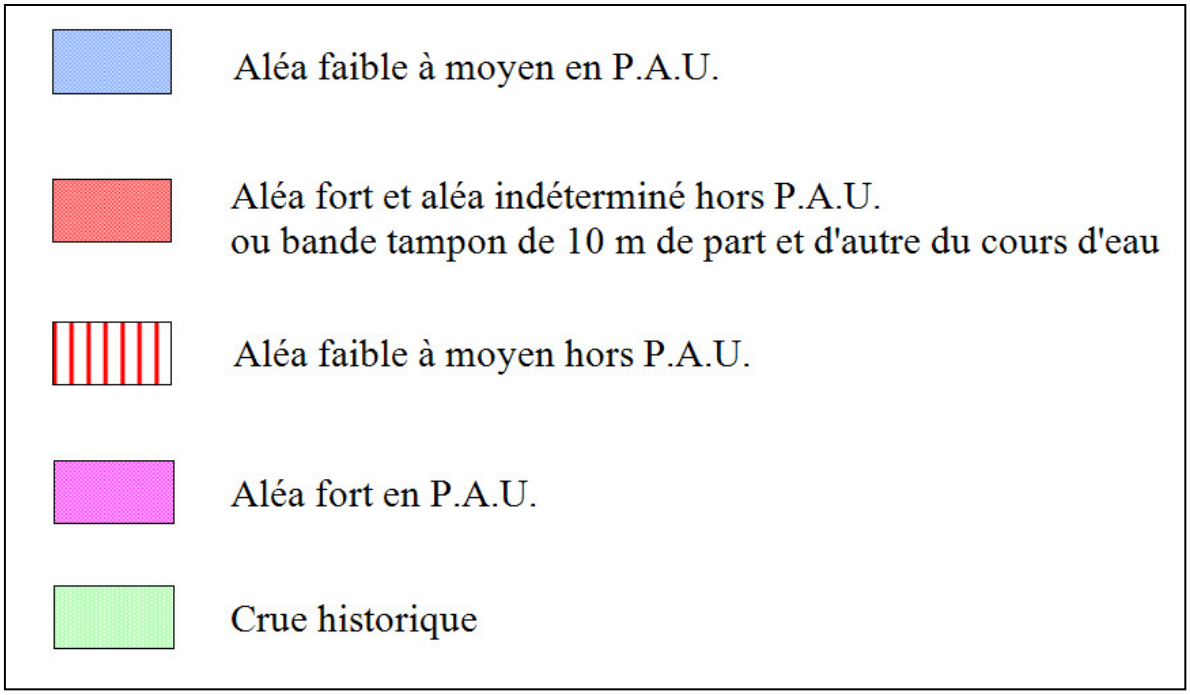


Figure n° 6 : Qualification du zonage

- Zone urbanisée (P.A.U.)

La circulaire du 24 avril 1996 définit la notion de Parties **A**ctuellement Urbanisées (P.A.U.), comme « ayant des fonctions de centre urbain, caractérisées par leur histoire, une occupation de sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services ».

Dans ces zones, il est convenu de prendre en compte non seulement les secteurs les plus anciens répondant à cette notion de centre urbain mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une « continuité de bâti non attenante au centre urbain ».

Trois principes s'appliquent, à adapter suivant le niveau d'aléa rencontré :

- le maintien de l'activité existante,
- la possibilité d'extension limitée tenant compte des conditions hydrauliques,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes exposées.

- Hors zone urbanisée

Hors des zones considérées comme actuellement urbanisées (P.A.U.), le principe fixé par la loi est l'inconstructibilité. Cependant, conformément à l'objectif de maintien des activités, en fonction du niveau d'aléa et à condition de réduire la vulnérabilité des personnes exposées et des biens, certains types de construction ou d'aménagement peuvent être autorisés.

Le long des ruisseaux, une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du haut des berges est classée zone rouge plein. Cette bande est inconstructible (seules les constructions strictement nécessaires à l'exploitation de l'eau ou certaines extensions de constructions pourront être autorisées).

7.2.2. Principes généraux du zonage réglementaire

On peut distinguer de manière générale 4 types de zones :

- **les zones d'aléa faible à fort hors des zones urbanisées,** qui constituent les champs d'expansion des crues, et doivent être préservées ; elles sont soumises globalement à un régime d'interdiction stricte,
- **les zones d'aléa fort dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime d'interdiction, mais, par dérogation, avec des adaptations possibles dans les centres urbains denses en application de la circulaire du 24 avril 1996,
- **les zones d'aléa faible ou moyen dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime de prescriptions,
- **les zones de crue historique** correspond aux secteurs qui ont été touchés historiquement par la crue de référence et qui seront épargnés ou moins menacés du fait d'aménagement pérennes. Les modifications de la zone inondable sont validées dans le cadre d'études hydrauliques spécifiques. Cette zone fait l'objet de prescriptions particulières.

CONCLUSION

Cette étude technique, préalable à la réalisation du PPRI sur les 32 communes dans le bassin du Gers Nord, a permis de caractériser les risques majeurs d'inondation.

Elle est basée sur la méthode hydrogéomorphologique et l'analyse des documents existants ; elle se complète par des constats de terrain nombreux et détaillés (recherche de témoignages et de marques laissées par les crues, lecture du terrain…).

Ce travail est mené en étroite collaboration avec la DDT du Gers et une concertation a été menée auprès des 32 communes.

Le risque d'inondation sur le secteur d'étude est ainsi défini et délimité par un ensemble de cartes qui se complètent et se recoupent. L'échelle du 1/5 000^{e}, qui est celle de réalisation de l'étude, est une échelle convenant bien à un zonage de l'aléa et à la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR). Le rapport d'étude et l'atlas cartographique qui composent ce projet présentent, dans leur ensemble, le déroulement de l'étude technique et les résultats.

La réalisation des cartes d'aléas constituent la base indispensable permettant d'engager la poursuite du PPRI en ses diverses phases : enjeux, zonage et concertation publique, remarques puis validation concernant les aléas, zonage réglementaire, règlement, dossier d'Enquête Publique, etc.

Définitions des termes techniques

Anthropique : Ensemble des processus de dégradation du relief et des sols dus à l'action humaine.

Auge alluviale : Vallée alluviale dont le profil transversal présente des versants raides et un fond plat.

Molasse : Grès tendre, à ciment calcaire, se formant généralement dans les dépressions au pied des chaînes de montagne.

PLU : Plan Local d'Urbanisme.

Poudingue : Roche sédimentaire détritique, formée de galets.

PPR : Plan de Prévention des Risques.

Riss : La troisième des grandes glaciations de l'ère quaternaire dans les Pyrénées.

Solifluées : Produits des glissements en masse, sur un versant, descendus de la partie superficielle du sol gorgée d'eau.

Würm : La dernière des quatre grandes glaciations du Quaternaire dans les Pyrénées.

GEOSPHAIR

ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES
DU GERS

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (P.P.R.)

RISQUE D'INONDATION BASSIN DU GERS NORD

LOT N° 3

NOTE DE PRESENTATION DU BASSIN DE RISQUE

Septembre 2016

SOMMAIRE

I. OBJECTIFS DE LA PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION **3**
1.1. Une application insuffisamment rigoureuse des lois 4
1.2. Des dégâts considérables et répétés 4

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR **5**
2.1. Un nouveau dispositif plus contraignant 5
2.2. Principe général de la réglementation 5
2.3. Contexte du PPRI du bassin du Gers 6

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS **7**
3.1. Établissement du diagnostic et caractérisation des aléas 7
3.2. Identification des enjeux 8
3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque 8
3.4. Association des communes 8

IV. PRESENTATION GENERALE DU BASSIN DU GERS **10**
4.1. Périmètre d'étude 10
4.2. Risque inondations 11
4.3. Présentation géographique et hydrologique 11
4.4. Détermination de la « crue de référence » 15
4.5. Méthode d'évaluation de la crue de référence. 15

V. CARACTERISATION DES ALEAS **21**
5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux 21
5.2. Détermination des aléas 23
5.3. Cartographie des aléas 24

VI. EVALUATION DES ENJEUX **26**

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES **27**
7.1. Principes généraux 27
7.2. Zonage 27

CONCLUSION **30**

Définitions des termes techniques

Liste des figures :

Figure n° 1 : Périmètre d'étude.
Figure n° 2 : Schéma présente une coupe transversale d'une vallée
Figure n° 3 : Photo de la crue du 3 juillet 1977 à Montestruc.
Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc
Figure n° 5 : Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse
Figure n° 6 : Qualification du zonage

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.

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 : digues, surélévations, barrages écrêteurs, aménagement des chenaux fluviaux ;

- une réglementation précisée et complétée 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.

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'État, lequel s'est progressivement engagé sur la voie législative dans un but préventif.

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), de Bédarieux, de Lamalou-les-Bains...sont encore présents dans les mémoires ; mais d'autres événements de moindre échelle et moins spectaculaires sont connus ça 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.

1.1. UNE APPLICATION INSUFFISAMMENT RIGOUREUSE 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.

1.2. DES DÉGÂTS CONSIDERABLES ET REPETES

A la suite de submersions importantes, il est difficile d'aboutir à des estimations chiffrées ou mêmes, 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 - les 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 - le 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), soit 1,2 à 1,5 milliard d'euros.

Nous ne pouvons ni confirmer ni infirmer cet ordre de grandeur.

II. LES RAISONS DE LA PRESCRITION DU PPR

2.1. 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.

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.

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.

2.2. 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 submersibles non ou peu urbanisées « jouent en effet un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, tout en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques limités pour les vies humaines et les biens ».

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.

Une extension limitée de l'urbanisation peut être admise dans les zones urbanisées de façon dense, à la condition qu'elles soient soumises à un aléa faible ou moyen et qu'elles 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.

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.

2.3. CONTEXTE DU PPRI DU BASSIN DU GERS

En application des dispositions réglementaires en vigueur, le Préfet du Gers a prescrit par arrêté n° 2014190-0008 en date du 9 juillet 2014 l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation du bassin du Gers Nord pour les 32 communes suivantes : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

Contrairement à certaines idées reçues, ce risque ne cesse de croître, en dépit de dispositions réglementaires et de travaux engagés sur les principaux cours d'eau depuis le début du XX^{e} siècle ; et ce, en raison notamment de l'extension de l'urbanisation dans les plaines alluviales.

Cette situation résulte de plusieurs causes : la trop grande confiance accordée par les aménageurs aux travaux de protection (digues, barrages, …), la défaillance de la mémoire collective qui tend à oublier rapidement les grandes crues passées et la plus grande mobilité des hommes qui les conduit à s'installer de plus en plus dans des régions qui leur sont étrangères et dont ils ignorent les dangers.

Pour passer du plan général au cas qui nous intéresse présentement, c'est-à-dire la zone étudiée, le bassin du Gers a subi de nombreuses crues non seulement du Gers elle-même mais aussi de ses affluents. Les archives départementales permettent de dater les grandes crues historiques du : 3 juin 1855, 23 juin 1875, 12 mai 1890, 3 juillet 1897, 2 février 1952, 9 juillet 1977... Cette liste montre la fréquence relativement élevée des crues inondantes du bassin du Gers.

III. METHODE D'APPRECIATION DES RISQUES NATURELS

L'analyse des risques et de leurs conséquences sur les biens se développe au travers de cinq étapes successives :

1. établissement d'un diagnostic à partir de la connaissance des phénomènes naturels et du contexte historique (bilan de l'état actuel des connaissances),
2. caractérisation des aléas (qualification, hiérarchisation et cartographie) sur la base des informations recueillies lors du diagnostic,
3. identification des enjeux (zone urbaine, zone d'habitats dispersés, équipements publics, ...),
4. zonage des risques (par croisement entre les aléas et les enjeux),
5. définition des principes réglementaires applicables.

3.1. ÉTABLISSEMENT DU DIAGNOSTIC ET CARACTERISATION DES ALEAS

Au niveau national, la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précisait que l'événement de référence à retenir est, conventionnellement, « *la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière* ».

Au niveau régional, la politique en Midi-Pyrénées s'appuie sur la cartographie informative des zones inondables (C.I.Z.I.) dans le choix de la crue de référence, en application du « document de référence des services de l'État en région Midi-Pyrénées pour l'évaluation du risque inondation, l'élaboration des P.P.R.I. et sa prise en compte dans l'aménagement ».

De ce fait, « la cartographie informative des zones inondables qui s'appuie sur la connaissance historique et en particulier sur les Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C.) est donc la référence à prendre en compte…. ».

Ce choix répond à la volonté :

- de se référer à des événements qui se sont déjà produits, donc non contestables et susceptibles de se produire de nouveau, et dont les plus récents sont encore dans les mémoires,
- de privilégier la mise en sécurité de la population en retenant des crues de fréquences rares ou exceptionnelles.

Dans le cas présent, les limites de la C.I.Z.I. correspondent à la crue exceptionnelle de juillet 1977 et ont constitué la cartographie de départ ; ces limites ont ensuite été précisées par une nouvelle analyse hydrogéomorphologique comme le stipule la politique régionale.

La méthodologie adoptée a été principalement la méthode hydrogéomorphologique. Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement.

3.2. IDENTIFICATION DES ENJEUX

La troisième étape de l'analyse du risque consiste à apprécier les enjeux liés aux modes d'occupation et d'utilisation des territoires communaux.

Cette démarche a pour double objectif :

- d'identifier d'un point de vue qualitatif les enjeux existants et futurs (enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental) ;
- d'orienter les prescriptions réglementaires ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les principaux enjeux identifiés et évalués dans le cadre d'une étude de risques correspondent aux espaces urbanisés ou d'urbanisation projetée.

3.3. Croisement des aléas et des enjeux : notion de risque

Le risque naturel se caractérise comme la confrontation d'un aléa (probabilité de manifestation d'un phénomène donné) et d'un enjeu (présence de biens, d'activités et de personnes). La délimitation des zones exposées aux risques, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, s'effectue donc à partir du « croisement » des aléas et des enjeux.

3.4. Association des communes

La procédure d'établissement du P.P.R. s'appuie sur le canevas suivant :

- arrêté préfectoral de prescription avec désignation d'un service instructeur,
- étude du P.P.R. (en association des communes et en concertation avec le public),
- soumission du dossier à l'avis du Conseil Municipal,
- autres consultations,
- enquête publique,
- modifications éventuelles du projet,
- arrêté préfectoral d'approbation,
- annexion au P.L.U. du P.P.R. comme servitude d'utilité publique.

Dans la réalisation des P.P.R., il est indispensable d'associer toutes les compétences en présence, administratives, techniques et politiques. La concertation, renforcée par une circulaire du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, du 3 juillet 2007, doit prédominer tout au long du déroulement du P.P.R. : des discussions doivent avoir lieu entre les parties concernées et, lorsque c'est possible, faire l'objet d'un consensus.

Toutefois, les textes réglementaires et les instructions du Ministère fixent le cadre de la concertation dans l'élaboration des P.P.R. :

- les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale (E.P.C.I.) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme sont associés à l'élaboration du dossier selon des modalités définies dans l'arrêté préfectoral de prescription du P.P.R.,

- le projet de P.P.R. est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, des organes délibérant des E.P.C.I. et de la chambre de l'agriculture,

- le dossier est mis à l'enquête publique. La commission d'enquête a pour mission d'entendre également les maires des communes concernées.

L'ensemble de la démarche s'est accompagné d'une association et concertation auprès :

- du comité de suivi de l'étude,

- des responsables des communes concernées.

Des réunions de présentation puis de concertation à chaque phase de l'étude ont été menées avec les communes en présence des services de l'État chargé de l'élaboration du dossier.

Pour toutes les phases du P.P.R., son élaboration a été réalisée dans un souci de concertation étroite avec les acteurs locaux et en particulier les élus de la commune, notamment à travers :

- d'une réunion technique avec chaque commune pour chaque phase du P.P.R. *a minima*,

- de réunions de travail organisées à la demande des mairies selon les besoins,

- d'un comité de pilotage, qui constitue l'organe d'association, qui se réunit et suit le dossier (les comités de pilotage ont été présidés par les représentants de la préfecture du Gers et les représentants des communes.

Cette démarche d'association avec les communes est ensuite élargie au public, pour les deux grandes phases d'élaboration du P.P.R. (les aléas et le zonage réglementaire/règlement de P.P.R.) de la manière suivante :

mise à disposition du public d'un jeu de cartes et documents associés, ainsi que des affiches et dépliants de communication, et enfin des formulaires disponibles dans chaque mairie du bassin concernée par le P.P.R.,

IV. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU BASSIN DU GERS

4.1. PÉRIMETRE D'ÉTUDE

Le PPRI concerne 32 communes situées dans le bassin du Gers Nord : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-D'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, Montestruc-sur-Gers, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

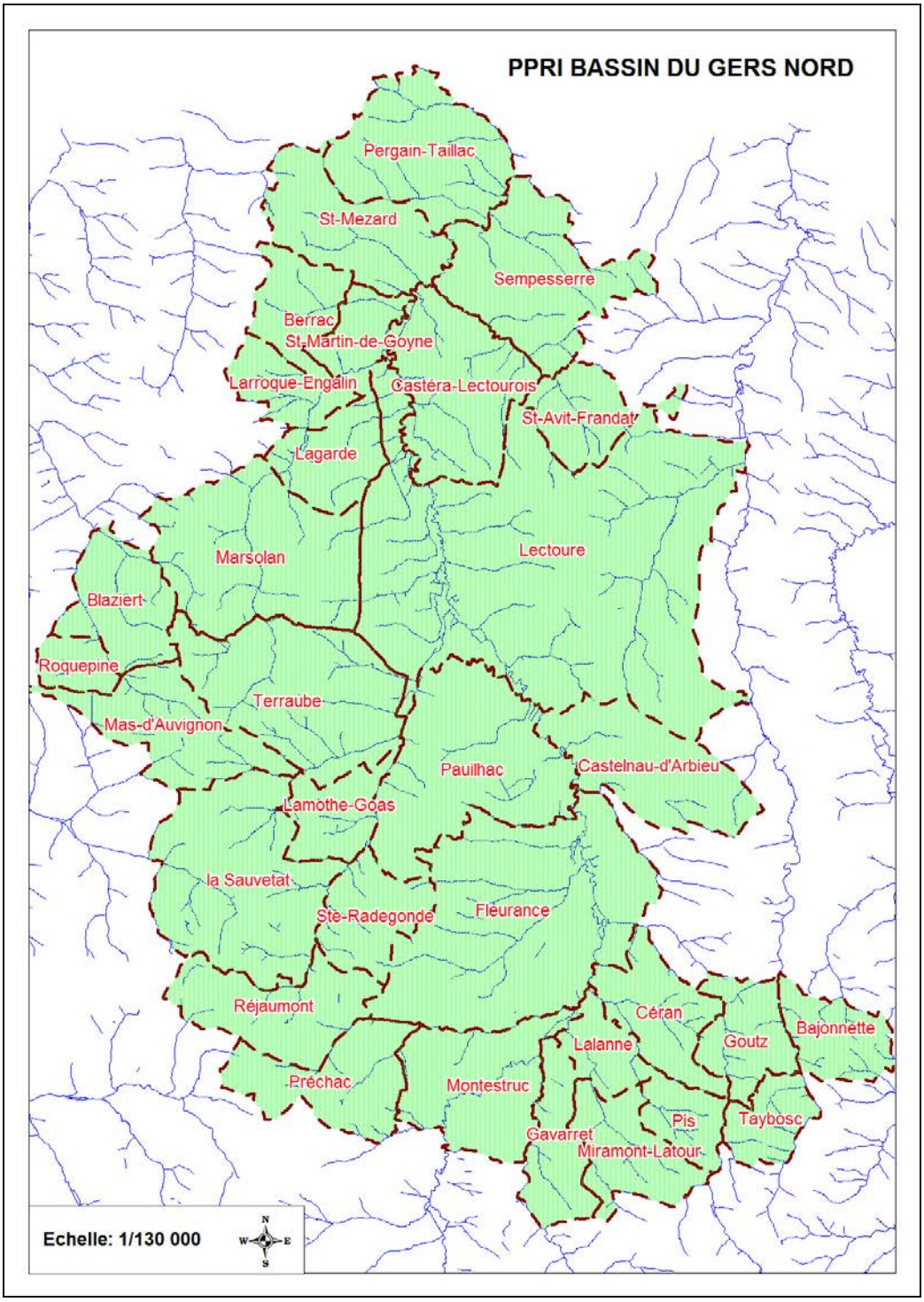


Figure n° 1 : Périmètre d'étude

4.2. RISQUE INONDATIONS

4.2.1. **Cours d'eau étudiés**

Dans le cadre de cette étude, plusieurs cours d'eau et leurs affluents ont été identifiés sur dans les bassins versants de la rivière Gers nord, pour la réalisation d'une cartographie réglementaire des risques d'inondation. Ces cours d'eau sont les suivants : rivière du Gers 55 km de linaire, l'Auroué 8 km, l'Auchie 11 km et tous les petits affluents (la Lauze, l'Ousse, le Maseret, l'Auvignon, les Maurens, l'Aulouste, la Colomène, la Caouette, le Cussé, la Saint Lazurent, la Lesquère, les Hourtines, le Foissen, l'Alouroy…

Tous les cours d'eau présents sur les territoires de ces communes ont été étudiés. Chacune de ces communes a été l'objet d'un dossier PPRi.

Dans le cadre de ce PPRI la DDT du Gers nous a demandé de cartographier tous les réseaux hydrographiques présents sur les cartes IGN au 1/25 000ème. Nous avons cartographié la zone inondable du Gers, ses affluents et ses petits affluents de façon systématique. Pour une partie du réseau hydrographique nous n'avons pas détecté des zones inondables dans les secteurs de tête de bassin et dans les fonds de talwegs. Nous avons cartographié à titre d'information une bande « forfaitaire » de 10 m de part et d'autre du cours d'eau pour la préservation des milieux et de la ripisylve.

Les problématiques spécifiques de ruissellement ou de réseau pluvial ne font pas partie du PPRI.

4.3. PRESENTATION GEOGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE

Le secteur d'étude couvre 32 communes du Gers dont la caractéristique globale est d'avoir tout ou partie de leur territoire dans le bassin versant du Gers. C'est un « bassin de risque », au sens de regroupement de territoires autour d'un risque commun touchant un secteur géographiquement homogène. Le bassin du Gers est donc un élément fédérateur déterminant de notre secteur d'étude. Nous présentons donc en premier lieu ce bassin.

4.3.1. Les conditions géomorphologiques d'écoulement dans le bassin du Gers

Le bassin versant du Gers se situe au Sud-Est du Bassin Aquitain. Il s'étire sur 126 km de vallée (175 km de longueur pour la rivière Gers) avec seulement 10 km de largeur maximale). Le Gers coule globalement du sud vers le nord.

Le bassin versant couvre une surface de 1227 km² au niveau de la confluence avec la Garonne (678 km² à Montestruc-sur-Gers, 824 km² à Fleurance, 1000 km² à Lectoure et 1195 km² à Layrac).

Le Gers prend sa source sur le plateau de Lannemezan, dans les Hautes-Pyrénées (65), sur la commune de Lannemezan, près du lieu-dit la Lande, à 613 m d'altitude[1], et se jette dans la Garonne au sud d'Agen, en Lot-et-Garonne (47), sur la commune de Layrac, à 45 m d'altitude.

Le réseau hydrographique du bassin présente une forme de type « peuplier » très étirée, ne comportant que quelques branches latérales importantes (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.2. Caractéristiques géomorphologiques du secteur d'étude

A la traversée du secteur d'étude, c'est-à-dire en limite amont dans la commune de Montestruc-sur-Gers jusqu'à la limite aval du département dans la commune de Sempesserre, le Gers présente une vallée en auge, sorte de large couloir alluvial avec des zones inondables de 200 à 1400 m de largeur.

Cette plaine d'inondation est inscrite en contrebas de dépôts de versants et de lambeaux de terrasses alluviales. La largeur de la plaine inondable est variable : autour de 600 m à Montestruc-sur-Gers, de 900 m à Fleurance, de 1000 m au niveau de Lectoure, de 250 m au droit de l'Ourtiguet, de 200 m au niveau de Manlèche.

Dans ce secteur, le Gers est une rivière importante qui coule en contrebas des collines molassiques. La platitude de cette plaine est remarquable, accentuée encore par les pratiques culturales.

Dans ce secteur de vallée, la dynamique d'inondation est très perturbée par les digues de terre et des remblais au droit des villes de Montestruc-sur-Gers, Fleurance et Lectoure, qui forment en quelque sorte des casiers dans la vallée.

Dans ce secteur, trois faits géomorphologiques majeurs commandent la dynamique des crues :

- Alors que la vallée est quasi-rectiligne entre Montestruc-sur-Gers et l'Ourtiguet (elle n'est sinueuse que dans les secteurs de l'Ourtiguet et à la limite aval du département du Gers), le lit fluvial y décrit de nombreuses courbures à rayon souvent très court. En conséquence, la pente propre du lit ordinaire est inférieure (0,85 m par km) à celle de la plaine (1,25 m par km), parce que son tracé est sinueux donc allongé. De la sorte, l'écoulement en est fortement ralenti, et encore plus quand les riverains, propriétaires des berges, laissent à l'abandon la ripisylve, les rives et les berges, voire même le fond du lit.
- L'insuffisance de la capacité (entonnement) du lit de plein-bord par rapport aux crues rend les débordements inévitables et fréquents.
- Pour mettre en culture cette plaine aux terres fertiles et faciles à travailler, les riverains édifient parallèlement au Gers, et souvent très près des berges, des digues et des levées de terre visant à réduire la fréquence des inondations sur leurs parcelles. Cela aggrave le risque pour les parcelles non ou mal protégées et les dégâts en cas de rupture de ces digues.

Dans le secteur d'étude, le lit de plein-bord est envahi par les arbres. La crue dite très fréquente passe sur les digues. Lors des crues exceptionnelles, telles celles de 1875, 1897, 1952, 1977, la puissance du flot fut telle qu'il balaya la plaine sur toute sa largeur jusqu'au pied de l'encaissant.

4.3.2 Origines météorologiques des crues du Gers :

Le bassin du Gers est pluviométriquement hétérogène, vu l'organisation du bassin versant qui est très allongé.

Ce bassin est « partie prenante » de l'hydrologie océanique des pays tempérés (sous-climat tempéré de piémont, au sens large). Au vu des moyennes, les hautes eaux de saison froide (de décembre à avril), en réponse aux étiages estivaux, reflètent assez bien le régime thermique et pluviométrique du bassin versant.

Du fait de sa position géographique dans l'Aquitaine centrale, au nord des Pyrénées, le bassin versant du Gers est soumis à deux types principaux de perturbations pluvieuses, génératrices des crues :

- **Les perturbations océaniques classiques**

Le bassin du Gers est essentiellement sous influence des perturbations océaniques classiques ; ce qui veut dire que le plus souvent (mais pas toujours) les épisodes pluvieux 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. Les averses sont poussées par des vents de secteur Ouest (S.O. à N.O.). Elles fournissent des pluies sur de vastes espaces du Sud-Ouest de la France et du Massif Central occidental, 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 et des accalmies). Un tel schéma prévaut plusieurs fois chaque année, mais seuls les cas les plus remarquables (par leur durée, leur intensité ou leur total millimétrique), avec saturation préalable des sols, ont pu donner lieu à des crues plus ou moins importantes sur le Gers et à des inondations mémorables comme en juin 1875, le 12 mai 1890, le 2 février 1952, le 20 février 1971 et le 11 juin 2000. Lorsqu'elles surviennent en début de saison chaude (juin 1875, juin 2000), ces averses ont une composante orageuse, qui les rend encore plus intenses.

En pareil cas, le bassin versant du Gers, dont l'inclinaison d'ensemble fait face au Nord, subit les assauts des nuées pluvieuses surtout en son amont, ce qui accentue le processus de convection ou de précipitations orographiques. On peut alors recueillir ça et là, exceptionnellement, plus de 180 mm en 2 jours ou 120 mm en 1 jour, générant alors une montée des eaux inéluctable.

Les fortes pentes générales des versants et des talwegs (profils en long) dans la partie amont du bassin versant, participent à la formation et au déplacement rapide des ondes de crue. Sur ce tronçon, on assiste généralement à une montée brusque et à une décrue tout aussi rapide (peu d'étale). Mais le passage d'Ouest en Est des fronts et des paroxysmes pluvieux et de leur paroxysmes, qui arrosent un réseau hydrographique étiré du Sud au Nord, constituent deux paramètres qui ont souvent pour effet de faire réagir les petits affluents d'aval au même moment que ceux d'amont et que le cours supérieur du Gers.

- **Les perturbations océaniques pyrénéennes**

Le bassin versant du Gers est soumis aux perturbations océaniques pyrénéennes qui se produisent généralement en période printanière et en début d'été (jusqu'à la mi-juillet) et qui peuvent se traduire par des averses à très forte intensité horaire (plus de 50 mm/h) affectant d'importantes superficies. Le générateur de telles crues, c'est la présence d'une zone dépressionnaire centrée sur l'Aquitaine associé à un anticyclone sur la Méditerranée, ce qui entraîne un courant humide, chaud et orageux venu du Sud-Est tandis que sur l'Atlantique nord circule un l'air maritime notablement plus froid. Ce contraste de masses d'air favorise le développement de zones pluvio-orageuses ; mais le phénomène, jusque là classique, risque de s'aggraver lorsque la dépression qui s'associe à la rencontre des deux fronts devient stationnaire. On alors un phénomène dit « marais barométrique ». (Les témoins de la grande crue de juillet 1977 ont tous été frappés par l'étrange accalmie de vent qui a précédé et accompagné les pluies diluviennes).

De tels phénomènes sont rares dans leurs manifestations paroxysmiques, mais ces averses pyrénéennes ont pu donner lieu à des inondations mémorables telles que celles d'avril 1770, juillet 1897, juillet 1977.

Genèse météorologique de l'événement du 7 et 8 juillet 1977

Le déluge du 7 et 8 juillet 1977 a été caractérisé par une averse d'une intensité-durée-extention exceptionnelle. Le pluviographe à Auch enregistré 175 mm de 20 h le 7 juillet à 13 h le 8 juillet (en 17 h), lors de deux paroxysmes :

- Un premier paroxysme dit « de la nuit » affecta d'abord l'amont du bassin du Gers. Il a reçut 45 mm pendant la nuit (soit 4 mm/h pendant 11h).

- Un second paroxysme, dit « de midi », qui fut plus violent encore affecta surtout le secteur médian du bassin du Gers (Auch) : 104 mm sont tombés entre 7 et 12 h (soit 20 mm/h pendant 5 h) et 25 mm tombèrent encore entre 12 et 13.

Il apparaît que l'événement pluvieux à l'origine de la crue inondante du 7 - 8 juillet 1977 a un caractère exceptionnel par son ampleur spatiale et sa localisation et aussi par sa durée (pluies abondantes et régulières). Cette configuration ne peut que favoriser le développement de crues sur le bassin versant du Gers et notamment sur les affluents secondaires (Sousson, Cédon, Arçon, Talouche, Aulouste, Lauze, Auchie…).

4.3.3. Hydrologie des crues du Gers et de son bassin versant :

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

Le régime du Gers est connu grâce aux stations d'Auch (pont de la Treille) de 1880 à 1998, de Montestruc depuis 1966, de Fleurance depuis 2013, de Lectoure depuis 1880.

L'analyse des données hydrométriques à la station d'Auch (pont de la Treille) a permis de connaître les grandes crues d'origine océanique pyrénéenne, dont 7 crues fortes supérieures à 4,5 m sur une période de 118 ans en continu : ce sont celles du 9 juillet 1977 (7,74 m), 3 juillet 1897 (7,25 m), 2 février 1952 (5,15 m), 20 février 1971 (4,95 m), 7 mai 1905 (4,90 m), 21 décembre 1935 (4,50 m), et 27 janvier 1972 (4,50 m).

Pour la station de Montestruc, nous disposons des hauteurs de crue de 1966 à nos jours, soit 39 ans : 9 juillet 1977 (9,65 m), 20 février 1971 (7,00 m), 12 juin 2000 (6,80 m ?), 31 mai 2013 (6,75 m ?), 27 janvier 1972 (6,70 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 9,25 m.

La mairie de Fleurance a relevé les hauteurs de crue à l'échelle (pont de la RD 654) depuis 2013 : on retiendra celles du 31 mai 2013 (7,24 m) et du 29 janvier 2014 (7,18 m). Nous estimons la crue du 3 juillet 1897 à 7,96 m et celle du 8 juillet 1977 à 8,21 m.

Pour la station d'annonce de crue de Lectoure, nous disposons des hauteurs de crue depuis 1875 jusqu'à nos jours, soit 140 ans : 9 juillet 1977 (5,30 m), 3 juillet 1897 (4,65m), 23 juin 1875 (4,31 m), 2 février 1952 (4,12 m), 14 décembre 1981 (3,78 m). Nous avons recensé également les crues récentes :11 juin 2000 (3,40 m), 20 janvier 2013 (2,80 m), 1er juin 2013 (3,43 m) et 25 janvier 2014 (3,60 m).

Le bassin versant du Gers connaît un régime hydrologique de type pluvio-thermique avec de hautes eaux et des crues en hiver et au printemps. Mais les 4 crues les plus puissantes eurent lieu en juin 1875, juillet 1897, février 1952, juillet 1977, très fortes crues générées par des pluies de grande intensité-durée-extension entraînant la saturation générale du bassin versant et un coefficient de ruissellement proche de 1 sur les versants pentus du bassin versant.

Nous constatons que la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée dans toute la vallée du Gers. La crue de juillet 1897 est la deuxième crue observée dans le secteur d'étude ; celle de 1977 lui est supérieure un peu partout avec une différence de 0,25 à 0,65 m.

4.4. DÉTERMINATION DE LA « CRUE DE REFERENCE »

Le principe retenu par l'Etat dans la définition de la crue de référence est que les niveaux atteints par le passé peuvent l'être de nouveau par des crues exceptionnelles.

L'analyse des stations d'Auch (pont de la Treille), de Montestruc et de Lectoure a permis de connaître les trois grandes crues historiques (juillet 1897, février 1952 et juillet 1977) Nous constatons que la crue de référence est celle crue de juillet 1977 dans toute la vallée du Gers.

La crue de référence est donc celle du 7 juillet 1977. Cette crue très exceptionnelle a inondé l'ensemble du lit majeur du Gers ; on peut donc la qualifier de crue « géomorphologique ». Elle est la crue de référence du PPRI et correspond donc bien à l'enveloppe de crue de la CIZI.

Pour les affluents du Gers, nous avons surtout pris en compte l'analyse géomorphologique faute de données suffisantes sur les crues historiques. Sur les affluents l'analyse géomorphologique a été recoupée avec les témoignages ou archives disponibles sur les crues juillet 1977, de juillet 1897 et de février 1952. De façon générale, sur ces affluents la crue de juillet 1977 est la crue la plus forte observée. Nous avons par ailleurs recensé plusieurs crues fortes mais très localisées sur certains affluents : les crues de 1976 et de 1981 sur le Cussé et la Caouette ; les crues de 1992 et de 2008 sur le ruisseau des Hourtines ; la crue du 10 août 2005 sur le ruisseau de Foissin…

4.5. METHODE D'EVALUATION DE LA CRUE DE REFERENCE.

4.5.1. Principes de détermination de l'aléa inondation au niveau national

La démarche retenue pour l'étude du risque inondation allie la connaissance historique du cours d'eau (hydrologie, laisses et repères de crues, archives,…) et la géomorphologie fluviale (données de terrain, hydrogéomorphologie dont l'analyse du relief du fond de la vallée,…).

Cette méthodologie a été préférée à une modélisation hydraulique des cours d'eau. En effet, aussi sophistiquées soient elles, les modélisations permettent de simuler la propagation des écoulements d'un cours d'eau mais ne prennent pas en compte tous les phénomènes se produisant pendant les crues, à savoir :

- le débordement des affluents, aggravé par l'effet « bouchon » ou de « remous hydraulique » provoqué par le cours d'eau principal ;
- l'écoulement des débordements de l'amont vers l'aval dans le lit majeur ;
- la formation d'embâcles, la présence d'obstacles ou de remblais…

Cependant, le recours à des méthodes basées sur des calculs hydrauliques a été réservé aux zones où des ouvrages ou des travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement, notamment dans la commune de Fleurance, soit en modifiant la topographie du site, soit en perturbant les écoulements naturels par la présence d'obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette.

En conclusion, le recours à des études de modélisation hydraulique doit être l'exception. La méthode d'évaluation de l'aléa inondation retenue est celle qui permet le croisement de l'analyse hydrogéomorphologique avec l'étude historique des inondations.

La crue du 7 juillet 1977 est donc la référence pour cartographier les zones inondables dans le bassin du Gers. La carte des aléas a été dressée à partir plusieurs données, mais essentiellement :

- de l'analyse hydrogéomorphologique du terrain et notamment la prise en compte de la CIZI et de l'affinage CIZI,
- des cotes d'une crue de type 1977 reconstituées, en tenant compte les autres crues.

Pour l'ensemble du secteur d'étude, la prise en considération de la carte hydrogéomorphologique a été un élément primordial de connaissance du risque. La réalisation des cartes des zones inondables opérée dans le cadre du PPRI, permet de disposer de nouveaux moyens d'investigations en vue de compléter et de mieux délimiter le risque. Cela conduit à établir une cartographie d'aléa plus fiable et plus précise (échelle 1/5 000e).

Pour passer de l'affinage CIZI à la cartographie réglementaire (PPRI), les principaux moyens techniques utilisés sont les suivants :

- analyse des photographies aériennes à une échelle voisine du 1/20 000e,
- investigation de terrain plus poussée pour mieux cerner la dynamique des grandes crues du Gers et de ses affluents,
- enquête auprès des riverains,
- relevés topographiques permettant de caler une ligne d'eau,
- analyse de cohérence à partir des relevés de crue 1977 et des repères de crues existants (1897 et 1952),
- analyse des études hydrauliques existantes.

Sur le secteur d'étude nous avons utilisé les données LIDAR et les levés topographiques.

Une campagne de topographie par les nouvelles méthodes GPS a été menée spécifiquement au cours du 1er trimestre 2015 pour le PPRI sur les secteurs à enjeux.

La carte des aléas intègre les études hydrogéomorphologique et hydraulique. Celles-ci ont été contrôlées et complétées sur le terrain, à l'aide des repères des crues anciennes et des témoignages, notamment pour ce qui concerne la crue du 7 juillet 1977 ; mêmes opérations pour les crues moins graves, comme celles de 1897 et de 1952.

Nous avons réalisé une étude par modélisation dans la commune de Fleurance sur le Gers et sur ses affluents le Cussé, la Caouette et le Saint Laurent. Car la topographie ce secteur de vallée a été fortement modifiée par des obstacles anthropiques (des remblais, des digues de terre et les bâtis de toute nature) et également par la construction des bassins de rétention sur les ruisseaux du Cussé et de la Caouette. Sans oublier que le Cussé traverse la ville de Fleurance en souterrain.

4.5.2. Aménagement de protection vis-à-vis des inondations

Ouvrages de protection (barrages écrêteurs, bassins de stockage, …)

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« les ouvrages de protection réduisent le risque mais ne l'annulent pas, et que toutes les hypothèses de ruptures, de submersion, de mauvais dimensionnement des ouvrages, de contournement, d'erreurs humaines lors de la mise en place de batardeaux ou d'actionnement de vannes, ne peuvent être exclues. Seuls sont pris en compte les aménagements pérennes dimensionnés pour des crues importantes et bénéficiant d'un entretien ».*

La politique de l'Etat est de considérer en général les ouvrages de protection comme hydrologiquement « transparents » vis-à-vis d'un événement exceptionnel ; en effet ils sont souvent dimensionnés pour des

événements nettement inférieurs à la crue de référence du PPR et donc inefficaces vis-à-vis de cette dernière. Par ailleurs, certains ouvrages agricoles n'ont pas de fonction de protection contre les crues exceptionnelles et peuvent présenter un risque de submersion ou de rupture (même s'ils peuvent réguler les petites crues en fonction de leur capacité de stockage disponible lors de tel ou tel événement).

Digues de protection

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002 rappelle que *« ne peuvent être considérés comme digues de protection que les ouvrages ayant été conçus avec cet objectif et dans les règles de l'art, dûment dimensionnés pour un événement de référence, et faisant l'objet d'un entretien pérenne et d'un contrôle périodique. Ainsi, tout autre ouvrage ou remblai conçu et réalisé pour d'autres objectifs (infrastructures de transport, chemins piétonniers, levée de terre,…) ne peut être assimilé à une digue de protection. ».*

Comme déjà dit, la politique de l'Etat est de considérer ces ouvrages transparents et éventuellement d'appliquer une bande de précaution s'il y a un danger important pour la population en cas de rupture ou de submersion. En effet, la rupture ou la surverse d'une digue mal entretenue ou mal conçue peut provoquer une inondation rapide et soudaine des zones sensées être protégées. Outre les dégâts matériels, les vitesses d'écoulement et la rapidité de montée des eaux consécutives à une rupture ou une submersion de digue peuvent surprendre les personnes présentes dans la zone que la digue est sensée protéger.

Par ailleurs, la zone endiguée peut également être exposée aux inondations par contournement, remontée de nappe phréatique, ruissellement urbain, etc.…

Les zones endiguées sont donc des zones où demeure le risque inondation, avec des conséquences éventuellement catastrophiques, quel que soit le degré de protection théorique de ces digues.

Les digues et les ouvrages de protection ne garantissent pas la mise hors d'eau des territoires situés en arrière, qui restent inondables pour une crue forte à exceptionnelle, même si - pour autant - la fréquence des submersions a pu ainsi y être réduite.

En termes d'évaluation des aléas, ces ouvrages linéaires peuvent générer des perturbations négatives dans le déroulement des crues inondantes (localisation des débordements, stockage d'eau en arrière des digues, retour des eaux de débordement dans le chenal…) qui sont appréciées en fonction des contextes locaux et de leur impact supposé.

Pour mémoire, les témoignages de riverains lors de la crue du 7 juillet 1977 à Montestruc, montrent que la digue a été submergée, une partie a cédé, et que les courants ont transité par la route du stade (RD 240), celle-ci étant plus basse que la digue.

Remarque :

Les digues pérennes dimensionnées pour l'événement de référence restent des cas exceptionnels en Midi-Pyrénées.

En conclusion, les limites des zones inondables de la présente étude ont été tracées en ne prenant en compte ni la protection derrière les digues, ni de l'effet des ouvrages de régulation des eaux tels que les barrages ou les lacs. En d'autres termes, il n'a pas été identifié d'aménagement d'ampleur suffisante pour impacter de façon pérenne la genèse et l'enveloppe de la crue exceptionnelle de référence du PPRI.

4.5.3. Précisions sur la méthode hydrogéomorphologique

La méthode dite hydrogéomorphologique consiste principalement à distinguer les formes du modelé fluvial et à identifier les traces laissées par le passage des crues inondantes. Dans une plaine alluviale fonctionnelle (plaine inondable), les crues successives laissent en effet des traces (érosion-dépôt) dans la géomorphologie du lit de la rivière et de l'auge alluviale ; ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues.

Ainsi, il est possible de délimiter le modelé fluviatile, organisé par la dernière grande crue et organisateur de la prochaine inondation, à partir d'analyses stéréoscopiques des missions IGN et de l'étude du terrain.

Elle permet une bonne distinction entre :

- Les zones inondées quasiment chaque année,
- Les zones inondables fréquemment (entre 5 et 15 ans),
- Les zones d'inondation exceptionnelle qui nous intéressent particulièrement pour le PPRI car étant la référence des PHEC.

L'analyse fine des photographies aériennes au 1/20 000^{e} permet en outre de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation, et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel. Cela amène aussi à 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.

Ainsi, l'intégration de la vitesse des courants dans la réalisation d'une carte d'aléa est possible, qu'il s'agisse de la crue PHEC ou non. C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte :

- du modelé de la plaine inondable, qui facilite la localisation des 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.

L'équipement hydraulique de la plaine inondable concernée, et tous les obstacles à l'écoulement recensés (digues, remblais, levées, talus, haies, clôtures, constructions) sont ainsi étudiés et pris en compte en fonction de leur influence.

La cartographie hydrogéomorphologique intègre donc les enseignements qu'apportent les diverses zones d'inondation (crues très fréquentes, fréquentes et exceptionnelles), les écoulements de crue (lignes de courant, chenaux de crue…), les facteurs perturbateurs (remblais, digues, casiers…), les points noirs connus (PHEC…) et les dynamiques érosives de la plaine alluviale (ruptures de bourrelets, berges vives, mouvements de terrain).

Les travaux et les résultats de la CIZI - quand ils sont disponibles - ont été élaborés selon ces principes. C'est pourquoi ils constituent une base de travail importante pour la réalisation du PPRI.

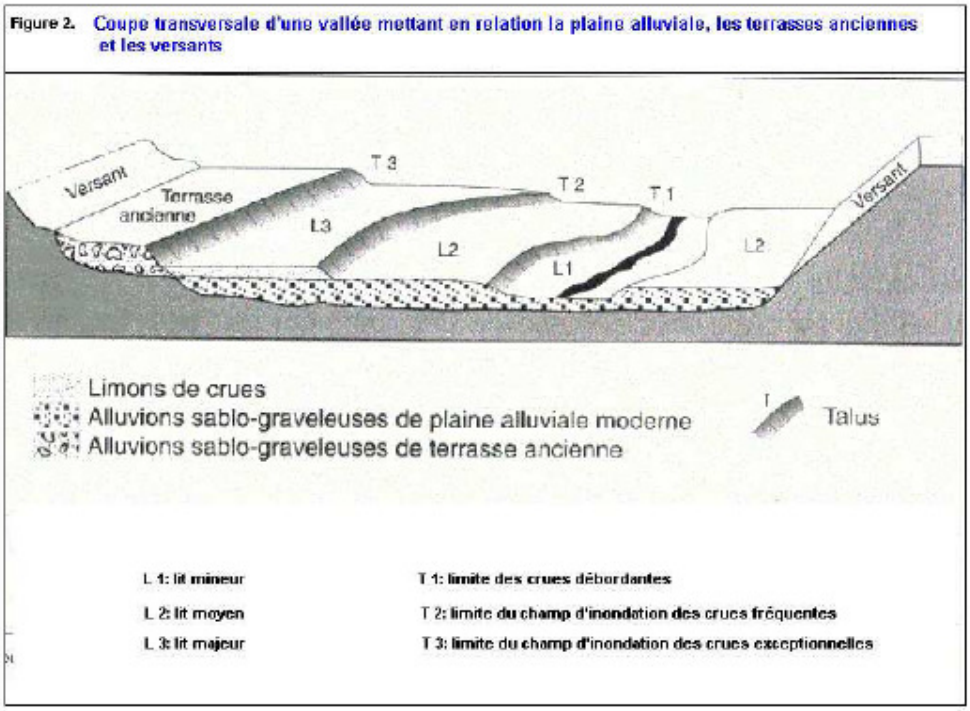


Figure n° 2 : Le schéma présente une coupe type que l'on peut retrouver sur le terrain, dans le cas notamment du Gers (d'après le guide méthodologique P.P.R.)

Figure n° 3 : Sur la photo on voit les courants qui empruntent la route du Stade en contournant la digue pour envahir le centre de Montestruc.

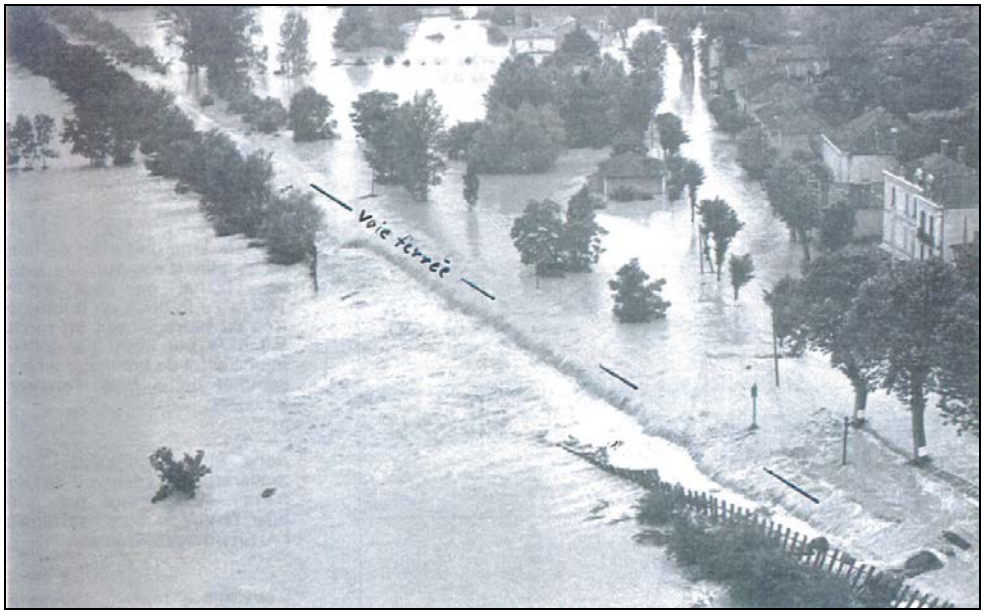


Figure n° 4 : Vue aérienne de la crue du 8/07/1977 à Montestruc - A cet endroit, la voie ferrée traverse la vallée du Gers en remblai. Le remblai est submergé et la photo met en évidence le rehaussement de la ligne d'eau (surcote) qu'il provoque côté amont.

Cette méthode hydrogéomorphologique de terrain est complétée et recoupée avec d'autres données afin d'apporter un maximum de fiabilité.

4.5.4. Précisions sur l'étude historique des inondations

Cette phase est essentielle pour obtenir une bonne connaissance du fonctionnement hydrologique des différents cours d'eau et des problèmes d'inondation, complétant ainsi utilement l'approche hydrogéomorphologique.

Outre l'étude des archives départementales (DDT 32 notamment) ou régionales, plusieurs élus ont été rencontrés à l'occasion enquête du terrain ou des réunions en mairie. Ces réunions avaient pour but de recueillir l'ensemble des informations dont disposaient les communes sur les cours d'eau étudiés (repères de crues, dates des crues historiques, documents exploitables, zones inondées,…) et d'identifier les enjeux.

De plus, lors de visites détaillées du terrain, le contact avec les riverains disposant d'une bonne connaissance des phénomènes d'inondation locaux a été recherché. De nombreux riverains ont fourni des témoignages exploitables. Ces témoignages sont particulièrement importants sur les affluents qui sont moins bien « documentés » que le Gers.

Enfin, la société Géosphair a pu rappeler, lors de chaque visite en commune, la démarche utilisée pour mener à bien cette étude.

4.5.5. Carte hydrogéomorphologique

Il s'agit d'une première étape qui permet d'avoir une vision d'ensemble des zones inondables au

1/10 000^{e} en faisant figurer les données hydrologiques et géographiques recueilles (lit, repères de crues...). Ce n'est pas encore la carte d'aléas qui, elle, s'attache à cartographier l'intensité de la crue (hauteurs et vitesses) et qui servira ultérieurement pour le zonage réglementaire du PPRI.

V. CARACTERISATION DES ALÉAS

La caractérisation des aléas représente la deuxième étape de l'étude des risques liés aux inondations.

« Les niveaux d'aléas sont déterminés en fonction de l'intensité des paramètres physiques (hauteurs et vitesses) de l'inondation de référence qui se traduisent en termes de dommages aux biens et de gravité pour les personnes ». (La Documentation Française, 1999)

Pour le Gers, l'enquête poussée a été réalisée par Géosphair en s'appuyant sur l'événement exceptionnel de juillet 1977. Il en résulte une connaissance relativement fine de la dynamique de cette inondation et des lignes de courant dans la plaine d'inondation. Cet enseignement acquis a été fort utile lors de l'établissement de la carte des champs de vitesses.

5.1. Cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux

Cette étude a pour objectif de réaliser les étapes suivantes :

- **Niveler les repères de crue ;**
- **Utiliser les données LIDAR et les levés topographiques ;**
- **Déterminer la ligne d'eau de la crue de référence ;**
- **Cartographier les hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;**
- **Effectuer une modélisation hydraulique**
- **Cartographier les champs de vitesses, toujours pour la crue de référence ;**
- **Elaborer la carte d'aléa.**

5.1.1. Détermination des hauteurs d'eau

La détermination des hauteurs d'eau pour des événements exceptionnels de type juillet 1977 a été difficile dans certains secteurs, car nous n'y avons pas trouvé de repères de la crue de juillet 1977. Ailleurs, nous avons trouvé des repères et des témoignages des autres grandes crues historiques, notamment sur les petits affluents du Gers.

Pour déterminer les hauteurs d'eau de la crue de référence, la crue géomorphologique a été retenue. Comme dit plus haut, elle correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire un zonage de l'aléa inondation.

La reconstitution des lignes d'eau de la crue exceptionnelle de type juillet 1977 a été possible à partir d'un travail hydrologique et hydrogéomorphologique. L'analyse hydrogéomorphologique nous a permis tout d'abord de connaître l'expansion de la crue exceptionnelle qui a couvert l'ensemble de la plaine inondable. C'est dire que la plaine inondable se situe entre deux talus de la basse terrasse (voir les profils en travers dans la vallée du Gers).

A partir des points du profil en travers (limite extrême de la plaine alluviale), nous pouvons extrapoler une ligne d'eau de la crue exceptionnelle. La précision des résultats obtenus dans la vallée du Gers, à partir de cette méthode est de plus ou moins 5 cm. Seul le recoupement avec d'autres données d'étude ou données historiques (repères 1977) permet de réduire localement cette incertitude.

Nous exploitons les laisses de la crue de référence retenue, sans négliger celles des autres crues anciennes, et les laisses qui ont été recensées, repérées et nivelées dans la première phase. Nous reportons toutes ces laisses sur un profil en long du lit mineur pour la reconstitution des lignes d'eau de la crue de référence ;

Puis à partir :

- de ces deux profils en long,
- de la topographie réalisée,
- des observations de terrain,
- de l'analyse fine des photographies aériennes du 1/5.000e au 1/25.000e.

Nous déterminons les lignes d'eau extrapolées (hypsométrie du plan d'eau de l'inondation à son maximum).

Pour les secteurs qui ont été modifiés par l'urbanisation, les travaux et les remblais, il s'impose de recaler la ligne d'eau de la crue de référence par une modélisation hydraulique

Ensuite, sur le fond de carte retenu, nous établissons la carte des isopaques (lignes d'égale épaisseur de submersion) de la crue de référence à partir des lignes d'eau précédemment tracées. Les hauteurs d'eau seront cartographiées en fonction des tranches suivantes : 0 à 0.50 m - de 0.5 à 1m - > à 1 m.

Remarques : cette valeur est cohérente avec l'objectif du P.P.R.Inondation fixé par le Ministère. Il faut aussi garder à l'esprit que le raisonnement est basé sur des « terrains inondables » et non sur des « maisons ou bâtiments inondables », ces derniers pouvant être implantés sur des remblais.

Modélisation hydraulique :

Nous avons réalisé une modélisation hydraulique sur la commune de Fleurance, car depuis la crue de 1977 les travaux ont fortement changé les conditions d'écoulement sur le Gers, le Cussé, la Caouette et le Saint laurent. Ces travaux ont modifié la topographie du site (remblais, digues, bâtis, souterrains, bassins de rétentions …) qui perturbent les écoulements naturels.

L'objectif a été de connaître la ligne d'eau de la crue de référence du Gers (juillet 1977) dans les conditions actuelles sur la commune de Fleurance. Car les trois inondations récentes (janvier et juin 2013 et janvier 2014) ont inondé fortement une grande partie de la plaine. Une étude hydraulique sur les ruisseaux du Cussé et du Saint-Laurent a été également effectuée.

Cette étude a eu pour objectifs de réaliser les étapes suivantes :

- analyse des études hydrauliques existantes ;
- levé topographique du secteur d'étude ;
- calcul du débit de la crue de 1977 ;
- détermination de la ligne d'eau de la crue de 1977 dans les conditions actuelles ;
- cartographie des hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;
- élaboration de la carte d'aléa.

Nous avons estimé le débit de la crue du 8 juillet 1977 du Gers à Fleurance avant le Cussé à 1250 m3/s (période de retour supèrieure100 ans) et celle du 31 mai 2013 à Q = 168 m^3/s (période de retour inférieure à 10 ans).

Dans le cadre du PPRI du Gers dans la commune de Fleurance nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type milléniale.

Dans la modélisation, nous avons utilisé les débits admissibles évacués par les vannes vers l'aval sont 10 m3/s pour le Cussé, 5 m3/s pour la Caouette et 1 m3/s pour le secteur en aval des bassins. On estime le débit de Cussé 16 m3/s au total au niveau de la confluence avec le Gers.

Concernant le ruisseau de Saint Laurent, nous avons modélisé le débit centennal à 17,30 m3/s.

5.1.2. Détermination des vitesses

Le problème de la détermination des vitesses d'écoulement des eaux en période de fortes crues a déjà été souligné. La méthode hydrogéomorphologique est une approche qualitative du champ des vitesses.

Elle a permis de distinguer trois plages d'analyse des vitesses de courants :

- secteurs de vitesse nulle à faible (inférieure à 0,2 m/s),
- secteurs de vitesse moyenne (0,2 à 0,5 m/s),
- secteurs de vitesse forte (supérieure à 0,5 m/s)

Les axes principaux d'écoulement ont été précisés ainsi que les éventuelles informations obtenues auprès des témoins des crues.

En pratique, l'imprécision sur les vitesses d'écoulement n'est pas très gênante pour définir tout à fait correctement les aléas dans la zone d'étude au vu des seuils d'aléas retenus (< à 0,2 m/s, 0,2 à 0,5 m/s et > à 0,5 m/s).

Suite à la réalisation des cartes d'aléas du Gers, nous avons constaté que le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) est essentiel pour la détermination de l'aléa. La vitesse, exprimée sous forme de trois classes, est utilisée pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

5.2. Détermination des aléas

L'aléa « inondation » est défini par le croisement hauteur – vitesse d'écoulement, la hauteur restant très généralement le critère déterminant du niveau d'aléa.

Pour autant, le paramètre hauteur d'eau (de submersion des terrains) apparaît essentiel pour la détermination de l'aléa, alors que les vitesses, exprimées sous forme de « classe », sont utilisées pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

En pratique, les niveaux d'aléas pour le Gers sont définis par le croisement hauteurs-vitesses :

		Vitesse		
		Faible (< 0,2 m/s)	Moyenne (0,2 à 0,5 m/s)	Forte (> 0,5 m/s)
Hauteur	H < 0,50 m	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
	0,50 m < H < 1 m	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
	H > 1 m	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Figure n° 5 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

Nous avons tenu compte les deux bassins de rétention sur les ruisseaux de Cussé et de Caouette réalisés en 1978 pour une crue de type millénial. L'étude hydraulique montre que certains secteurs inondés par le Cussé et de Caouette lors de la crue de 1977 seront hors d'eau. Par conséquent nous avons classé ces secteurs dans la zone crue historique.

Zone crue historique	

Comme déjà dit, à l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux (exemple lors des crues récentes des affluents de mai 2013), mais qui sont généralement masqués par l'inondabilité du Gers sauf au niveau des débordements où les risques sont aggravés.

Les cartes d'aléas des communes ont été dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 5 000^{e}.

Ces cartes indiquent :

- la délimitation des zones soumises à l'aléa,
- les niveaux d'aléas (faible, moyen et fort) dans les secteurs à enjeux et leur signification,
- l'aléa non différencié en dehors des secteurs à enjeux,
- la bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau au titre de la préservation des milieux et de la ripisylve et de la précaution minimale de principe vis-à-vis de débordements en bordure du chenal ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

Les aléas sont représentés par un code couleur (gradation croissante des couleurs suivant le niveau d'aléa).

Détermination des limites des zones inondables

Quelle que soit la méthode utilisée, les limites souffrent d'une certaine imprécision :

- Peu de laisses de crues ont été observées et le report des limites visibles sur le terrain sur une carte parcellaire entraîne une erreur systématique due à l'échelle de travail. L'esprit d'un P.P.R. n'étant pas de raisonner à l'échelle de la parcelle, le report a été réalisé sur un plan au 1/ 5000ème.

- En secteur très plat (comme c'est souvent le cas dans le bassin du Gers) et malgré de nombreuses visites de terrain, la précision en planimétrie est de plusieurs mètres. Au 1 / 5 000ème, 1 mm sur la carte représente 5 mètres. Nous pouvons retenir comme valeur de précision une valeur de 5 à 10 mètres près.

5.3. Cartographie des aléas

Nous avons réalisé et cartographié les aléas hauteur d'eau et vitesse des courants pour tout le tronçon de la vallée du Gers de Montestruc jusqu'à la limite aval de la commune de Sempesserre. Sur les affluents, nous avons établi les aléas hauteur d'eau et vitesse, uniquement pour les secteurs urbains présentant des enjeux.

- Les secteurs à enjeux très localisés sur les affluents :

Nous avons distingué les aléas au droit des secteurs à enjeux très localisés :
Commune de Céran : le ruisseau des Hourtines ;
Commune de Fleurance : les ruisseaux de Cussé, Caouette et Saint Laurent ;
Commune de Lectoure : le ruisseau de Foissin et l'Auroue ;
Commune de Marsolan : le ruisseau de l'Auchie

- Les secteurs en dehors des secteurs urbains :

Dans le bassin du Gers, toutes les zones inondables en dehors des secteurs urbains et notamment celles des petits affluents rapides, sont classées comme zones d'aléa fort, faute de connaissances et faute de prévisions possibles. Dans ces zones, la sécurité des personnes et des biens ne peut pas être garantie et la prévision est impossible. 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. En effet, les affluents du Gers sont tributaires de bassins versants de petite taille et souvent pentus, qui réagissent très vite aux abats d'eau. Sur ces cours d'eau, les crues importantes sont donc en général générées par des pluies brèves mais intenses. A l'amont des bassins versants, les pentes élevées et le caractère encaissé des vallées induisent de fortes vitesses en crue. Le risque d'embâcle est alors non négligeable, notamment au droit des singularités ou obstacles, notamment les ponts. Lorsque l'affluent pénètre dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux. Pour déterminer les aléas des affluents, la crue dite « géomorphologique » a été retenue. Il s'agit de l'événement d'exception qui correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et tout le lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire le zonage de cet aléa inondation.

Nous avons cartographié la carte d'aléa sur tous les réseaux hydrographiques des cartes IGN. Pour une partie du réseau hydrographique, nous n'avons pas détecté de zone inondable dans les secteurs de tête de bassin et les fonds de talwegs. Nous avons alors cartographie à titre informatif une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du cours d'eau, dans le cadre de la préservation des milieux et de la ripisylve ; et ce, à la demande de la DDT du Gers.

VI. ÉVALUATION DES ENJEUX

L'une des préoccupations essentielles dans l'élaboration d'un P.P.R. consiste à apprécier les modes d'utilisation et d'occupation du bassin de risques.

La localisation et l'identification des enjeux d'ordre humain, socio-économique et environnemental constituent la troisième étape de l'évaluation des risques naturels. Les enjeux représentent les personnes, les biens, les activités, les moyens, le patrimoine, présents et à venir, susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et d'en subir les préjudices ou les dommages.

Les principaux enjeux correspondent aux paramètres ou critères suivants :

- Espaces urbanisés ou à vocation d'urbanisation :

  - centre urbain et zone d'habitation dense,
  - zone d'habitat dispersé,
  - zone d'activité,
  - zone d'extension.

- Infrastructures et équipements de services et de secours :

  - voies de circulation,
  - établissements recevant du public,
  - infrastructure sportive et de loisirs,
  - bâtiments sensibles abritant une population vulnérable ou susceptible de recevoir un large public,
  - équipements publics dont le fonctionnement normal est susceptible d'être altéré par les phénomènes naturels.

Les critères d'évaluation des enjeux ont été définis par les services de la Direction Départementale des Territoires du Gers.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu à partir :

- d'une enquête menée auprès des responsables de la commune, portant sur l'identification de l'occupation des sols, la localisation des bâtiments sensibles, l'analyse du contexte humain et économique, l'analyse des équipements publics et des voies de desserte et de communication, ainsi que la stratégie de développement envisagée,
- de l'interprétation des documents d'urbanisme existants et opposables à la date de l'étude,
- de l'examen de photographies aériennes récentes.

Les enjeux répertoriés sur les communes sont représentés sur des cartes jointes dans le dossier (fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème).

VII. ZONAGE ET PRINCIPES REGLEMENTAIRES

7.1. PRINCIPES GENERAUX

Le zonage réglementaire et le règlement associé traduisent une logique de réglementation qui permet de distinguer, en fonction du niveau d'aléa et de la vulnérabilité, des zones de dispositions réglementaires homogènes. Cette démarche constitue le fondement du Plan de Prévention des Risques naturels.

Le plan de zonage, représentant la cartographie réglementaire du P.P.R., vise à prévenir le risque en réglementant l'occupation et l'utilisation des sols. Il délimite les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde.

La délimitation des zones, fondée sur un critère de constructibilité et de sécurité, est définie en fonction des objectifs du P.P.R. et des mesures applicables en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru ou induit.

Le zonage est dressé à partir du « croisement » des aléas et des enjeux. Il fait apparaître deux niveaux de contraintes :

- les zones de prescriptions (zone bleue),
- les zones d'interdiction avec aménagements (zone rouge et zone violette).

Les cartes de zonage, dressée pour chaque commune sur un fond de plan parcellaire au 1 / 5 000ème, sont jointes dans le dossier (zonage réglementaire et règlement).

7.2. ZONAGE

7.2.1. Critère de zonage

La logique de zonage des risques liés aux inondations est issue de la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 qui définit la politique de l'État pour la prévention des inondations et la gestion des zones inondables.

Cette circulaire pose le principe de l'interdiction de toute construction nouvelle là où les aléas sont forts et exprime la volonté de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues.

La circulaire d'application pour les P.P.R.n. « inondations » du 24 avril 1996 reprend les principes de celles du 24 janvier 1994 pour la réglementation des constructions nouvelles, et précise les règles applicables aux constructions existantes. Elle permet des exceptions aux principes d'inconstructibilité, visant à ne pas remettre en cause la possibilité pour les occupants actuels de mener une vie ou des activités normales. Elle permet, en particulier, d'envisager des exceptions pour les centres urbains.

Le zonage du risque inondation est défini de la façon suivante :

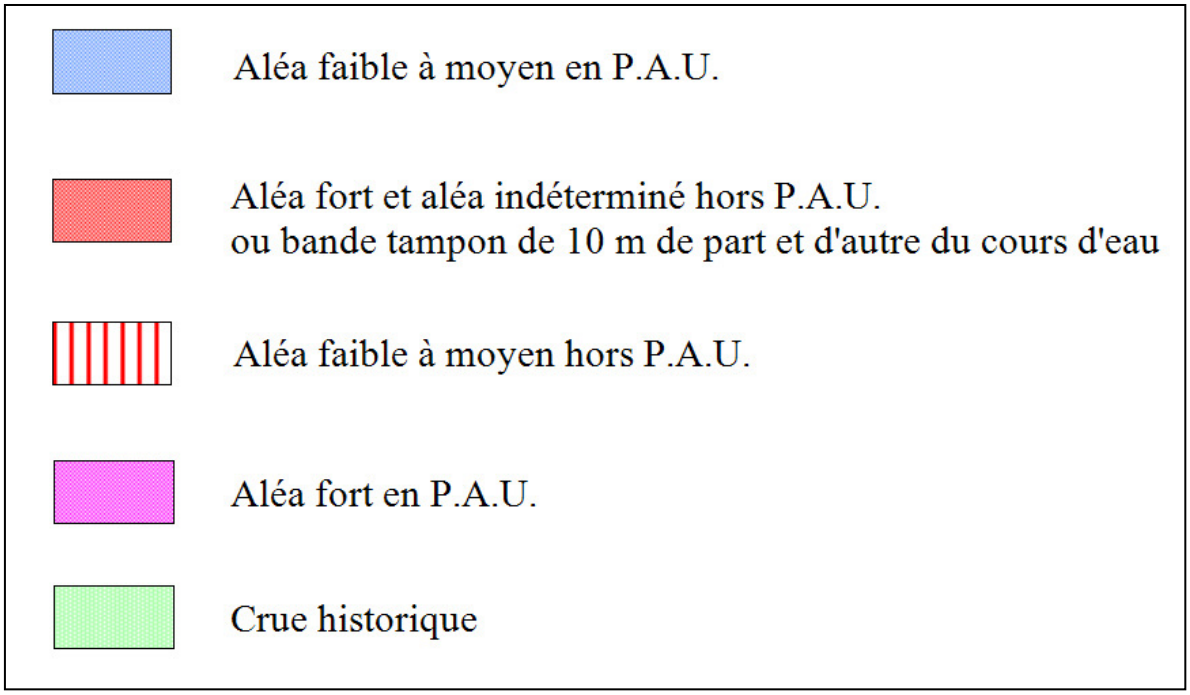


Figure n° 6 : Qualification du zonage

- Zone urbanisée (P.A.U.)

La circulaire du 24 avril 1996 définit la notion de Parties **A**ctuellement Urbanisées (P.A.U.), comme « ayant des fonctions de centre urbain, caractérisées par leur histoire, une occupation de sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services ».

Dans ces zones, il est convenu de prendre en compte non seulement les secteurs les plus anciens répondant à cette notion de centre urbain mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une « continuité de bâti non attenante au centre urbain ».

Trois principes s'appliquent, à adapter suivant le niveau d'aléa rencontré :

- le maintien de l'activité existante,
- la possibilité d'extension limitée tenant compte des conditions hydrauliques,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes exposées.

- Hors zone urbanisée

Hors des zones considérées comme actuellement urbanisées (P.A.U.), le principe fixé par la loi est l'inconstructibilité. Cependant, conformément à l'objectif de maintien des activités, en fonction du niveau d'aléa et à condition de réduire la vulnérabilité des personnes exposées et des biens, certains types de construction ou d'aménagement peuvent être autorisés.

Le long des ruisseaux, une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du haut des berges est classée zone rouge plein. Cette bande est inconstructible (seules les constructions strictement nécessaires à l'exploitation de l'eau ou certaines extensions de constructions pourront être autorisées).

7.2.2. Principes généraux du zonage réglementaire

On peut distinguer de manière générale 4 types de zones :

- **les zones d'aléa faible à fort hors des zones urbanisées,** qui constituent les champs d'expansion des crues, et doivent être préservées ; elles sont soumises globalement à un régime d'interdiction stricte,
- **les zones d'aléa fort dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime d'interdiction, mais, par dérogation, avec des adaptations possibles dans les centres urbains denses en application de la circulaire du 24 avril 1996,
- **les zones d'aléa faible ou moyen dans les zones urbanisées**, soumises globalement à un régime de prescriptions,
- **les zones de crue historique** correspond aux secteurs qui ont été touchés historiquement par la crue de référence et qui seront épargnés ou moins menacés du fait d'aménagement pérennes. Les modifications de la zone inondable sont validées dans le cadre d'études hydrauliques spécifiques. Cette zone fait l'objet de prescriptions particulières.

CONCLUSION

Cette étude technique, préalable à la réalisation du PPRI sur les 32 communes dans le bassin du Gers Nord, a permis de caractériser les risques majeurs d'inondation.

Elle est basée sur la méthode hydrogéomorphologique et l'analyse des documents existants ; elle se complète par des constats de terrain nombreux et détaillés (recherche de témoignages et de marques laissées par les crues, lecture du terrain…).

Ce travail est mené en étroite collaboration avec la DDT du Gers et une concertation a été menée auprès des 32 communes.

Le risque d'inondation sur le secteur d'étude est ainsi défini et délimité par un ensemble de cartes qui se complètent et se recoupent. L'échelle du 1/5 000^{e}, qui est celle de réalisation de l'étude, est une échelle convenant bien à un zonage de l'aléa et à la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR). Le rapport d'étude et l'atlas cartographique qui composent ce projet présentent, dans leur ensemble, le déroulement de l'étude technique et les résultats.

La réalisation des cartes d'aléas constituent la base indispensable permettant d'engager la poursuite du PPRI en ses diverses phases : enjeux, zonage et concertation publique, remarques puis validation concernant les aléas, zonage réglementaire, règlement, dossier d'Enquête Publique, etc.

Définitions des termes techniques

Anthropique : Ensemble des processus de dégradation du relief et des sols dus à l'action humaine.

Auge alluviale : Vallée alluviale dont le profil transversal présente des versants raides et un fond plat.

Molasse : Grès tendre, à ciment calcaire, se formant généralement dans les dépressions au pied des chaînes de montagne.

PLU : Plan Local d'Urbanisme.

Poudingue : Roche sédimentaire détritique, formée de galets.

PPR : Plan de Prévention des Risques.

Riss : La troisième des grandes glaciations de l'ère quaternaire dans les Pyrénées.

Solifluées : Produits des glissements en masse, sur un versant, descendus de la partie superficielle du sol gorgée d'eau.

Würm : La dernière des quatre grandes glaciations du Quaternaire dans les Pyrénées.

GEOSPHAIR

ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DIRECTION
DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES
DU GERS

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (P.P.R.)

RISQUE D'INONDATION BASSIN DU GERS NORD

LOT N° 3

COMMUNE DE MONTESTRUC-SUR-GERS

NOTE COMMUNALE

Septembre 2016

SOMMAIRE

1. Avant-Propos 3
1.1. Cadre de l'étude 4
1.2. Déroulement de la procédure

2. Nature des inondations prises en compte sur la commune 5

3. Qualification des aléas sur la commune 6
3.1. Rappel sur les critères retenus 6
3.2. Présentation des aléas inondation sur la commune 6

4. Qualification des enjeux sur la commune 8
4.1. Rappels sur la démarche engagée 8
4.2. Enjeux répertoriés sur la commune 8

5. Zonage du risque sur la commune 10

Conclusion 12

Annexe 1 : Fiches d'information des traits ou photos de crue.

I. AVANT-PROPOS

1.1. Cadre de l'étude.

L'État et les communes ont des responsabilités respectives en matière de prévention des risques naturels. L'État doit afficher les risques en déterminant leur localisation et leurs caractéristiques et veiller à ce que les divers intervenants les prennent en compte dans leurs actions. Les communes ont le devoir de prendre en considération l'existence des risques naturels sur leur territoire, notamment lors de l'élaboration de documents d'urbanisme et de l'examen des demandes d'autorisation concernant l'utilisation des sols.

La présente note communale est accompagnée des documents suivants :

- note de présentation du bassin de risque,
- carte informative des phénomènes naturels liés aux inondations,
- carte des aléas liés aux inondations,
- cartes des enjeux,
- cartes des zonages réglementaires,
- règlement.

Ces cartes ont été dressées sur un fond de plan parcellaire, à l'exception de la carte hydrogéomorphologique qui a été établie sur un fond de plan topographique de l'I.G.N. L'échelle de restitution est le 1 / 10 000ème. Cependant, des agrandissements au 1 / 5 000ème ont été réalisés pour faciliter la lecture des cartes d'aléas « inondations » au niveau des centres urbains et de leur périphérie.

La présente note communale a pour objet d'expliciter les éléments spécifiques à retenir pour la commune de Montestruc-sur-Gers, et ce, au travers des thèmes suivants :

- les phénomènes naturels et aléas répertoriés sur la commune ;
- les enjeux associés à la commune.

Il est important de rappeler en outre que l'ensemble de ces éléments a été établi en étroite concertation avec les élus de la commune de Montestruc-sur-Gers.

1.2. Déroulement de la procédure

L'instauration du Plan de Prévention des Risques obéit à une procédure dont les principales étapes sont synthétisées ci-après.

En application des dispositions réglementaires en vigueur, le Préfet du Gers a prescrit par arrêté n° 2014190-0008 en date du 9 juillet 2014 l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation du bassin du Gers Nord pour les 32 communes suivantes : Bajonnette, Berrac, Blaziert, Castelnau-d'Arbieu , Castera-Lectourois, Céran, Fleurance, Gravarret-Sur-Alouste, Goutz, Lagarde, Lalanne, Lamothe-Goas, Larroque-Engalin, Lectoure, Marsolan, Mas-D'Auvignon, Miramont-Latour, **Montestruc-Sur-Gers**, Pauilhac, Pergain-Taillac, Pis, Préchac, Rejaumont, Roquepine, Saint-Avit-Frandat, Saint-Martin-de-Goyne, Saint-Mézard, Sainte-Radegonde, la Sauvetat, Sempesserre, Taybosc et Terraube.

Le Directeur Départemental des Territoires du Gers est chargé d'instruire le projet de Plan de Prévention des Risques.

- L'arrêté a été notifié aux maires des différentes communes et publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département.
- Le projet de PPR sera soumis à l'avis du conseil municipal de chacune des communes.
- Le projet de Plan sera soumis par le Préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R11-4 à R11-14 du Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique.
- Le PPR sera ensuite approuvé par le Préfet qui peut modifier le projet soumis à l'enquête et aux consultations pour tenir compte des observations et avis recueillis. Les modifications restent ponctuelles, elles ne remettent pas en cause les principes de zonage et de réglementation. Elles ne peuvent conduire à changer les fondements du projet, sauf à soumettre de nouveaux projets à enquête publique.
- Après approbation, le PPR, servitude d'utilité publique, devra être annexé aux PLU, POS et cartes communales en application de l'article L126-1 du code de l'urbanisme.

2. NATURE DES INONDATIONS PRISES EN COMPTE SUR LA COMMUNE

La commune de Montestruc-sur-Gers est soumise au risque inondation par débordement de cours d'eau (inondation de plaine).

Les cours d'eau étudiés répondent à trois critères :

- être débordants (risque inondation avéré),
- être pérennes (écoulement permanent),
- traverser des secteurs à enjeux.

Ainsi, le cours d'eau retenu sur la commune de Montestruc-sur-Gers est : le Gers et ses affluents (l'Aulouste, l'Ousse...).

Le Gers :

La rivière Gers traverse la commune de Montestruc-sur-Gers. La plaine d'inondation est inscrite en contrebas de dépôts de versants et de lambeaux de terrasses alluviales avec une largeur variable, de 400 à 600 m.

L'analyse hydrogéomorphologique et l'étude hydraulique simplifiée ont permis de déceler et de cartographier les zones inondables du Gers.

L'enquête du terrain sur l'événement exceptionnel de juillet 1977 a permis de connaître la dynamique de cette inondation et des lignes de courant dans la plaine d'inondation. Cet enseignement acquis a été fort utile lors de l'établissement des cartes des hauteurs d'eau et des champs de vitesses.

Les affluents du Gers :

L'analyse hydrogéomorphologique a permis de déceler et de cartographier les zones inondables des affluents du Gers. 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.

Les affluents du Gers sont caractérisés par des bassins versants de petite taille qui réagissent très vite. Sur ces cours d'eau, les crues importantes sont donc en général générées par des pluies brèves mais intenses. Lorsque ces affluents pénètrent dans la vallée inondable du Gers, les pentes diminuent et on observe des phénomènes d'étalement des eaux.

Pour déterminer les aléas des affluents, la crue géomorphologique a été retenue. Celle-ci correspond à une crue inondant la totalité des unités hydrogéomorphologiques du cours d'eau, à savoir le lit mineur, le lit moyen (crues courantes) et tout le lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet de faire un zonage de cet aléa inondation.

Conséquences potentielles des inondations :

Sur la commune de Montestruc-sur-Gers, les zones inondables couvrent une large partie du territoire, avec une forte proportion de zones d'aléa fort. Le développement de lignes de vitesses importantes lors des crues exceptionnelles est une réalité dont il faut tenir compte. Les principales conséquences de la dynamique des inondations sont les suivantes :

- Ravinement des terres agricoles, avec surcreusement et prélèvement de matières fines.
- Dépôts de matières fines et de corps flottants, pouvant générer des dégâts et des embâcles.
- Affouillements à l'amont et à l'aval des ouvrages hydrauliques et de décharge.
- Dégâts sur le bâti, les aménagements et les matériels présents dans la plaine inondée.
- Risque pour les vies humaines du fait des mises en vitesse importantes.

3. QUALIFICATION DES ALÉAS SUR LA COMMUNE

3.1. Rappel sur les critères retenus

En termes d'inondation, l'aléa est défini comme la probabilité d'occurrence d'un phénomène d'intensité donnée. En fonction des différentes intensités associées aux paramètres physiques de l'inondation, différents niveaux d'aléa sont alors distingués.

La notion de probabilité d'occurrence est facile à cerner dans les phénomènes d'inondation en identifiant directement celle-ci à la période de retour de l'événement considéré : la crue retenue comme événement de référence constitue alors l'aléa de référence.

L'événement de référence correspond à la plus forte crue connue, et dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière. Ce point a été confirmé par la circulaire du 24 janvier 1994.

Concernant les différents niveaux d'aléas, ceux-ci sont fonction de l'intensité des paramètres physiques liés à la crue de référence que sont les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement. Une hiérarchisation peut être établie par croisement de ces 2 paramètres en fonction de la nature des inondations considérée. Cette hiérarchisation conduit le plus souvent à distinguer deux à trois niveaux d'aléas : faible, moyen et fort. Un exemple classique de croisement est fourni dans le tableau ci-dessous.

		Vitesse		
		Faible (< 0,2 m/s)	Moyenne (0,2 à 0,5 m/s)	Forte (> 0,5 m/s)
Hauteur	H < 0,50 m	Aléa faible	Aléa moyen	Aléa fort
	0,50 m < H < 1 m	Aléa moyen	Aléa moyen	Aléa fort
	H > 1 m	Aléa fort	Aléa fort	Aléa fort

Figure n° 1 : qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

3.2. Présentation des aléas inondation sur la commune

<u>Inondations liées au Gers.</u>

Sur cette rivière, et comme précédemment expliqué, l'événement de référence est la crue du 7 juillet 1977 qui a conduit à l'emprise inondable connue étant la plus importante depuis 1897, soit depuis 120 ans.

La qualification des aléas est établie en regard des hauteurs d'eau atteintes lors de cette crue dans les conditions actuelles.

La fiabilité de cette étude est excellente, car les données recueillies sont nombreuses et vérifiées. Plus de 58 traits de crue ont ainsi été relevés sur l'ensemble du bassin de risque.

Cette analyse fine a permis de déterminer une ligne d'eau de l'inondation de référence très précise, avec des isocotes d'altitude de la crue gradués tous les 30 cm.

Inondations liées aux affluents

Il n'existe pas d'informations historiques sur les cours d'eau secondaires issus des coteaux molassiques. L'analyse en termes d'aléa repose sur les caractères intrinsèques du type de crue qui affectent ces petits bassins soumis à des événements pluvio-orageux violents et soudains. Les écoulements de crue sont de type torrentiel, avec des vitesses d'écoulement très importantes, des affouillements nombreux, et l'absence totale de possibilités de prévision et de prévention.

L'aléa retenu pour ces secteurs est systématiquement fort pour tenir compte de ces paramètres physiques torrentiels.

Les cartes d'aléas des communes ont été dressées sur un fond de plan parcellaire à l'échelle du 1 / 5 000e.

Ces cartes indiquent :

- la délimitation des zones soumises à l'aléa,
- les niveaux d'aléas (faible, moyen et fort) dans les secteurs à enjeux et leur signification,
- un aléa non différencié en dehors des secteurs à enjeux,
- une bande forfaitaire de 10 m de part et d'autre du haut des berges du cours d'eau pour la préservation des milieux et la ripisylve et la diminution de la vulnérabilité par ralentissement dynamique.

4. QUALIFICATION DES ENJEUX SUR LA COMMUNE

L'objectif de cette analyse est de définir et de situer, dans la zone soumise au risque comme sur ses abords, l'ensemble des éléments susceptibles soit d'être touchés par les inondations, soit d'intervenir dans la situation de crise que provoque une crue (services d'intervention et de secours, centres d'hébergement…). De plus, il s'agit là d'une donnée qui entre dans la détermination du zonage, celui-ci tenant compte de la nature de l'aléa mais aussi de l'impact de cet aléa, et donc de la nature et de la vulnérabilité des secteurs touchés (zones agricoles, d'habitat, d'activités, équipements publics, voirie…).

4.1. Rappels sur la démarche engagée

L'une des préoccupations essentielles dans l'élaboration du projet PPR consiste à apprécier les enjeux, c'est-à-dire les modes d'occupation et d'utilisation du territoire communal soumis aux aléas inondation.

Cette démarche a pour objectifs : l'identification d'un point de vue qualitatif des enjeux existants et futurs, et la prise en compte de ces enjeux dans l'orientation des prescriptions réglementaires et des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux a été obtenu par :

- des fonds de plan cadastraux disponibles (BD parcellaire de l'I.G.N.),
- des photographies aériennes récentes,
- des visites de terrain,
- des documents d'urbanisme (PLU) en vigueur à la date de l'étude,
- une enquête auprès des élus et des services d'aménagement ; et l'analyse des documents d'urbanisme disponibles sur le territoire.

Une carte est dressée sur fond cadastral à l'échelle du 1/5 000^{e}, et recense :

- Les centres-villes.
- Les secteurs résidentiels.
- Les zones d'activités.
- Le bâti agricole.
- Les dessertes routières principales.
- Les points de réseau de distribution.
- Les sites prioritaires regroupant les bâtiments recevant du public (écoles…) et les locaux techniques (centre de secours, ateliers…).

Cette phase a permis une nouvelle étape de la concertation État-Commune dans la démarche pour l'élaboration du PPR, et un affinement et validation des documents déjà élaborés.

4.2. Enjeux répertoriés sur la commune

Les enjeux répertoriés sur la commune de Montestruc-sur-Gers sont présentés ci-après et localisés sur la carte des enjeux jointe. Ils peuvent être regroupés en plusieurs thèmes :

L'urbanisme et l'habitat

Une trentaine de maisons le long de la RN21 sont soumises au risque. Une vingtaine de maisons le long de la RD 240 sont également soumises au risque. Cinq maisons en habitat diffus (dont un ancien moulin) sont soumises au risque. Deux exploitations agricoles sont soumises au risque

Les activités économiques

En plus de l'activité agricole, il y a une usine soumise aux risques, ainsi que 3 exploitations agricoles. L'activité ferroviaire est soumise au risque.

Les équipements touristiques, sportifs et de loisirs

Le stade municipal, les cours de tennis et le boulodrome sont soumis au risque.

Les bâtiments sensibles

La station d'épuration est soumise au risque. La mairie est soumise au risque

Routes et rues inondées ou coupées :

La RN21 est submersible sur environ 700m principalement en rive gauche le long de la traversée de Montestruc-sur-Gers et sur 50m au nord de la commune au droit du pont du ruisseau L'ousse

La voie ferrée est soumise au risque dans la traversée de Montestruc-sur-Gers sur 340m.

La RD240 est submersible dans Montestruc-sur-Gers sur 800m en rive gauche et sur environ 200m en rive droite à partir du croisement avec la RD251.

La route secondaire de Montestruc-sur-Gers à Puységur est submersible sur 700m à l'aval du lieu-dit Carrère et sur 250 m au droit du pont du ruisseau de Merdan.

La RD251 en rive droite est submersible sur 900m à partir du lieu-dit Lassalle.

La route secondaire qui relie la voie ferrée à la RD251 en passant par le lieu-dit Moulin-neuf est submersible sur environ 600m.

Projets futurs sur la commune :

Il n'y a pas de projets de développement futurs sur les secteurs soumis aux risques.

Lieux d'accueil en cas de crue:

En cas de crue, la commune dispose de plusieurs salles pour l'hébergement de sinistrés.

5. ZONAGE DU RISQUE SUR LA COMMUNE

La carte de zonage du risque est le véritable document réglementaire de gestion de l'espace. Etabli sur le fond cadastral au 1/5 000ème, il synthétise le croisement de l'aléa et des enjeux, et propose un zonage comptant 4 niveaux définis de la façon suivante :

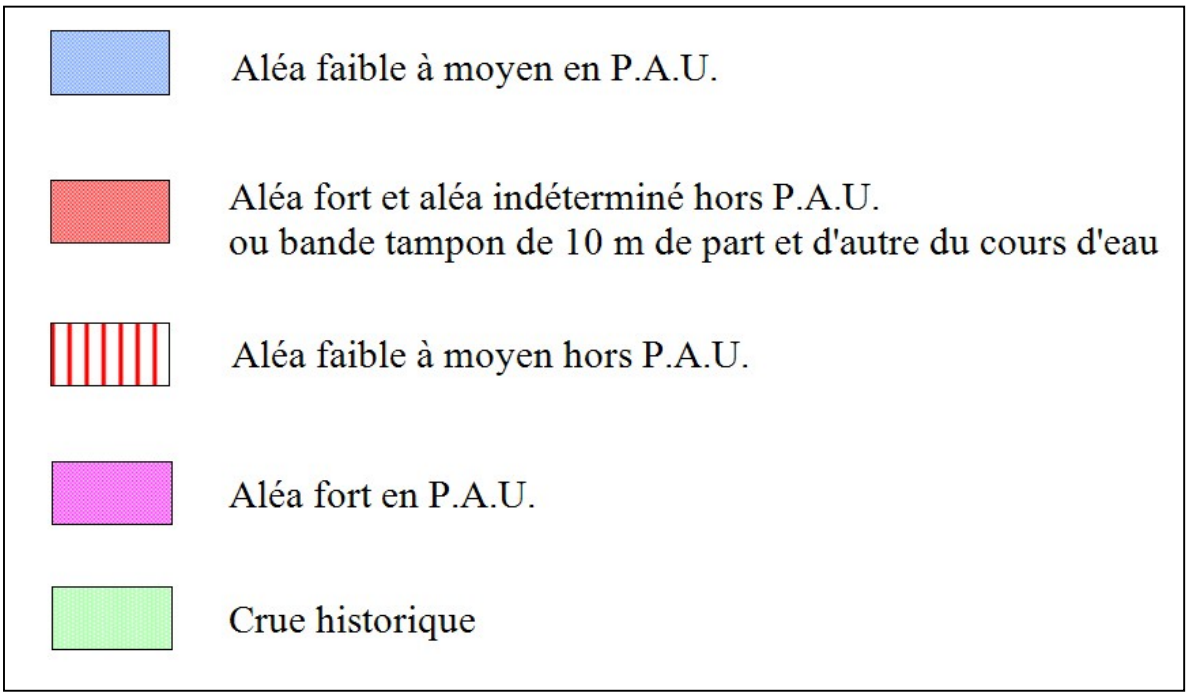


Figure n° 2 : Qualification du zonage

- Zone urbanisée (P.A.U.)

La circulaire du 24 avril 1996 définit la notion de zones déjà urbanisées comme « ayant des fonctions de centre urbain, caractérisées par leur histoire, une occupation de sol de fait importante, la continuité du bâti et la mixité des usages entre logements, commerces et services ».

Dans ces zones, il est convenu de prendre en compte non seulement les secteurs les plus anciens répondant à cette notion de centre urbain, mais également des secteurs denses plus récents constituant des extensions du centre ancien et présentant une « continuité de bâti non attenante au centre urbain ».

Trois principes s'appliquent, à adapter suivant le niveau d'aléa rencontré :

- le maintien de l'activité existante,
- la possibilité d'extension limitée tenant compte des conditions hydrauliques,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes exposées.

- Hors zone urbanisée

Hors des zones considérées comme actuellement urbanisées, le principe fixé par la loi est l'inconstructibilité. Cependant, conformément à l'objectif de maintien des activités, en fonction du niveau d'aléa et à condition de réduire la vulnérabilité des personnes exposées et des biens, certains types de construction ou d'aménagement peuvent être autorisés.

A ce zonage s'ajoutent les isocotes (lignes d'égale hauteur) de référence, qui correspondent à la crue de référence prenant compte des modifications et des aménagements récents dans la plaine inondable.

CONCLUSION

Cette étude technique, préalable à la réalisation du PPRI sur la commune de Montestruc-sur-Gers dans le bassin du Gers, a permis de caractériser les risques majeurs d'inondations.

Elle est basée sur la méthode hydrogéomorphologique et l'analyse des documents existants ; elle se complète par des constats de terrain nombreux et détaillés (recherche de témoignages et de marques laissées par les crues, lecture du terrain…).

Ce travail est mené en étroite collaboration avec la DDT du Gers ; et une concertation a été menée avec la commune.

Le risque d'inondation sur le secteur d'étude est ainsi défini et délimité par un ensemble de cartes qui se complètent et se recoupent. L'échelle du 1/5 000^{e}, qui est celle de réalisation de l'étude, est une échelle convenant à un zonage de l'aléa et à la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques (PPR). La note communale et l'atlas cartographique qui composent ce projet présentent, dans leur ensemble, le déroulement de l'étude technique et les résultats.

La réalisation des cartes d'aléas, des enjeux et du zonage constituent la base indispensable permettant d'engager la poursuite du PPRI en ses diverses phases : concertation publique, remarques puis validation concernant les aléas, zonage réglementaire, règlement, dossier d'enquête publique, etc.

ANNEXE 1
FICHES D'INFORMATION
des traits ou photos de crue

GÉOSPHAIR

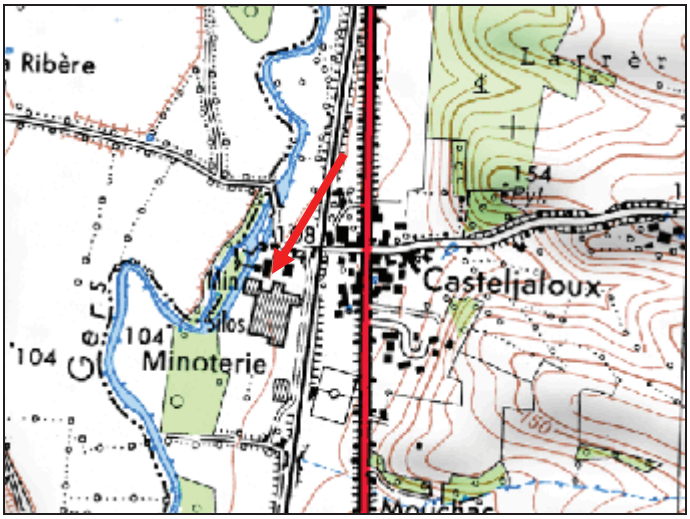
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 01

Plan de situation



SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Sainte-Christie (32)

Site : Casteljaloux, coopérative agricole de Val de Gascogne

Coordonnées Lambert 93
X : 508 100
Y : 6 299 590

CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 8/07/1977

Type du repère : témoignage

Support : quai de déchargement

Témoin : Propriétaire

Niveau par rapport au terrain :

Altitude en m NGF : 106,36

OBSERVATIONS : Lors de la crue du 8/07/1077, la crue est arrivée au niveau du quai de déchargement.

GÉOSPHAIR

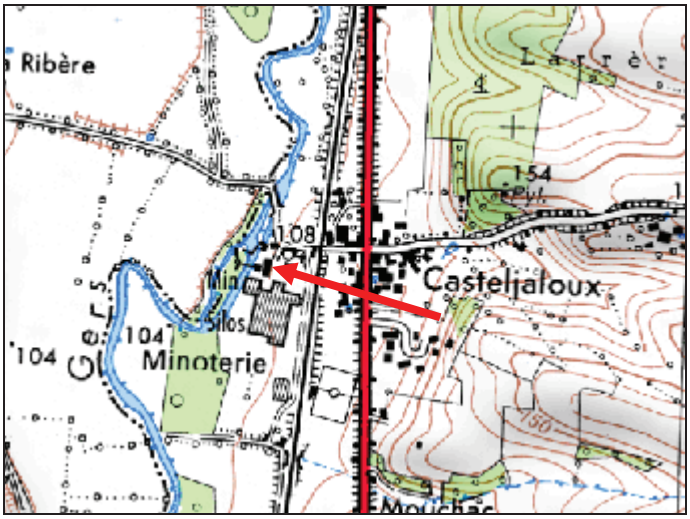
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 02

Plan de situation

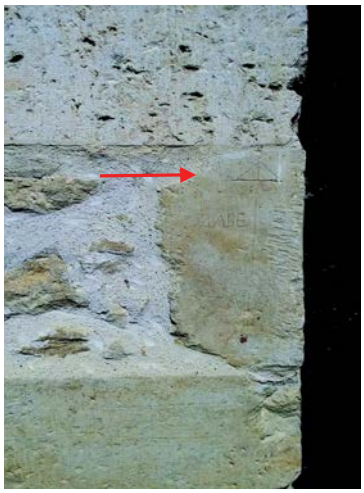


SITUATION

Commune : Sainte-Christie (32)

Site : Casteljaloux, coopérative agricole de Val de Gascogne Ancien Moulin

Coordonnées Lambert 93
X : 508 100
Y : 6 299 650



CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 3/07/1897

Type du repère : repère gravé

Support : mur de façade

Témoin :

Niveau par rapport au terrain :

Altitude en m NGF : 106,09

OBSERVATIONS :

Le niveau du repère de la crue de 1855 est à 105,57 m NGF.

GÉOSPHAIR

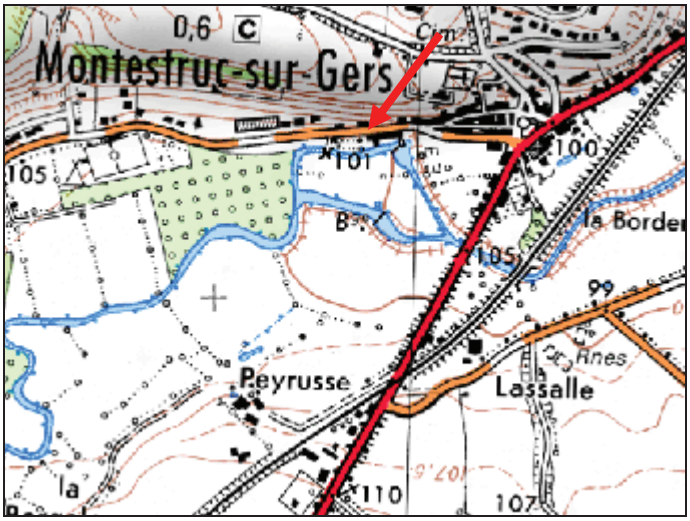
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 03

Plan de situation



SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Montestruc-sur-Gers (32)

Site : Rue de la tour

Coordonnées Lambert 93
X : 508 870
Y : 6 302 190

CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 08/07/1977

Type du repère : Trait de peinture

Support : mur de façade

Témoin :

Niveau par rapport au terrain : 1.53 m

Altitude en m NGF : 104,60

OBSERVATIONS :

GÉOSPHAIR

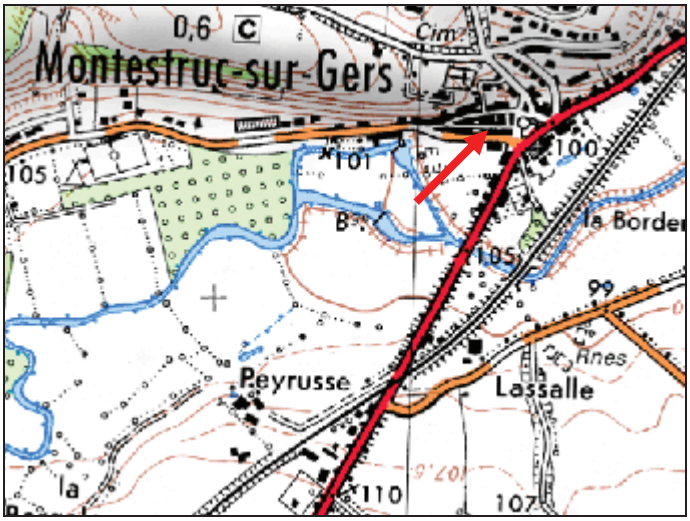
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 04

Plan de situation



SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Montestruc-sur-Gers (32)

Site : Rue du Rempart

Coordonnées Lambert 93
X : 509 120
Y : 6 302 220

CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 08/07/1977

Type du repère : Trait de peinture

Support : mur de façade

Témoin :

Niveau par rapport au terrain : 2,67 m

Altitude en m NGF : 103,73

OBSERVATIONS :

GÉOSPHAIR

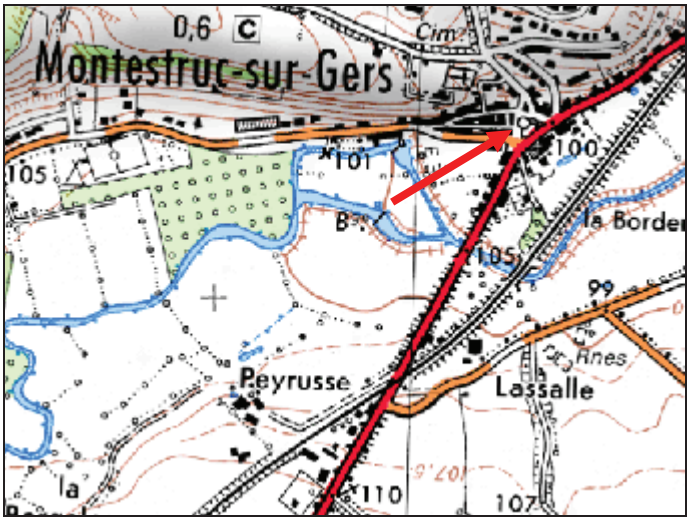
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 05

Plan de situation



SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Montestruc-sur-Gers (32)

Site : Eglise (à l'intérieur)

Coordonnées Lambert 93
X : 509 160
Y : 6 302 210

CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 08/07/1977

Type du repère : repères gravés

Support : mur intérieur

Témoin :

Niveau par rapport au terrain : 2,09 m

Altitude en m NGF : 103,89

OBSERVATIONS :
Le niveau du repère de la crue du 3/07/1897 est à 103,62 m NGF (1.81 m).

GÉOSPHAIR

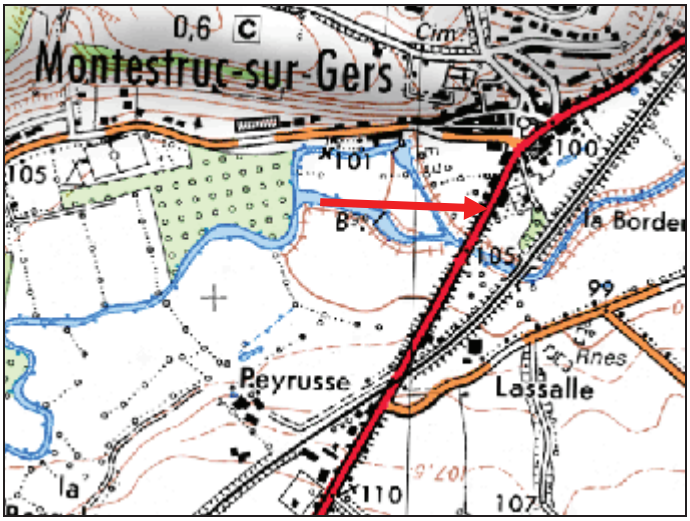
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 06

Plan de situation



SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Montestruc-sur-Gers (32)

Site : maison en bordure de la RN 21, à coté de la Pharmacie

Coordonnées Lambert 93
X : 509 090
Y : 6 302 070

CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 08/07/1977

Type du repère : trait de peinture

Support : mur

Témoin :

Niveau par rapport au terrain : 2.21 m

Altitude en m NGF : 104,27

OBSERVATIONS :

GÉOSPHAIR

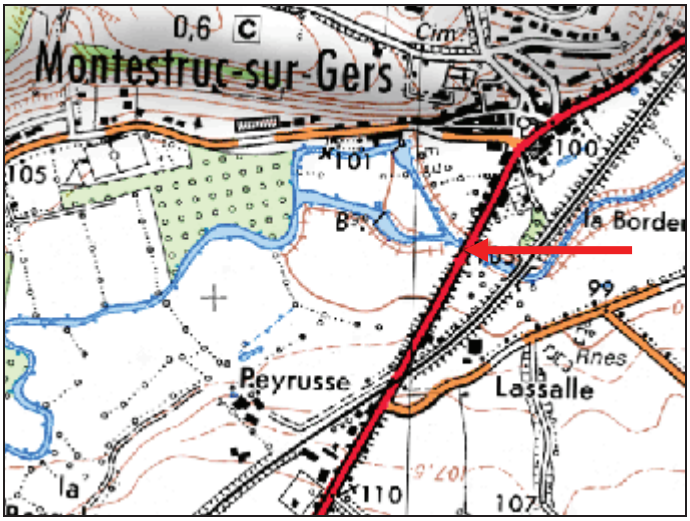
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 07

Plan de situation



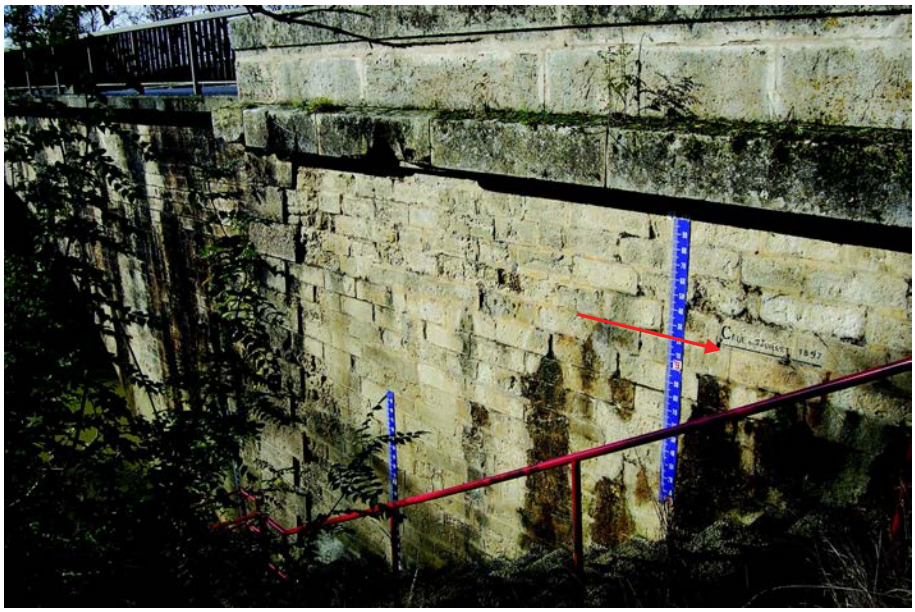
SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Montestruc-sur-Gers (32)

Site : Echelle de la station de Montestruc-sur-Gers en aval du pont de la RN 21

Coordonnées Lambert 93
X : 509 060
Y : 6 301 980



CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 08/07/1977

Type du repère : lecture à l'échelle

Support : Echelle

Témoin : CACG

Niveau à l'échelle : 9,65 m

Altitude en m NGF : 104,37

OBSERVATIONS :
Le repère du 03/07/1897 : 103,97 m NGF (9,25 m à l'échelle).

GÉOSPHAIR

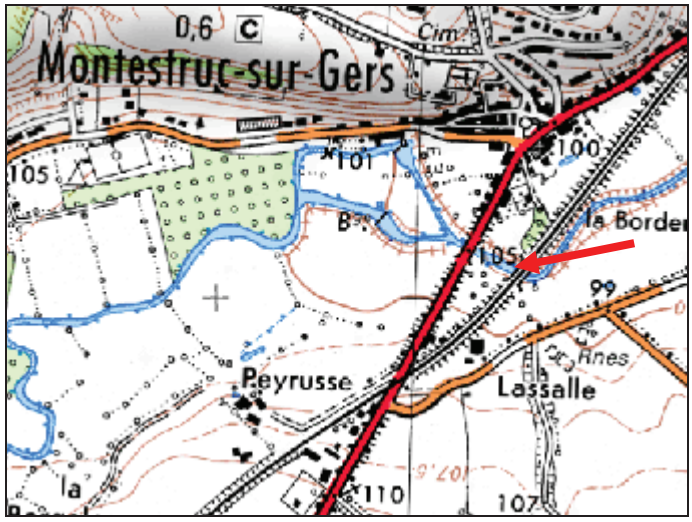
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 08

Plan de situation



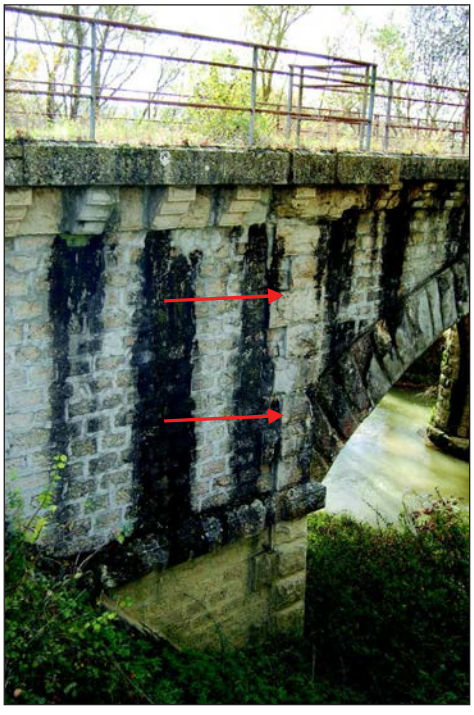
SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Montestruc-sur-Gers (32)

Site : Pont SNCF de Montestruc-sur-Gers, rive gauche, face amont

Coordonnées Lambert 93
X : 509 150
Y : 6 301 960



CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 03/07/1897

Type du repère : marque gravée

Support : pilier du pont

Témoin :

Niveau par rapport au terrain :

Altitude en m NGF : 103,03

OBSERVATIONS :

Lors de la crue du 07/07/1977, le pont a été en charge (la cote de la crue est environ 103,51 m). Le repère du 23/06/1875 : 101,83 m NGF.

GÉOSPHAIR

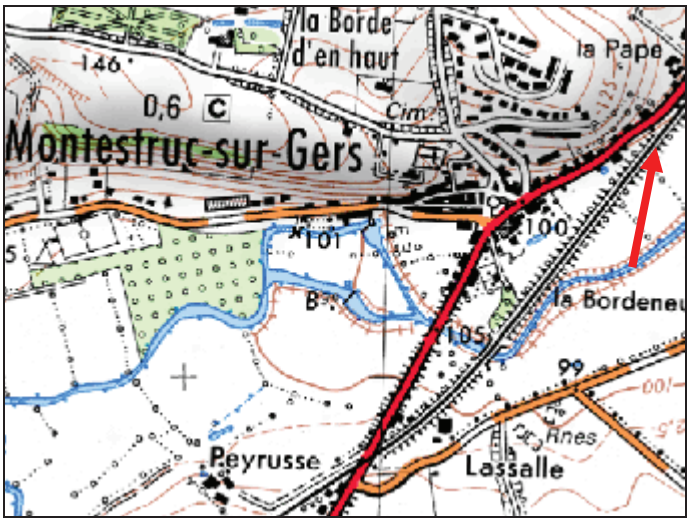
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 09

Plan de situation



SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Montestruc-sur-Gers (32)

Site : La voie ferrée au niveau de Montestruc

Coordonnées Lambert 93
X : 509 410
Y : 6 302 270

CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 08/07/1977

Type du repère : photo

Support :

Témoin :

Niveau par rapport au terrain :

Altitude en m NGF : 103,00 m environ

OBSERVATIONS :

Vue aérienne orientée vers le SO et vers l'amont. A cet endroit, la voie ferrée traverse la vallée du Gers en remblai. Le remblai est submergé et la photo met en évidence le rehaussement de la ligne d'eau côté amont. La photo a été prise proche du maximum de la crue.

GÉOSPHAIR

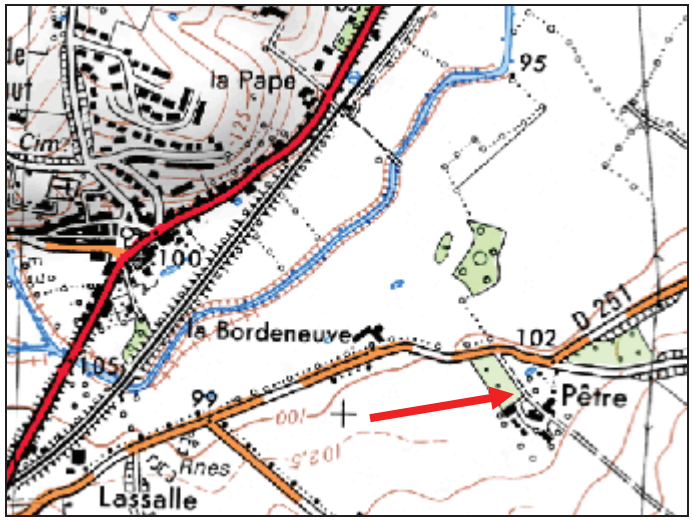
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 10

Plan de situation



SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Montestruc-sur-Gers (32)

Site : Le lieu-dit Pêtre, chez Mr. Rebiel (ancien maire de la commune)

Coordonnées Lambert 93
X : 509 910
Y : 6 301 920

CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 08/07/1977

Type du repère : témoignage

Support : pied du puit

Témoin : Mr. Rebiel

Niveau par rapport au terrain : 0

Altitude en m NGF : 101,90 environ

OBSERVATIONS :

Lors de la crue du 8/07/1977, l'eau est arrivée au pied du puit.

GÉOSPHAIR

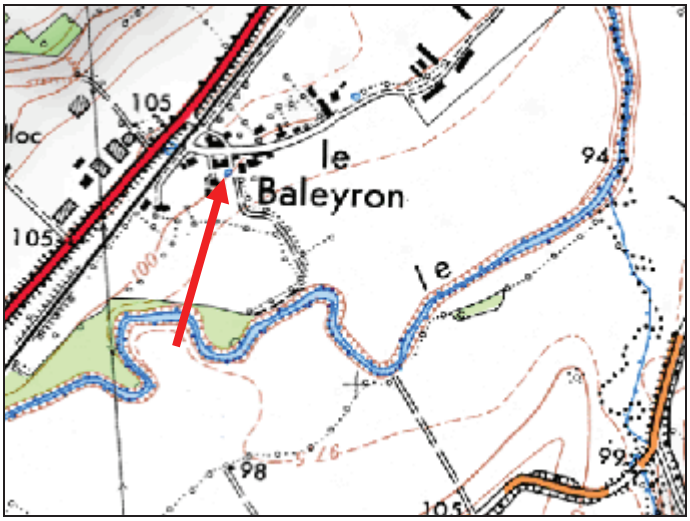
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 11

Plan de situation



SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Montestruc-sur-Gers (32)

Site : Le lieu-dit Baleyron

Coordonnées Lambert 93
X : 510 350
Y : 6 303 770

CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 08/07/1977

Type du repère : témoignage

Support : le pied du chêne

Témoin : Mme Malhomme

Niveau par rapport au terrain : 0

Altitude en m NGF : 98,70 m environ

OBSERVATIONS :
Lors de la crue du 8/07/1977, l'eau est arrivée au pied du chêne.

GÉOSPHAIR

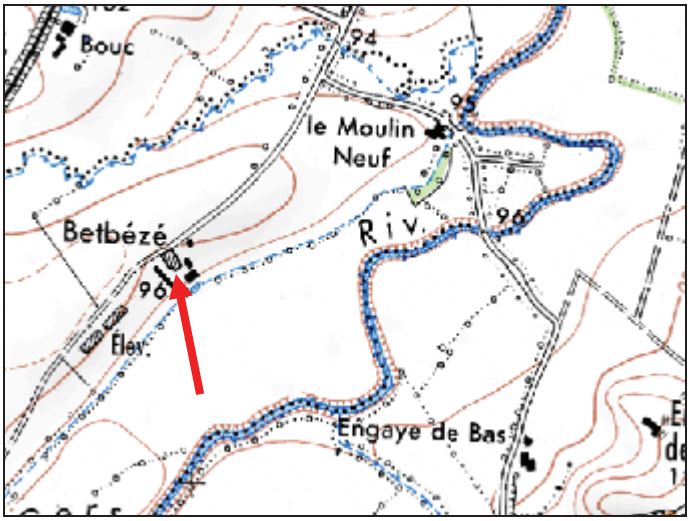
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 12

Plan de situation



SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Montestruc-sur-Gers (32)

Site : Le lieu-dit Betbézé, chez Mr. Favet

Coordonnées Lambert 93
X : 511 570
Y : 6 304 250

CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 08/07/1977

Type du repère : témoignage

Support :

Témoin : Mr. Favet

Niveau par rapport au terrain :

Altitude en m NGF : 96,90 m environ

OBSERVATIONS :

Lors de la crue du 8/07/1977, il y avait environ 0,50 m au niveau de l'hangar.

GÉOSPHAIR

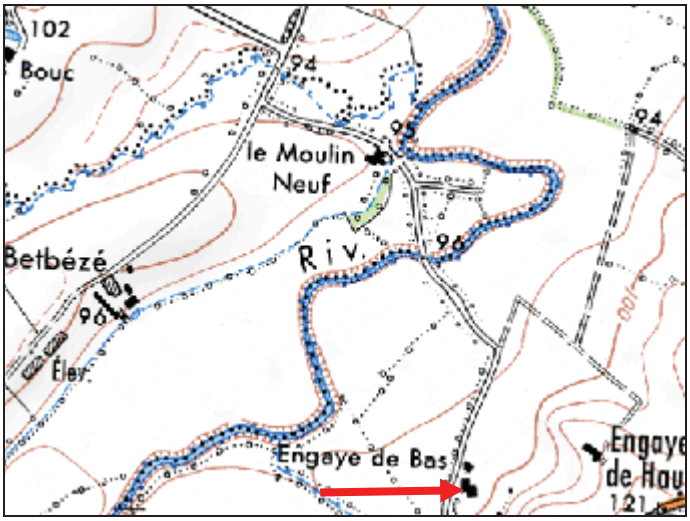
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 13

Plan de situation



SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Lalanne (32)

Site : le lieu-dit Engaye de Bas, chez Mr. Barris

Coordonnées Lambert 93
X : 512 220
Y : 6 303 880

CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 08/07/1977

Type du repère : témoignage

Support : pied du puit

Témoin : Mr. Barris

Niveau par rapport au terrain : 0

Altitude en m NGF : 96,97 m environ

OBSERVATIONS :

Lors de la crue du 8/07/1977, l'eau est arrivée au pied du puit.

GÉOSPHAIR

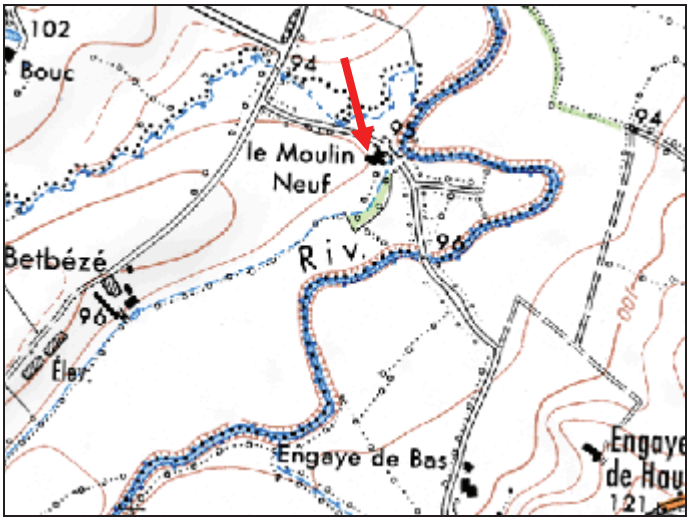
ENVIRONNEMENT
ET RISQUES NATURELS

FICHE D'INFORMATION

Traits ou laisses de la crue

N° : 14

Plan de situation



SITUATION

Cours d'eau : Gers

Commune : Montestruc-sur-Gers (32)

Site : Moulin Neuf

Coordonnées Lambert 93
X : 512 040
Y : 6 304 530

CARACTERISTIQUES DES REPERES :

Date de la crue : 08/07/1977

Type du repère : témoignage

Support : mur de façade

Témoin : Mr. Mouller

Niveau par rapport au terrain : 1,70 m

Altitude en m NGF : 96,51 environ

OBSERVATIONS :

Lors de la crue de 1977, il y avait 1,70 m sur la façade (marque disparue). La crue du 31/05/2013 est arrivée à la première marche de la terrasse côté de la rivière.

LEGENDE

LIMITES

- Limite communale
- Bande inconstructible de 10 m de part et d'autre du cours d'eau et/ou de l'écoulement (pour la préservation des milieux et de la ripisylve)
- Lit mineur

ALÉAS

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa fort
- Aléa non différencié

- 160 — Cote et isocote de la crue de référence (en mNGF)
- 160.25 — Cote et isocote intermédiaire

ECHELLE 1 / 5.000

PRÉFECTURE DU GERS

Direction Départementale des Territoires

Gers

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

BASSIN DU GERS-NORD
LOT N°3

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION (P.P.R.I)

CARTE DES ALÉAS

COMMUNE DE MONTESTRUC-SUR-GERS

2
1

ECHELLE 1 / 5.000

Septembre 2016

GEOSPHAIR
27 allée du Roussillon, 31770 Colomiers

LEGENDE

LIMITES

- Limite communale
- Bande inconstructible de 10 m de part et d'autre du cours d'eau et/ou de l'écoulement (pour la préservation des milieux et de la ripisylve)
- Lit mineur
- Plan d'eau

ALÉAS

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa fort
- Aléa non différencié

- 160 — Cote et isocote de la crue de référence (en mNGF)
- 160,25 — Cote et isocote intermédiaire

ECHELLE 1 / 5.000

PRÉFECTURE DU GERS

Direction Départementale des Territoires

Gers

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

BASSIN DU GERS-NORD
LOT N°3

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION (P.P.R.I)

CARTE DES ALÉAS

COMMUNE DE MONTESTRUC-SUR-GERS

2
1

ECHELLE 1 / 5.000

Septembre 2016

GEOSPHAIR
27 allée du Roussillon, 31770 Colomiers

LEGENDE

LIMITES

- limite de l'emprise de la zone inondable
- Limite communale
- Bande inconstructible de 10 m de part et d'autre du cours d'eau et/ou de l'écoulement (pour la préservation de la faune et de la ripisylve)

ENJEUX

- Habitat
- Activités industrielles, commerciales, agricoles
- Equipement public
- Habitat de loisir et de plein air
- Etablissements ou équipements sensibles
- Poste électrique
- Etablissements pouvant recevoir des sinistrés.
- Lacs ou plan d'eau

N

ECHELLE 1 / 10.000

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE DU GERS

Direction Départementale des Territoires

Gers

BASSIN DU GERS-NORD
LOT N°3

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION (P.P.R.I)

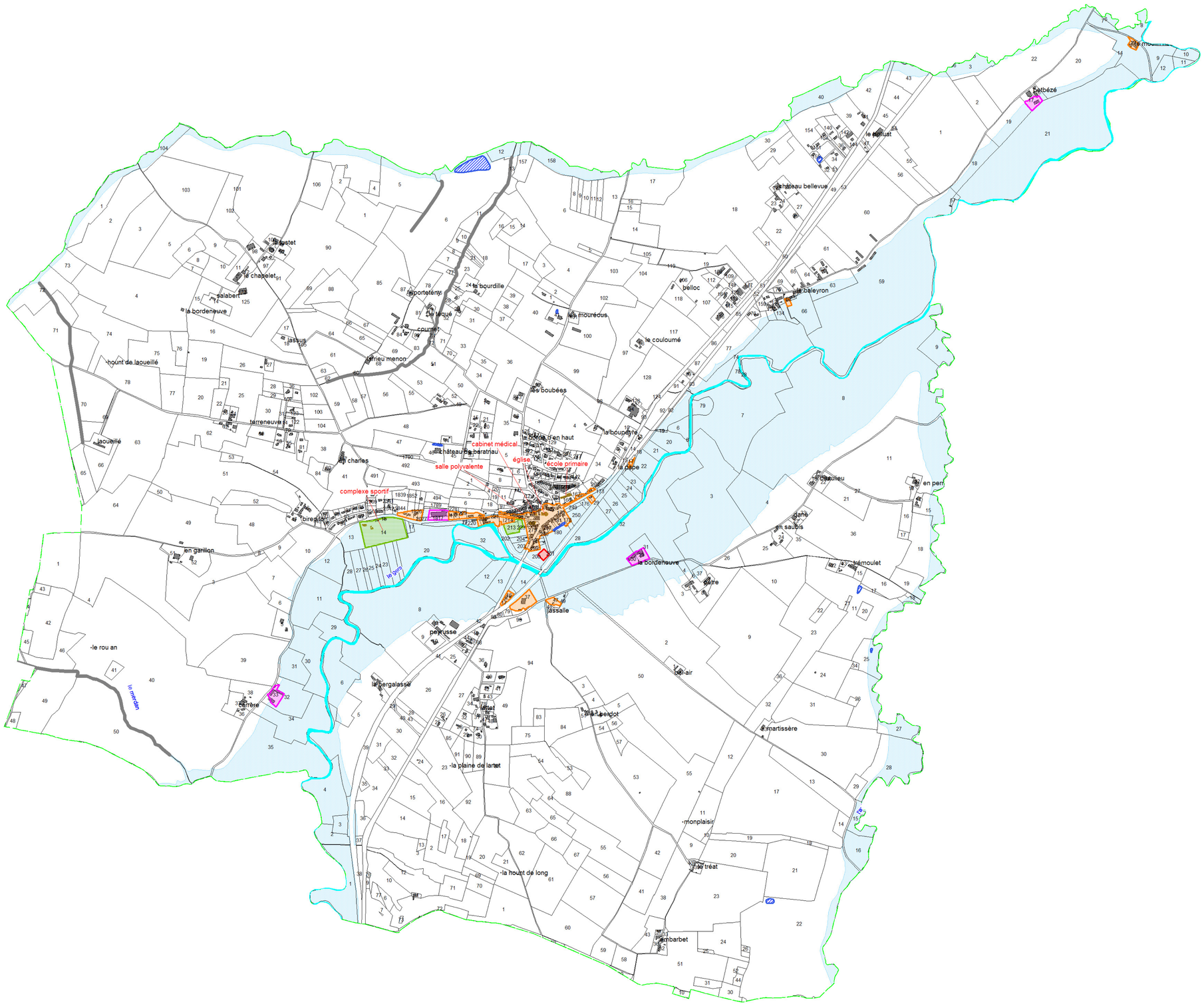
CARTE DES ENJEUX

COMMUNE DE MONTESTRUC-SUR-GERS

ECHELLE 1 / 10.000

Septembre 2016

GEOSPHAIR
27 allée du Roussillon, 31770 Colomiers



LEGENDE

LIMITES

Limite de la crue de référence

Limite communale

ZONAGE

Aléa faible à moyen en P.A.U.

Aléa fort et aléa indéterminé hors P.A.U. ou bande inconstructible de 10 m de part et d'autre du cours d'eau et/ou de l'écoulement

Aléa faible à moyen hors P.A.U.

Aléa fort en P.A.U.

160 Cote et isocote de la crue de référence (en mNGF)

160,25 Cote et isocote intermédiaire

N

ECHELLE 1 / 5.000

Direction Départementale des Territoires du Gers

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

BASSIN DU GERS-NORD LOT N°3

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION (P.P.R.I)

CARTE DES ZONAGES RÉGLEMENTAIRES

COMMUNE DE MONTESTRUC-SUR-GERS

2
1

IND	Date	Modification
	Juin 2016	

Etabli et contrôlé	Contrôlé et proposé
le par	le par
Nom et signature du chargé d'étude	Nom et signature du chef de projet

Etude réalisée par Géosphair

ECHELLE 1 / 5.000

LEGENDE

LIMITES

- Limite de la crue de référence
- Limite communale

ZONAGE

- Aléa faible à moyen en P.A.U.
- Aléa fort et aléa indéterminé hors P.A.U. ou bande inconstructible de 10 m de part et d'autre du cours d'eau et/ou de l'écoulement
- Aléa faible à moyen hors P.A.U.
- Aléa fort en P.A.U.

160 — Cote et isocote de la crue de référence (en mNGF)

160.25 — Cote et isocote intermédiaire

N

ECHELLE 1 / 5.000

Direction Départementale des Territoires du Gers

Liberté • Egalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

BASSIN DU GERS-NORD
LOT N°3

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION (P.P.R.I)

CARTE DES ZONAGES RÉGLEMENTAIRES

COMMUNE DE MONTESTRUC-SUR-GERS

2
1

IND	Date	Modification
	Juin 2016	

Etabli et contrôlé	Contrôlé et proposé
le par	le par
Nom et signature du chargé d'étude	Nom et signature du chef de projet

Etude réalisée par Géosphair

ECHELLE 1 / 5.000

CARTE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE

ZONES INONDABLES

- Lit ordinaire
- Crue très fréquente (d'ordre annuel)
- Crue fréquente (retour de 5 à 15 ans)
- Crue exceptionnelle - limite crue 1977

Encaissant (limite extrême des crues historiques) :

- de pente abrupte
- de pente faible

- chenal de crue
- remblai, levée
- digue

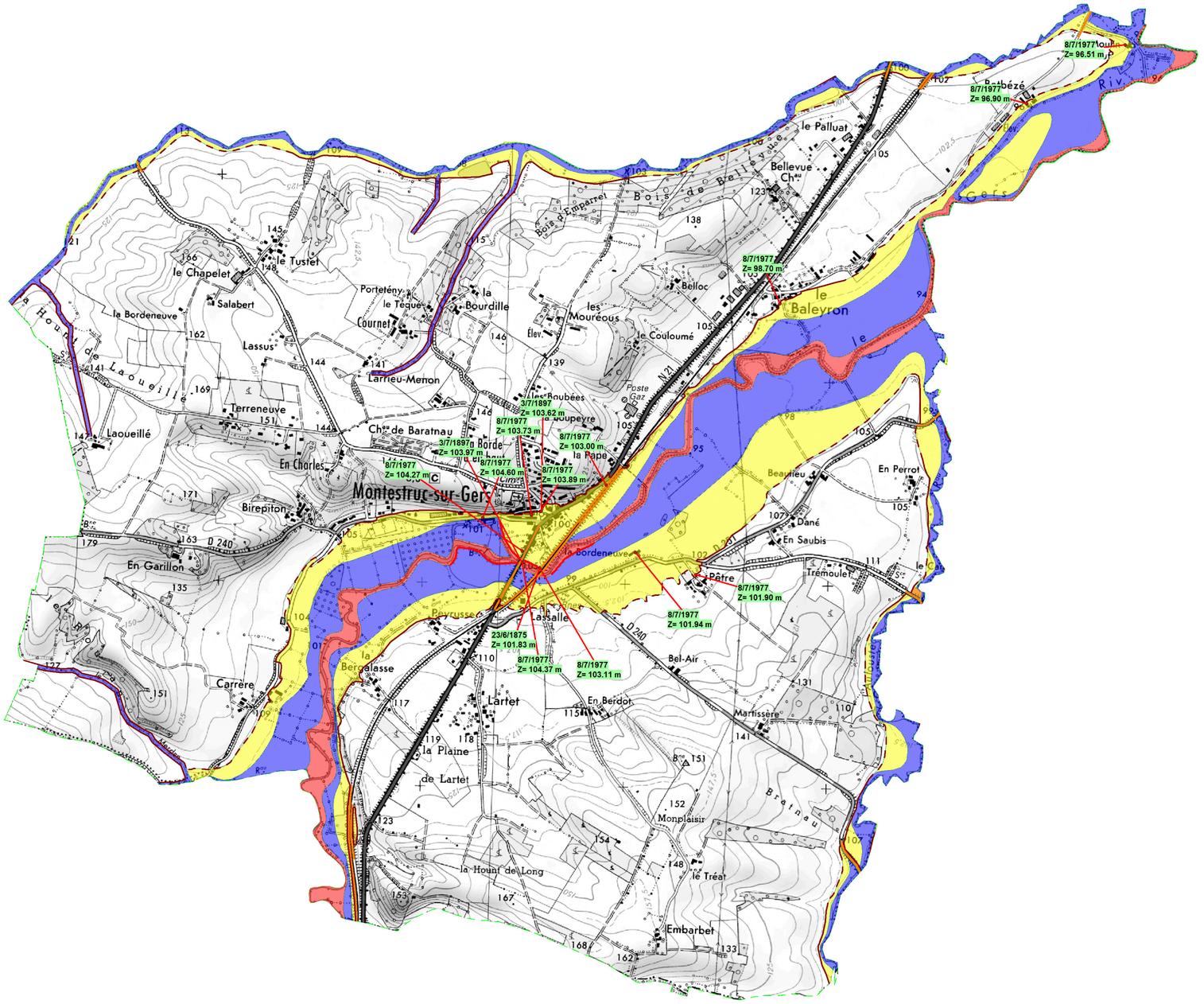
Repères de crue

31/10/1963 Z=500.10m — Z: cote NGF de la crue, e: épaisseur d'eau

- Limite communale

N

ECHELLE 1 / 10.000



PRÉFECTURE DU GERS

Direction Départementale des Territoires

Gers

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

BASSIN DU GERS-NORD
LOT N°3

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION (P.P.R.I)

CARTE HYDROGÉOMPORPHOLOGIQUE

COMMUNE DE MONTESTRUC-SUR-GERS

ECHELLE 1 / 10.000

GEOSPHAIR
27 allée du Roussillon, 31770 Colomiers

Septembre 2015

LEGENDE

LIMITES

- Limite communale
- Limite de la crue de référence
- Lit mineur
- Plan d'eau

HAUTEURS D'EAU

- supérieur à 1 m
- entre 0.5 et 1 m
- inférieur à 0.5 m
- indéterminées

VITESSES:

- supérieur à 0.5 m/s
- entre 0.5 et 0.2 m/s
- inférieur à 0.2 m/s

160 — Cote et isocote de la crue de référence (en mNGF)

160.25 — Cote et isocote intermédiaire

N

ECHELLE 1 / 5.000

PRÉFECTURE DU GERS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction Départementale des Territoires

Gers

BASSIN DU GERS-NORD
LOT N°3

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION (P.P.R.I)

CARTE DES HAUTEURS D'EAU ET DES VITESSES

COMMUNE DE MONTESTRUC SUR GERS

2
1

ECHELLE 1 / 5.000

Octobre 2015

GEOSPHAIR
27 allée du Roussillon, 31770 Colomiers

LEGENDE

LIMITES

- Limite communale
- Limite de la crue de référence
- Lit mineur
- Plan d'eau

HAUTEURS D'EAU

- supérieur à 1 m
- entre 0.5 et 1 m
- inférieur à 0.5 m
- indéterminées

VITESSES:

- supérieur à 0.5 m/s
- entre 0.5 et 0.2 m/s
- inférieur à 0.2 m/s

160 Cote et isocote de la crue de référence (en mNGF)

160.25 Cote et isocote intermédiaire

N

ECHELLE 1 / 5.000

PRÉFECTURE DU GERS

Direction Départementale des Territoires

Gers

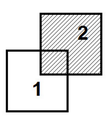
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

BASSIN DU GERS-NORD
LOT N°3

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE INONDATION (P.P.R.I)

CARTE DES HAUTEURS D'EAU ET DES VITESSES

COMMUNE DE MONTESTRUC SUR GERS



ECHELLE 1 / 5.000

GEOSPHAIR

Octobre 2015

27 allée du Roussillon, 31770 Colomiers