

- SOMMAIRE -

I. Préambule.....	3
1.1. Cadre de l'étude.....	3
1.2. Objet de l'étude.....	4
1.3. Déroulement de l'étude	5
II. Présentation du secteur d'étude.....	6
2.1. Présentation géographique du bassin-versant du Dourdou et de la Sorgues... 6	
2.2. Les conditions d'écoulement dans le bassin-versant du Dourdou et de la Sorgues.....	8
2.3. Les crues historiques dans le bassin du Dourdou et de la Sorgues.....	8
2.4. Présentation des secteurs d'étude.....	16
III. Démarche d'étude et de réalisation de la cartographie réglementaire	20
3.1. Diagnostic hydrogéomorphologique préalable.....	20
3.2. Évaluation des critères d'aléas.....	24
3.3. Évaluation des enjeux.....	35
IV. Zonage et principes réglementaires	41
Conclusion.....	42

I. PRÉAMBULE

1.1. CADRE DE L'ÉTUDE

L'Etat et les communes ont des responsabilités respectives en matière de prévention des risques naturels. L'Etat doit afficher les risques en déterminant leur localisation et leurs caractéristiques en veillant à ce que les divers intervenants les prennent en compte dans leurs actions. De leur côté, 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, des DICRIM, des PCS, et de l'examen des demandes d'autorisation d'occupation ou d'utilisation des sols.

Les communes de Cornus, Fondamente, Marnhagues-et-Latour, Saint-Felix-de-Sorgues, Versols-et-Lapeyre, Saint-Affrique (bassin de la Sorgues) ; et les communes de Vabres l'Abbaye, Calmels-et-le-Viala et Saint-Izaire (bassin du Dourdou aval), présentent des risques d'inondation sur leur territoire, liés à un ensemble de cours d'eau plus ou moins importants.

Aussi, une délimitation des zones exposées à ce risque naturel a été réalisée dans le cadre du Plan de Prévention du Risque d'Inondation (P.P.R.I) établi en application du code de l'environnement, notamment les articles L 561-1 à L 562-9, de la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles, de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile, de la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages et du décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 modifié, relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles.

En permettant la prise en compte des points ci-après :

- Risques naturels dans les documents d'aménagement traitant de l'utilisation et de l'occupation des sols,
- Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à mettre en œuvre par les collectivités publiques et par les particuliers,

La loi du 22 juillet 1987, support du P.P.R., permet de réglementer le développement des zones concernées, y compris dans certaines zones non directement exposées aux risques, par des prescriptions de toute nature pouvant aller jusqu'à l'interdiction.

En contrepartie de l'application des dispositions du P.P.R., le mécanisme d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles prévu par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982, modifiée par l'article 18 et suivants de la loi n° 95-101 du 2 février 1995 modifié, et reposant sur un principe de solidarité nationale, est conservé. Toutefois, le non respect des règles de préventions fixées par le P.P.R. ouvre la possibilité pour les établissements d'assurance de se soustraire à leurs obligations.

Les P.P.R. sont établis par l'Etat et ont valeur de servitude d'utilité publique (article 40-4 de la loi du 22 juillet 1987) ; ils sont opposables à tout mode d'occupation et d'utilisation du sol. Les Plans Local d'Urbanisme (P.L.U.) doivent respecter leurs dispositions et les comporter en annexe (L 126-1 du code de l'urbanisme).

En application des dispositions réglementaires en vigueur, le Préfet de l'Aveyron a prescrit par arrêté n° 2012341-0006 en date du 6 décembre 2012 et prorogé par l'arrêté du 17 février 2016 l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles d'Inondation sur le bassin de « La Sorgues et du Dourdou de Camares aval » sur les communes de Cornus, Fondamente, Marnhagues-et-Latour, Saint-Felix-de-Sorgues, Versols-et-Lapeyre, Calmels-et-le-Viala et Saint-Izaire et la révision du PPRI des communes de Saint-Affrique et Vabres l'Abbaye.

Il délimite le périmètre mis à l'étude. Ce P.P.R. définit le risque d'inondation sur ce territoire et précise les règles de gestion de l'espace qui s'y appliquent.

1.2. OBJET DE L'ÉTUDE

La Direction Départementale des Territoires de l'Aveyron a lancé l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (P.P.R.I.) sur le territoire des communes Cornus, Fondamente, Marnhagues-et-Latour, Saint-Felix-de-Sorgues, Versols-et-Lapeyre, Calmels-et-le-Viala, Saint-Izaire et la révision du PPRI sur le territoire des communes de Saint-Affrique et de Vabres l'Abbaye. Cette étude passe par une cartographie des zones inondables sur le Dourdou et la Sorgues
Le secteur d'étude couvre donc, en terme de linéaire de cours d'eau :

Bassin du Dourdou aval

Dourdou : 38,6 km

Len : 5,8 km

Sections terminales d'affluents secondaires : 6 km

Bassin de la Sorgues

Sorgues : 42,5 km

Vailhauzy : 3 km

Maxillou : 4 km

Bauras : 5,5 km

Fousette : 1,7 km

Annou : 4,8 km

Verzolet : 2,9 km

Ravin de Nougayrolles : 4,2 km

Vernières : 1 km

Sections terminales d'affluents secondaires : 12 km

Au total, 130,80 km de vallées étudiés.

1.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE

Le rapport de présentation a pour objet d'exposer la démarche d'étude et de réalisation de la cartographie des zones inondables sur les bassins du Dourdou et de la Sorgues et de leurs affluents, dans le cadre de l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Inondation.

La procédure PPRI doit permettre de mettre en place un ensemble de documents techniques (cartes, données chiffrées, rapports) et juridiques tangibles opposables au tiers, et pouvant faire référence pour la plupart des décisions et prescriptions touchant à la gestion et au développement de l'urbanisme dans les zones inondables. Ainsi ce document doit être le fruit d'une étude hydrologique et géographique poussée et d'une longue réflexion regroupant tous les acteurs de l'aménagement du territoire (services d'Etat, collectivités et élus, riverains).

Nous abordons successivement :

- la présentation du secteur d'étude,
- la démarche employée pour cerner le risque d'inondation,
- la présentation des cartes réalisées.

II. PRÉSENTATION DU SECTEUR D'ÉTUDE.

2.1. PRÉSENTATION GÉOGRAPHIQUE DES BASSINS-VERSANTS DU DOURDOU ET DE LA SORGUES.

Le PPR inondation du Dourdou, de la Sorgues et de leurs affluents porte sur un territoire situé au sud-est du département de l'Aveyron.

Le Dourdou est un affluent de rive gauche du Tarn. Il prend sa source dans les monts de l'Espinouse (Hérault) au niveau de Cap Estève. Il présente un linéaire de 87 km, d'orientation générale SE-NO, pour un bassin versant d'une superficie totale de 780 km². La superficie partielle a été évaluée à 385,5 km² à l'amont de la confluence avec la Sorgues.

Entre les Monts de Lacaune et les Grands Causses, le bassin supérieur du Dourdou est inscrit dans les terrains schisto-gréseux plus ou moins métamorphiques et imperméables, dans lesquels viennent s'intercaler des bandes calcaires et dolomitiques, karstifiées par endroit, qui seules offrent des possibilités aquifères. En aval de Camarès, le Dourdou traverse les terrains d'argilites et de grès rouges du Permien (les Rougiers de Camarès). La densité de drainage dépasse 5 dans le Rougier de Camarès et cela influe directement sur les temps de transferts liquides et sur la genèse des crues. De plus, les terrains tendres constitutifs du bassin (argilites notamment) sont facilement érodables et transportés par les eaux de ruissellement et de crue. C'est le Dourdou qui donne au Tarn cette coloration rouge lors de crues issues du sud-est de son bassin. Temps de transferts rapides et terrains tendres sont deux facteurs originaux de la dynamique des crues du Dourdou. Le bassin est en proie au ravinement des versants, mais aussi des berges du Dourdou.

Le bassin versant de la Sorgues, qui se situe sur la limite méridionale du Massif Central, est essentiellement constitué par des formations jurassiques (calcaires), liasiques (marnes et calcaires) et triasiques (argiles). Son haut bassin correspond à la partie occidentale du causse du Larzac.

La Sorgues est une rivière karstique issue du causse du Larzac, à l'est du bassin du Dourdou. Son bassin versant est difficilement mesurable compte tenu des caractères karstiques du haut bassin (superficie apparente du BV : 272,5 km²). Cette rivière possède de puissants réservoirs qui soutiennent les débits d'étiage, mais alimentent aussi les crues du cours d'eau de manière complexe (mises en charges de siphons, à-coups dans l'évolution des débits de crue...). La Sorgues traverse

également les argiles triasiques à son amont bassin, et ces terrains friables apportent des matériaux charriés par les crues.

Le Dourdou et la Sorgues sont des rivières à régime cévenol, connaissant des abats d'eau importants et très intenses. Leur régime contrasté est capable de donner lieu à des débits exorbitants. La pluviométrie atteint dans ces secteurs des valeurs exceptionnelles avec des intensités horaires et journalières très fortes.

Le Dourdou ne connaît pas toujours la même configuration de crues de par son exposition, sa géographie et son type d'alimentation. Les crues de mars 1930, d'octobre 1933, de novembre 1982, de septembre 1992 et de septembre-novembre 2014 sont typiquement des crues cévenoles issues de flux perturbés de sud-est (méditerranéen) générateurs de déluges sur tout le sud-est du bassin du Tarn. L'état des bassins versants avant ce type d'événement est primordial, et 1930 montre bien qu'en cas de saturation des terrains, préalable à la crue, l'impact hydrologique prend des proportions exceptionnelles et meurtrières. Il est clair que dans ce type de régime, l'événement déclenchant, en lui-même générateur de crues, ne peut que se traduire par des crues violentes et exceptionnelles si les bassins sont déjà saturés et/ou si la couverture neigeuse est encore présente comme en mars 1930.

Le Dourdou est un affluent du Tarn et sous-affluent de la Garonne ; il est donc « partie prenante » de l'hydrographie océanique, mais du fait de sa position géographique dans l'Est du bassin Aquitain (au sens géologique) et à l'Ouest des Cévennes, son bassin versant est soumis à deux types principaux de perturbations pluvieuses, génératrices des crues, à part les orages locaux qui affectent les petits cours d'eau notamment en saison chaude. En effet, il se situe au carrefour d'influences climatiques océaniques et méditerranéennes.

Ainsi, les flux d'air chaud et humide venus du sud ou sud-est sont bloqués sur les Monts de Lacaune et l'Espinouse qui constituent un front orographique pouvant aggraver les averses cévenoles et déclencher les crues du même nom. Le bassin du Dourdou est soumis au régime thermique et pluviométrique méditerranéen. Les averses méditerranéennes, qui se déroulent presque toujours de septembre à mars, correspondent à des situations non pas plus fréquentes que les averses océaniques, mais souvent beaucoup plus graves, telles que celles qui ont engendré les crues du 20 octobre 1779, 3 mars 1930, 22 octobre 1933, 7 décembre 1953, 2 octobre 1964, 8 novembre 1982 et septembre-novembre 2014 ... alors que les crues d'origine océanique, par perturbations venues du secteur ouest, ne sont pas répertoriées parmi les plus fortes.

Ces averses méditerranéennes poussées par le vent de Sud-Est ou « Marin » peuvent envahir le bassin versant du Dourdou. Dans beaucoup de cas, en effet, ces pluies à caractère orageux ne se limitent pas aux seules montagnes sub-méditerranéennes des escarpes cévenoles mais débordent sur les versants atlantiques. On parle alors « d'averse méditerranéenne extensive ».

2.2. LES CONDITIONS D'ÉCOULEMENT DANS LES BASSINS-VERSANTS DU DOURDOU ET DE LA SORGUES.

Les caractéristiques géologiques et topographiques des bassins du Dourdou et de la Sorgues ont une grande influence sur la formation des crues :

- Les roches métamorphiques (schisto-gréseuses) sont imperméables, ne renferment pas de nappes, et donc aussi, que peu de sources abondantes. Le ruissellement direct peut se révéler très important pour déclencher les crues d'hiver et de printemps. L'extension de ces roches est d'ailleurs limitée à la partie supérieure du bassin du Dourdou.
- Les calcaires des Causses sont en revanche très perméables ; leur karstification est souvent intense. Une grande partie des pluies s'y infiltrent en profondeur pour alimenter les nappes karstiques. Cette formation s'étend entre Arnac et Brusque dans le bassin du Dourdou amont et également le bassin amont de la Sorgues.
- Les formations d'argilites et de grès rouges ont des perméabilités très variables, selon les lieux et même selon les saisons (sols plus ou moins saturés). Ces formations ont une forte aptitude au ruissellement direct en hiver et au printemps lorsque les sols sont saturés, déclenchant les crues.

Ces caractéristiques physiques des bassins du Dourdou et de la Sorgues donnent aux pluies torrentielles la capacité de se transformer en crues plus ou moins soudaines, les fortes pentes en amont bassin accentuant la vitesse d'écoulement des eaux dans la vallée. De plus, la forme du réseau hydrographique du bassin versant du Dourdou est dite « forme en chêne », qui favorise la concomitance des ondes de crue des divers éléments du réseau hydrographique et donc la formation de crues violentes avec une croissance rapide des débits. Rappelons à ce sujet que « le temps de concentration » - qui correspond au délai séparant la pluie du début de la crue en un lieu donné – est très faible dans le bassin du Dourdou.

2.3. LES CRUES HISTORIQUES DANS LES BASSINS DU DOURDOU ET DE LA SORGUES.

Les crues historiques recensées dans les bassins du Dourdou et de la Sorgues sont les crues des 21 et 22 octobre 1779, 1880 (date ?), 26 octobre 1886, 31 octobre 1892, 7 novembre 1907, 3 mars

1930, 22 octobre 1933, 7 décembre 1953, 2 octobre 1964, 8 novembre 1982, 27 septembre 1992, 18 octobre 1999, 17 septembre 2014, 28 novembre 2014...

-La crue des 21 et 22 octobre 1779 :

Le registre de la paroisse de Saint-Pierre des Cats décrit ainsi, à la date du 20 octobre 1779, les destruction et noyades provoquées par le débordement de la Nuéjous :

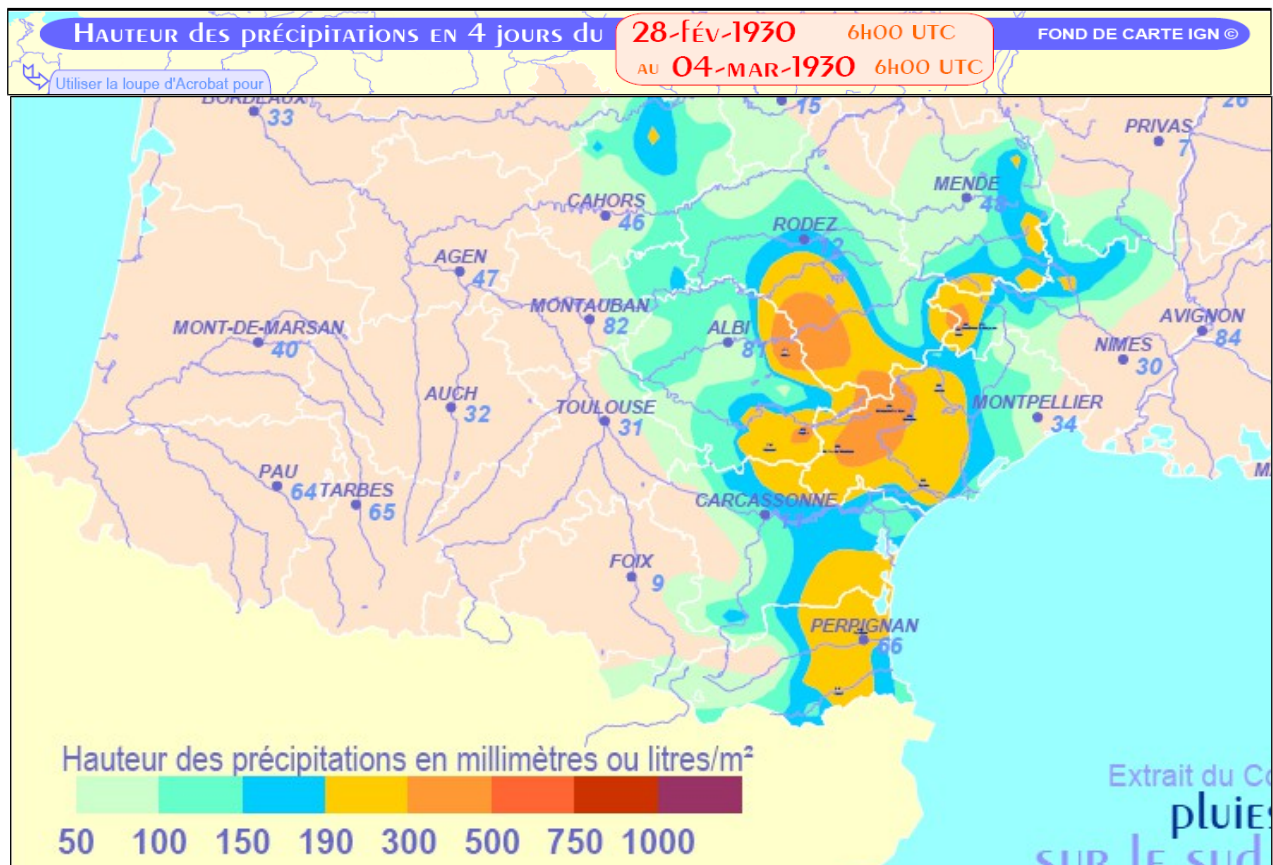
« Le 20 octobre 1779, la rivière déborda ou grossit si fort de 7 h du soir jusqu'à 9 h, qu'elle emporta partie de la maison d'Etienne Montels, avec le moulin à deux courants qui était sur la rivière. Elle emporta partie de la grange et bergerie de Jean Cahuzac, la maison de feu Pierre Souquet, sans qu'il en resta aucun vestige, qui était vis-à-vis de la fontaine, la maison de Jean Montels avec toutes les granges ou bergeries et il y périt avec Adrian Fabre dit Marassou et un petit enfant âgé de 5 ans dudit Montels. La femme dudit Montels qui eut la douleur de voir noyer son mari, son fils et son voisin, tomba aussi dans l'eau avec Jean Montels, son fils aîné qu'elle tenait entre ses bras et par un événement, que l'on peut regarder comme un miracle, se trouva hors du courant de l'eau, près d'un prunier fourchu où elle appuyait et entendant crier son fils dans l'eau, qui lui disait qu'il se noyait et qu'une partie de la maison qui avait cédé sur eux, lui avait cassé une cuisse ; comme cela fut-elle, alla à la voix, le prit et le mit sur ce prunier, où ils passèrent la nuit. La rivière emporta de plus la maison Jean Séverac dit Bisou, la grange de Bonnel et lui noya tout son troupeau, la maison de Fabre dit Murassou et lui noya aussi son troupeau. Le lendemain 21, elle grossit encore davantage et sur les 7 heures du soir emporta partie de la maison de feu François Caumette et toutes les terres. Prés, jardins qui étaient le long de la rivière et enduisit presque tout le vallon en gravier».

C'est le registre paroissial de Montlaur qui complète le bilan de cette catastrophe :

« L'an mille sept cent soixante dix neuf et le vingt troisième jour du mois d'octobre a été trouvé par Jean Cluzel et Jean Thorel près de Montlaur, sur le bord de la rivière au lieu-dit Saint Gravier, tènement de la Corbatière, le corps d'un homme tout nu, âgé d'environ trente ans, mais comme le dit corps n'a point été reconnu par un grand nombre d'habitants du Montlaur, nous avons prié dix ou douze gens du Pont de Camarès qui cherchaient leurs meubles ou effets sur le bord de la rivière de se transporter avec nous curé auprès du cadavre et aucun ne l'a reconnu, ni pu savoir qui il était, ni d'où il était, ils nous ont assuré que par le grand débordement et crue d'eau de la rivière arrivé la nuit du 20 ou 21 du mois, plusieurs maisons avoient été détruites à Camarès, à Brusque et aux environs et que plusieurs personnes y avaient péri à Saint Pierre des Cats...».

- La crue du 3 mars 1930 :

Au début du mois de mars 1930, il s'est produit une crue d'importance exceptionnelle dans le bassin du Dourdou (et dans tout le haut Languedoc), crue ayant atteint son maximum le 3 mars, et qui a ravagé la vallée du Dourdou. Elle a eu pour origine une averse méditerranéenne qui s'est abattue entre le 1^{er} et le 3 mars, et qui survenait après une extrême saturation des sols sur les plateaux enneigés de l'Espinouse et des Monts de Lacaune.



Cette crue historique est issue du cumul de processus générateurs d'écoulements abondants sur les versants montagnards en amont du bassin du Dourdou, cumul qui entraîna la concentration de débits hors du commun dans le réseau hydrographique. Chaque processus générateur d'écoulement était déjà, en soi, par sa force et son extension, un phénomène rare ; leur cumul ne pouvait être que plus exceptionnel encore, donc plus surprenant pour les riverains.

L'hiver 1929-1930 fut très arrosé, si bien que l'amont du bassin du Dourdou a été saturé. Du 7 au 21 février, sur les plateaux, la neige s'était accumulée sur le sol et n'avait pas commencé à fondre avant le 26 février. La fusion fut amorcée par les pluies du 26 au 28 février qui engorgèrent cette neige. Ces trois derniers jours de février 1930 virent tomber de 50 à 80 mm sur la partie montagnarde du bassin ce qui porta les sols à saturation au sens propre du terme.

Sur ce bassin à nappes et sols saturés et portant encore une couche de neige importante en amont bassin, s'abattit du 1^{er} au 3 mars une pluie méditerranéenne intense et longue, marquée par deux paroxysmes violents et étendus.

D'abord dans la soirée du 1^{er} mars, une pluie intense et orageuse concentra son déluge sur les Monts de Lacaune et l'Espinouse, lançant des eaux furieuses dans les talwegs. Puis, les 2 et 3 mars, le météore, au lieu de se calmer ou de se déplacer vers l'Est comme cela se passe habituellement, s'avança vers le Nord et noya sous son déluge, moins intense mais beaucoup plus étendu que le premier, tout le centre et le centre-ouest du bassin du Tarn (Ségala et bordure orientale du Bassin Aquitain). L'amont bassin du Dourdou a été touché par les pluies intenses le 2 mars mais le maximum de la pluie a été le 3 mars. Nous avons trouvé quelques données sur les pluies de mars 1930 sur l'amont du bassin du Dourdou, faisant état de 350 à 450 mm. La station de Saint-Gervais-sur-Mare (Espinouse) a enregistré 434 mm en trois jours. La carte de Météo France ci-dessous montre l'extension des pluies du 28 février au 4 mars 1930.

- La crue du 21 septembre 1980 sur la Sorgues:

Cette crue est tout à fait exceptionnelle et atypique. Elle est provoquée par des précipitations diluviennes très localisées sur les affluents de rive droite de la Sorgues (on excepte ses extensions très violentes hors de notre domaine d'étude, notamment sur la Loire et l'Allier supérieurs). Plus de 25 millions de m³ d'eau sont tombés dans la nuit de samedi à dimanche) sur une bande étroite traversant de part en part le Causse Noir et le Causse du Larzac. Lors de ces précipitations diluviennes, toutes les dépressions karstiques sur le Larzac ont formé des lacs temporaires qui se sont déversées pour partie dans la vallée de la Sorgues.

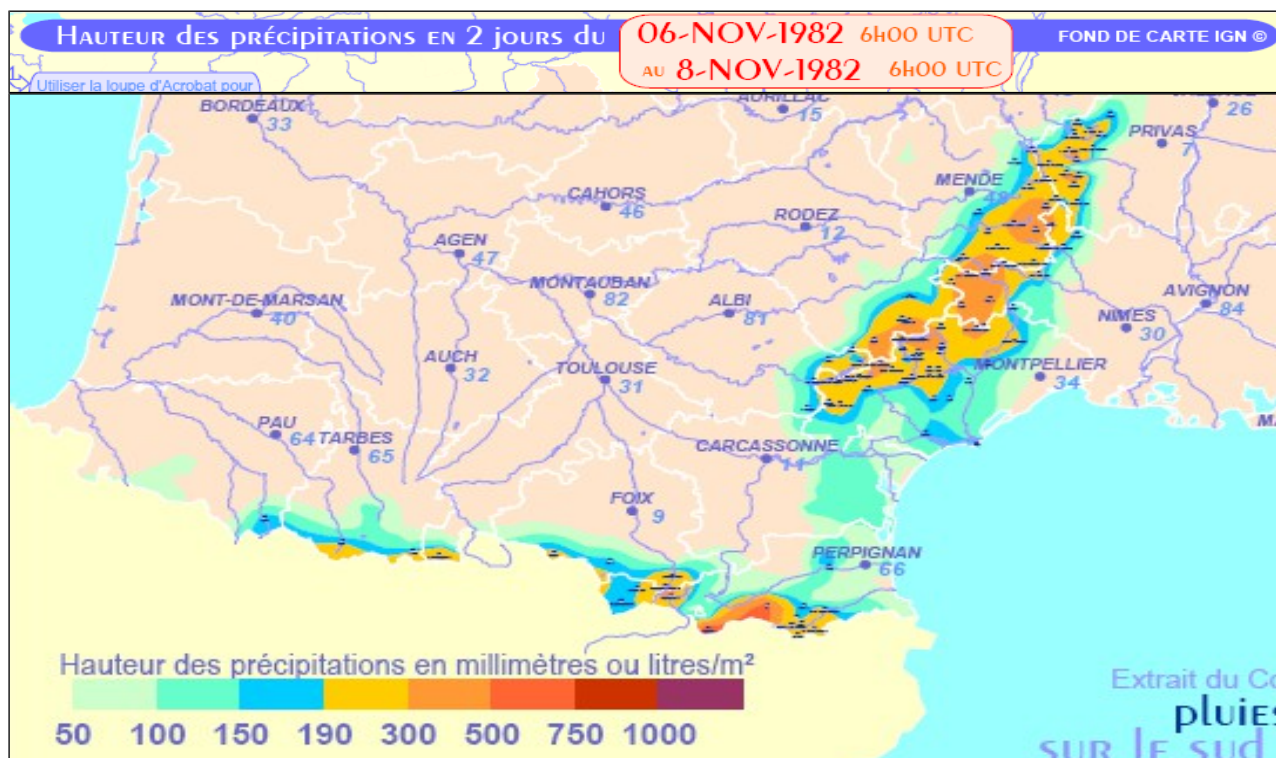
- La crue du 8 novembre 1982 :

La situation météorologique apparaît assez classique pour les perturbations méditerranéennes : une « goutte froide » en altitude qui coïncide à peu près avec la dépression. Elle amène les averses cévenoles et mauvais temps de Sud-Est sur les Cévennes.

Cette crue est classée au premier rang dans une partie du bassin du Dourdou. Les précipitations importantes de l'automne 1982 se sont surtout concentrées dans le secteur du Mont Aigoual (à station de Valleraugue, on a enregistré 688,20 mm d'eau en 10 jours, 549 mm en 3 jours avec un maximum en 24 heures de 321 mm le 7 novembre).

Ceci a entraîné une montée des eaux très rapide dans le bassin du Tarn et ses affluents notamment le Dourdou. Dans le bassin de celui-ci, on relève les records de pluies tombées en un jour par

exemple : le 7 novembre 1982, il est tombé 285 mm à Fayet (par Mr. Bernat au Domaine de Fayet), 277 mm à Brusque (par Mr. Galant), 238 mm à Fondamente, 205 mm à Lacaune. Signalons aussi que plusieurs épisodes pluvieux de grande ampleur peuvent survenir à plusieurs reprises, de façon rapprochée, dans le sud de l'Aveyron : au cours de ce même mois de novembre 1982, les pluies ont ainsi totalisé 410 mm à Fayet (par Mr. Bernat) et 430 mm à Brusque (par Mr. Galant).

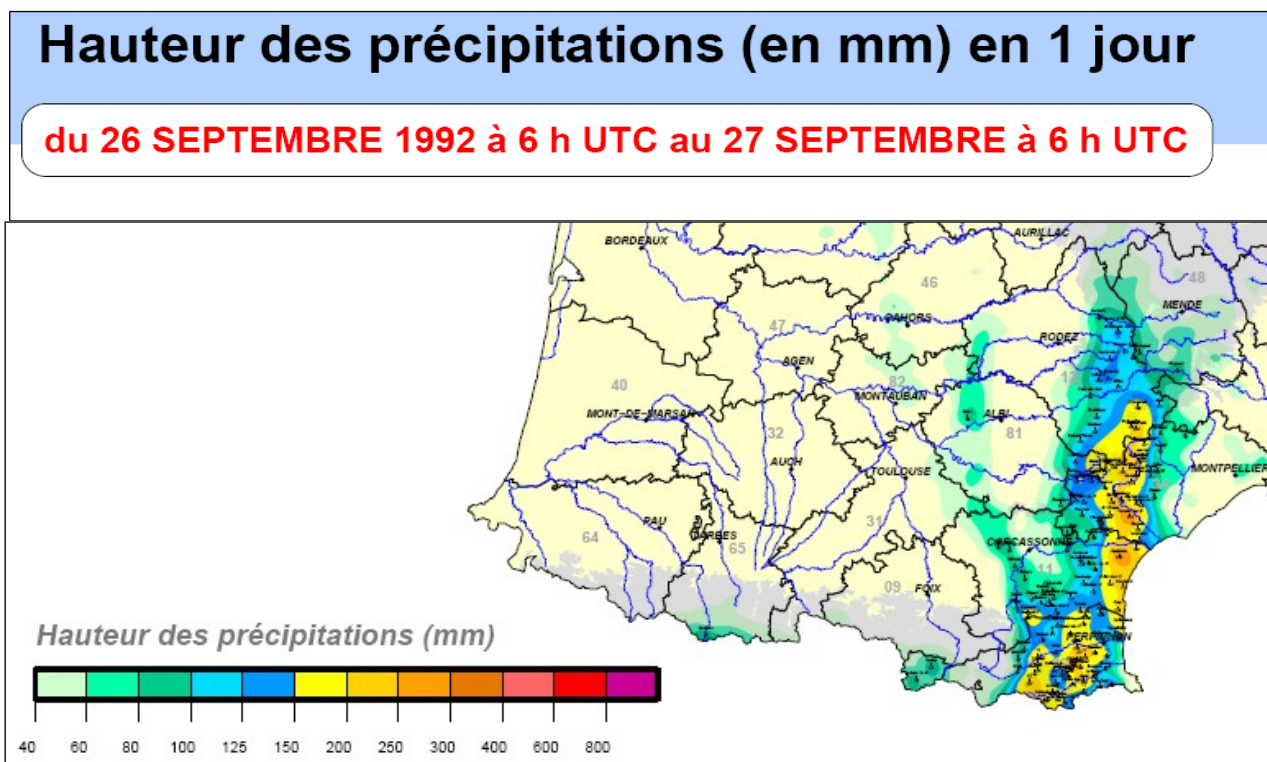


Pour toutes les communes situées dans la vallée du Dourdou, le constat des dégâts matériels est accablant. Les dégâts causés à la voirie furent lourds : routes défoncées, canalisations mises à nu et percées, érosions de berges...

- La crue du 27 septembre 1992 sur la Sorgues.

Cette crue a atteint 5,00m à la station de Vendelove, et sa période de retour est d'environ 50 ans, mais plus que la hauteur atteinte, c'est surtout la violence de l'événement et son impact sur Saint-Affrique qui ont marqué les mémoires. Cette crue a duré 24 heures, avec le maximum de la crue enregistré en milieu de nuit, à 3 h 00 environ. Il n'y a pas eu de victime, mais de gros dégâts matériels ont été constatés dans la vallée de la Sorgues.

Nous ne reviendrons pas sur les conditions météorologiques génératrices de la crue (d'origine méditerranéenne), mais signalons qu'une forte pluviométrie avait frappé le bassin de la Sorgues durant les semaines précédant la crue (l'inondation catastrophique de Vaison-la-Romaine par l'Ouvèze se situe d'ailleurs quelques jours auparavant), et que le facteur déclenchant est une série d'orages très violents qui ont causé une montée très rapide des eaux. A titre informatif, signalons aussi que cette crue du 27 septembre 1992 est concomitante de celle de la Salz qui a ravagé Couiza (haut bassin de l'Aude).



L'impact de la crue a été d'autant plus important qu'on est ici en présence de conditions géographiques propres à augmenter la vulnérabilité. Les bourgs qui « barrent » la vallée de la Sorgues, à l'aval immédiat d'une vallée en gorge subissent des transferts de flux très rapides. La dynamique torrentielle de la crue a aggravé encore l'impact en générant des vitesses, des affouillements et des charriages très importants.

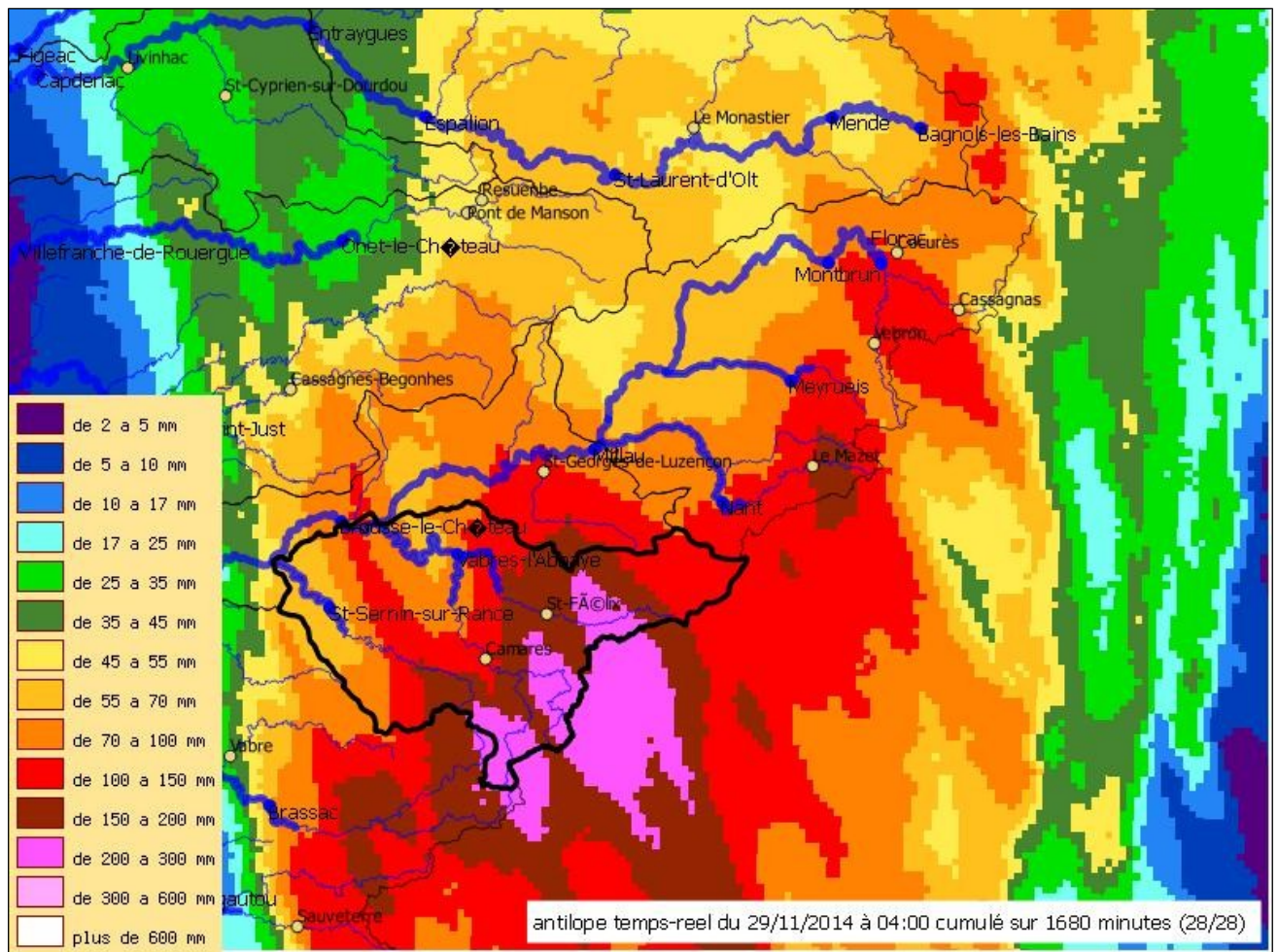
- La crue du 28 novembre 2014 :

L'épisode pluvio-orageux est dû à la dépression nommée "Xandra" qui est descendue du Groenland en direction des côtes marocaines en passant à proximité du Portugal. Dans un flux de sud, un système fortement perturbé se forme sur le pourtour méditerranéen et va générer des précipitations orageuses intenses sur le relief cévenol.

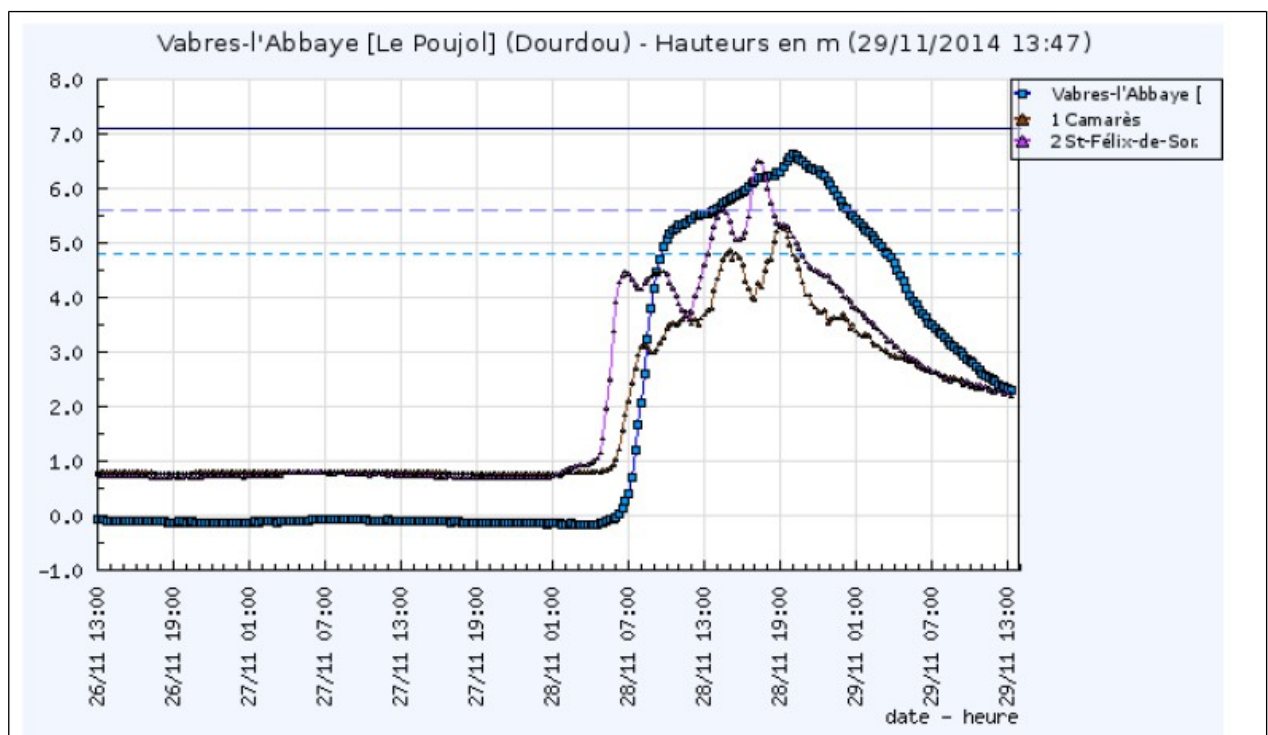
Dans la nuit du 27 au 28 novembre, une ligne orageuse et très pluvieuse aborde l'Hérault et prend la direction de l'Aveyron. Cette ligne orageuse atteint le Sud du département de l'Aveyron dès 3h du matin le 28 novembre 2014. A partir de là, les pluies seront quasi-incessantes toute la journée, accompagnées de fortes rafales de vent de Sud-Est (jusqu'à 115 km/h à la station de Soulobres à Millau). La Sorgues, le Cernon et le Dourdou réagissent rapidement et les premiers débordements sont observés dès le début de la matinée. Les précipitations se généralisent sur l'ensemble du Sud Aveyron. Jusqu'en fin d'après-midi, des pluies torrentielles s'abattent sur les bassins de la Sorgues, du Dourdou et du Cernon, faisant « gonfler » les niveaux de ces cours d'eau déjà très hauts.

La pluviométrie a atteint des valeurs exceptionnelles avec des intensités très fortes (182.4 mm à la station de Saint-Félix-de-Sorgues, 141.7 mm la station de Camarès, 128 mm station et 133 mm à la station de Saint-Georges-de-Luzençon).

Les inondations dans le bassin de Sorgues-Dourdou sont dues à de puissantes averses méditerranéennes (cellules orageuses) générées par un abat d'eau pluvio-orageux localisé surtout en amont du bassin versant. La montée de la crue a été particulièrement violente et très rapide dans le bassin de la Sorgues.



Cumul des pluies sur 28h entre le 28/11/2014 à 0h et le 29/11/2014 à 4h (Source Météo France)



origine : site Vigicrues

Les graphes des trois stations, extraits de « Vigicrues », montrent que la montée de la crue a été très rapide dans ces deux bassins. Nous constatons que la pointe de crue se situe vers 19h00 à Camarès, puis à 20h00 à Vabres-l'Abbaye. Il semble que la pointe de la crue à la station de Vabres-l'Abbaye coïncide avec le passage de la pointe de la crue de la Sorgues.

Le maximum atteint au cours de cette crue sur le Dourdou a été de 5,29 m à la station de Camarès (le 28 novembre à 19h00), de 6,62 m à celle de Vabres-l'Abbaye, (le 28 novembre à 20h00) et de 6,49 m à celle de Saint-Félix-de-Sorgues (le 28 novembre à 17h15).

2.4. PRÉSENTATION DES SECTEURS D'ÉTUDE.

L'information recueillie et le terrain parcouru nous amènent à distinguer trois secteurs. Ces tronçons se différencient par la géomorphologie de la plaine alluviale, les caractères hydrauliques et hydrologiques du régime des crues, et leur position par rapport à la confluence.

La vallée de la Sorgues et celle de ses affluents

La Sorgues prend sa source au sud-est de la commune de Cornus. Elle traverse les terrains liasiques (marno-calcaires) qui sont dominés par les plateaux de calcaires et de dolomies. Dans ce secteur de la vallée, le lit de la Sorgues est très encaissé. Au niveau du lieu-dit Sorgues, son lit reste étroit, malgré l'élargissement de la vallée. La Sorgues reçoit le ruisseau du Merdons. Dans ce secteur, la plaine alluviale présente une largeur inférieure à 75 m. En termes d'enjeux, des bassins piscicoles et deux maisons se trouvent en zone inondable.

A partir de la Mouline, la Sorgues dispose d'une plaine alluviale inondable d'une largeur de l'ordre de 75 à 150 m dans les terrains marneux. A la Borie, la Sorgues reçoit le ruisseau du Bauras qui draine la partie occidentale du causse du Larzac.

La dynamique des inondations de la Sorgues et de ses affluents est ici très forte, du fait des hauteurs d'eau et des vitesses de courant. Par conséquent, la zone d'aléa fort occupe la totalité la plaine d'inondation, à l'exception de quelques secteurs périphériques qui sont couverts par des aléas faibles.

A Fondamente, plusieurs maisons et jardins en bordure de la Sorgues se situent en zone inondable. Une partie du bourg a été inondé par la Fousette. La dynamique des inondations est précisée par les témoignages des riverains sur les crues du 7 novembre 1982, 1964 et 22 octobre 1933. On nous

relate des courants importants. La Sorgues et ses affluents ont occasionné des dégâts notables (maisons et caves inondés, voiries arrachés...).

A partir de Fondamente et jusqu'à la confluence avec l'Annou, la Sorgues a développé une plaine alluviale inondable d'une largeur de l'ordre de 100 à 200 m dans les terrains marneux et calcaires ; elle reçoit les écoulements occasionnellement forts de plusieurs ravins. Dans ce secteur de la vallée, plusieurs maisons se situent en zone inondable dans les bourgs de Saint-Maurice, la Mouline et la Tour. La Sorgues reçoit le ruisseau de l'Annou qui draine la partie occidentale du causse du Larzac. L'Annou a taillé sa vallée dans les terrains marneux et calcaires. Il a pu y construire une plaine alluviale inondable d'une largeur de l'ordre de 50 à 150 m.

Dans les communes de Saint-Félix-de-Sorgues et de Versols-et-Lapeyre la vallée est caractérisée par plusieurs rétrécissements et élargissements successifs de la plaine inondable, qui sont fonction de la traversée de structures géologiques complexes. La Sorgues a pu y développer une plaine alluviale inondable d'une largeur de l'ordre de 50 à 250 m.

Au niveau du bourg de Versols, la plaine d'inondation exceptionnelle est relativement large (180 m). Dans ce secteur, plusieurs maisons et des jardins en bordure de la Sorgues se situent en zone inondable. Une partie du bourg a été inondé par le Versolet. La dynamique des inondations est précisée par les témoignages des riverains sur les crues des 1^{er} octobre 1964 et 27 septembre 1992 et sur la crue de récente du 28 novembre 2014. (Quelques témoignages existent aussi sur la crue de 1933). On nous relate des courants importants. La Sorgues et ses affluents ont occasionné des dégâts notables (maisons et caves inondés, voiries arrachés...). Au niveau du bourg de Lapeyre, la plaine alluviale inondable est très encaissée, avec plusieurs bâtiments et maisons en zone inondable.

Dans la commune de Saint-Affrique, on distingue deux tronçons de vallée distincts pour notre secteur d'étude. Ces tronçons se différencient par la géomorphologie de la plaine alluviale, les caractères hydrauliques et hydrologiques du régime des crues, et leur position par rapport à la confluence avec le Dourdou.

- En amont de la confluence avec le Dourdou, la plaine d'inondation de la Sorgues est inscrite en contrebas de lambeaux de terrasses alluviales et de dépôts de versants. La largeur de la plaine inondable est variable : de 75 m à l'aval de Vendeloves, à 400 m au niveau de la plaine des Cazes. La délimitation de la zone inondable est délicate (encaissant peu net), en particulier en secteurs urbanisés, ou au niveau des affluents secondaires.

Les enjeux dans cette plaine sont importants, car l'agglomération de Saint Affrique occupe le fond de vallée, et de nombreux aménagements sont implantés dans la plaine inondable de la Sorgues, mais aussi dans les vallons connexes. Ces vallons représentent un risque fort d'une part à cause des caractères torrentiels et aléatoires de leurs crues ; et d'autre part, du fait que les enjeux soumis à l'aléa sont souvent des résidences individuelles ou collectives bâties au plus près du drain fluvial.

- Aux abords et au-delà de la confluence Dourdou-Sorgues, la plaine d'inondation s'élargit fortement (500-600 m). Cette largeur est relativement constante jusqu'à l'aval de la commune de St Affrique, avec des resserrements au niveau de Goudou ou du Moulin de la Rivière.

Dans ce secteur, le Dourdou grossit de la Sorgue est une rivière importante qui coule en contrebas d'une plaine alluviale bien développée. Il n'y a pas beaucoup d'enjeux dans ce tronçon entièrement consacré à l'agriculture. Les problèmes d'érosions de berges et de divagations du lit sont toujours présents, et conditionnent des départs de courants de crue qui conditionnent ensuite les inondations dans la large et plate plaine du Dourdou.

Dans la commune de Vabres, la plaine d'inondation du Dourdou à l'amont de la confluence avec la Sorgues a une largeur relativement constante (de 250 à 300 m), hormis à l'amont de la commune (Moulin Neuf) et à la traversée du bourg de Vabres (aménagements urbains). La plaine d'inondation s'inscrit en contrebas de versants abrupts ou convexes, et est fortement influencée par de petits affluents locaux qui perturbent les limites externes de cette plaine.

Le Bourg de Vabres est situé dans la plaine inondable du Dourdou : beaucoup d'enjeux y sont soumis au risque d'inondation. C'est le cas pour la vieille ville, qui a érigé des protections contre les crues de la rivière, mais c'est surtout vrai pour l'urbanisation relativement récente, en particulier pour le quartier des Condamines, fortement touché lors des crues du 18 octobre 1999, 17 septembre 2014 et du 28 novembre 2014. Des enjeux importants existent donc dans la plaine inondable du Dourdou autour de Vabres-l'Abbaye.

Dans les communes du Viala et de Saint-Izaire, le Dourdou est une rivière importante qui coule en contrebas d'une plaine alluviale bien étendue (200-500 m). La largeur de la plaine inondable est relativement constante jusqu'au confluent avec le Tarn, avec plusieurs resserrements au niveau de lieux-dits Saint-Louis, bourg de Saint-Izaire et Janolles. La platitude de cette plaine est remarquable, accentuée par les pratiques culturales. Petits affluents et fossés agricoles viennent perturber les limites de la zone inondable, et leur dynamique d'inondation est peu connue.

Dans ce secteur de vallée, le Dourdou reçoit un affluent important, le ruisseau du Len (en aval du bourg de Saint-Izaire).

Les enjeux se situent exclusivement au niveau des bourgs du Viala et de Saint-Izaire, ce secteur du Dourdou-aval étant entièrement consacré à l'agriculture. Les problèmes d'érosion de berges et de divagation du lit sont toujours présents, et conditionnent des départs de courants de crue puis les inondations dans la large et plate plaine du Dourdou.

Les petits ravins latéraux :

Dans les bassins du Dourdou et de la Sorgues, nous avons cartographié plusieurs ravins latéraux qui représentent un danger potentiel d'inondation de type torrentiel. En effet, lors des orages, les écoulements vont être concentrés dans ces talwegs à forte pente, ce qui déclenche une montée très rapide de la crue, assortie de vitesses de courant importantes (supérieures à 2 m/s). Lors des crues de 1964, 1982 et 1992, la concentration des écoulements de crue dans ces ravins a entraîné des dégâts très importants (voiries arrachés, voitures emportées, maisons et caves inondées...). De telles conditions peuvent surprendre les habitants hors de chez eux.

III. DÉMARCHE D'ÉTUDE ET DE RÉALISATION DE LA CARTOGRAPHIE RÉGLEMENTAIRE

Nous présentons dans ce chapitre la démarche d'étude et de réalisation de la cartographie des zones inondables dans le cadre de l'élaboration du Plan de Prévention des Risques Inondation du bassin du Dourdou et de la Sorgues et de leurs affluents.

La procédure PPR doit permettre de mettre en place un ensemble de documents techniques (cartes, données chiffrées, rapports) et juridiques tangibles opposables au tiers, et pouvant faire référence pour la plupart des décisions et prescriptions touchant à la gestion et au développement de l'urbanisme dans les zones inondables. Ainsi, ce document doit être le fruit d'une étude hydrologique et géographique poussée et d'une longue réflexion regroupant tous les acteurs de l'aménagement du territoire (services d'Etat, collectivités et élus, riverains).

Nous aborderons successivement :

- La première étape de la cartographie réglementaire : c'est la réalisation d'une cartographie hydrogéomorphologique à 1/10 000,
- L'évaluation des critères d'aléas pour la réalisation des cartes des aléas sur le plan cadastral à 1/5000,
- La cartographie des aléas,
- L'évaluation des enjeux,
- La cartographie du zonage réglementaire.

3.1. DIAGNOSTIC HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE PRÉALABLE.

Nous avons cartographié la totalité des zones inondables à partir d'une méthode hydrogéomorphologique sur le bassin du Dourdou et de la Sorgues et de leurs affluents. Cette étape, qui n'aborde pas l'aléa directement en termes de hauteur et de vitesse, nous paraît absolument nécessaire dans le déroulement global de la démarche, car elle présente l'aléa avec sa dynamique propre, se développant dans une plaine inondable où sont localisés les facteurs organisateurs-perturbateurs de cette dynamique. C'est une information primordiale qui vient à l'amont des cartes des aléas. Cette information expliquant les phénomènes s'avère essentielle pour la concertation des différents acteurs en place au cours de l'élaboration du P.P.R.

La première étape de la cartographie réglementaire est la réalisation d'un rendu hydrogéomorphologique à 1/10 000.

Précisions sur la méthode hydrogéomorphologique

La méthode 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 fluvial, organisé par la dernière grande crue et organisateur de la prochaine inondation, à partir d'analyses stéréoscopiques des missions de l'Institut Géographique National (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 Plus Hautes Eaux Connues (PHEC).

L'analyse fine des photographies aériennes à 1/10 000 permet en outre de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel. Cela permet de mieux connaître les processus de transport et de sédimentation des alluvions au cours de la dynamique des crues inondantes ; c'est une approche qualitative de la connaissance des champs de vitesse lors des grandes inondations.

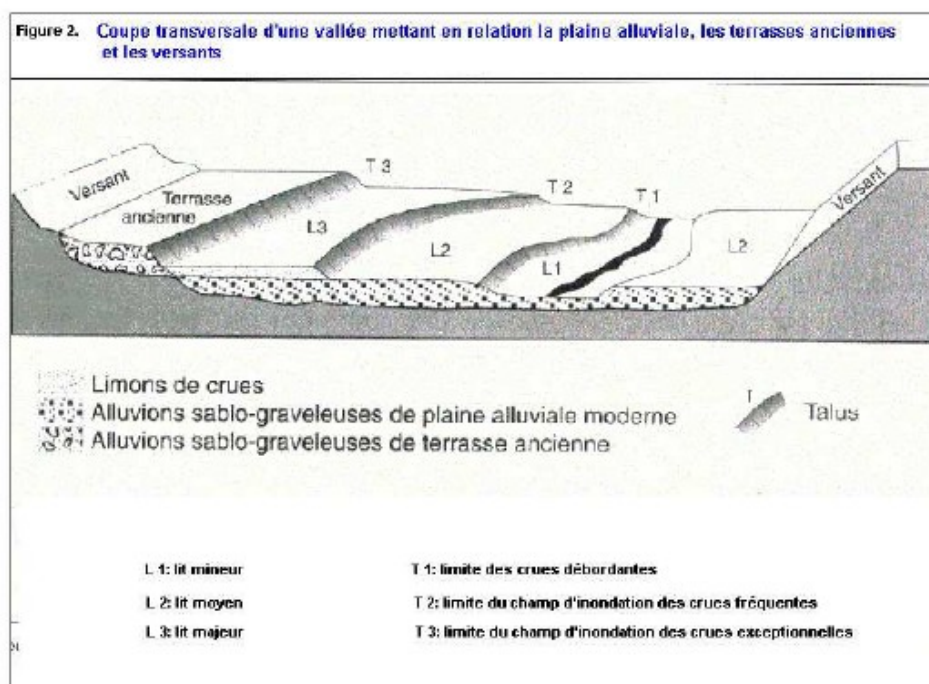
Ainsi, l'intégration de la vitesse des courants dans la réalisation d'une carte d'aléa est possible, qu'il s'agisse de la crue PHEC ou non. C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte:

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

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 identifiés, localisés et pris en compte en fonction de leur influence.

La cartographie hydrogéomorphologique intègre donc les enseignements qu'apportent les diverses zones d'inondations (crues très fréquentes, fréquentes et exceptionnelles), les écoulements de crues (lignes de courant, chenaux de crues...), 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 terrains).

Les cartes des zones inondables ont été élaborées selon ces principes. C'est pourquoi, ils constituent une base de travail importante pour la réalisation du PPRI.



Le schéma ci-dessus présente une coupe type que l'on peut retrouver sur le terrain, dans le cas notamment du Dourdou, de la Sorgues et leurs affluents

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

- recherche et analyse des documents existant dans les archives des services (documents hydrométriques et hydrologiques, cartes d'inondation, photographies de crues...);
- utilisation systématique des relevés de hauteur des crues aux stations hydrométriques, et des traits ou repères de crues localisés, datés et nivelés ;
- analyse hydrogéomorphologique de la vallée ;

- analyse des traces sédimentologiques et granulométriques des alluvions ;
- mission de terrain et enquête auprès des élus et des riverains.

La mise en œuvre de cette méthode d'étude éprouvée s'adapte à tous les types de cours d'eau, et profite - au maximum - des acquis existants (archives, cartographie informative).

Pour l'ensemble du secteur d'étude, la prise en compte de l'information existante dans les services et dans les municipalités a été un élément primordial de connaissance du risque, d'une part grâce à l'assimilation des données historiques (cartes des crues historiques, relevés hydrométriques aux stations de mesures...), et d'autre part pour cerner les aménagements les plus récents et leur rôle lors de crues inondantes.

En complément de ces données, de nombreux documents existants ont été consultés et étudiés :

- Cartographie informative des zones inondables du bassin du Tarn en Midi-Pyrénées ; cette cartographie est directement accessible sur le site internet de la DREAL : www.midi-pyrenees.developpement-durable.gouv.fr.
- PPR inondation Sorgues et Dourdou (communes de Saint-Affrique et Vabres l'Abbaye) approuvé le 24 février 2003 (étude hydraulique, règlement et zonage).
- Dourdou - Vabres l'Abbaye : Analyse et cartographie des écoulements de la crue du 18 octobre 1999 – GEOSPHAIR 2001.
- Dourdou - Vabres l'Abbaye : Etude hydraulique – GEOSPHAIR 2006.
- Dourdou - Vabres l'Abbaye : Cartographie complémentaire des zones inondables – SIEE 1998.
- Dourdou - communes de Saint-Affrique et Vabres l'Abbaye : Etude des zones inondables - Etude hydrologique – BCEOM 1987.
- Dourdou – secteur de Calmels-et-le Viala: Etude hydraulique - Etude des zones inondables – BCEOM, mai 1990.
- Cartographie des zones inondées par la crue du 28 novembre 2014 de la Sorgues et du Dourdou de Camarès aval (DREAL Midi-Pyrénées), décembre 2014.
- Cartographie des zones inondées par la crue du 17 septembre 2014 du Dourdou de Camarès (DREAL Midi-Pyrénées), octobre 2014.
- Dourdou - secteur Saint-Père : Etude hydraulique - Etude des zones inondables – BCEOM juin 1989.
- Sorgues Dourdou : Etude globale d'aménagement hydraulique et géomorphologique de la Sorgues et du Dourdou – SIEE 2002.
- Études hydrauliques de la Sorgues à Saint-Affrique, validité des valeurs de référence, CEREMA, juillet 2014.
- Établissement d'une courbe de tarage à la station de Vendeloves, CEREG, mai 2015.
- Étude hydraulique sur le quartier ChanteFriboule, CEREG, mars 2016.

- Dourdou de Camarès - Pertinence de l'utilisation des crues de septembre-novembre 2014 comme crue de référence d'un PPRI, CEREMA, septembre 2016.
- PPRI de la Sorgues - Pertinence de l'utilisation de la crue de novembre 2014 comme aléa de référence, CEREMA, avril 2016.
- Hydrométrie à la station de Camarès (Dourdou), période 1992–2014.
- Hydrométrie à la station de Vabres-Bedos, période 1880–2014.

Cette information disponible a été couplée avec un travail de terrain poussé, visant à recenser et à niveler les traits de crues dans le secteur d'étude, à analyser la dynamique des écoulements des crues récentes, et à réaliser les levés topographiques complémentaires nécessaires.

C'est à partir de cette somme d'analyses et d'informations recueillies que la carte hydrogéomorphologique du secteur est dressée, prenant en compte l'ensemble des données et les aménagements les plus récents.

Par cette démarche, nous sommes en mesure de définir les crues de référence des secteurs d'étude et d'apprécier les critères permettant d'établir la carte des aléas.

3.2. ÉVALUATION DES CRITÈRES D'ALÉAS

L'élément fondamental pour la réalisation d'un P.P.R. inondation est la cartographie de l'aléa par l'appréciation des hauteurs et des vitesses de submersion.

Dans le bassin du Dourdou, plusieurs crues historiques ont été observées (1779, 1880, 1886, 1892, 1907, 1930, 1933, 1953, 1964, 1982, 1992, 1999, 2014...). Nous avons constaté que la crue du 8/11/1982 est la plus forte observée au XXe siècle, dans les communes de Calmels-et-le Viala et Saint-Izaire. Nous disposons de nombreux repères de cette crue tout le long de la vallée, sachant qu'elle a été générée par un phénomène pluvieux étendu à l'ensemble du bassin du Dourdou. Également, nous avons recensé plusieurs traits des crues de 1992 et de 1930 qui sont généralement inférieurs à ceux de 1982.

Les grandes crues historiques de la Sorgues datent quant à elles de : 1378, 23 septembre 1888, 3 mars 1930, 22 octobre 1933, 7 décembre 1953, 1^{er} octobre 1964, 2 septembre 1980, 8 novembre 1982, 27 septembre 1992, 18 octobre 1999, 28 novembre 2014...

La synthèse des éléments d'appréciation des critères d'aléas se base pour notre zone d'étude sur les outils suivants :

1. Un levé topographique précis du secteur étudié par système GPS,

2. Un relevé de toutes les laisses des grandes crues historiques,
3. Un profil en long de la ligne d'eau de la crue de référence pour le Dourdou et la Sorgues,
4. La reprise d'éléments hydrologiques, hydrauliques et cartographiques d'études antérieures.

3.2.1. Détermination de la crue de référence.

A - Le régime du bassin du Dourdou est connu grâce à la station d'annonce de crue de Vabres l'Abbaye / Bedos (DREAL Midi-Pyrénées) de 1880 à nos jours. Elle se situe en aval de la confluence Dourdou-Sorgues). L'analyse des données hydrométriques de cette station a permis de connaître les crues historiques, dont 7 crues supérieures à 5,50 m sur une période de 130 ans : il s'agit des crues du 7 décembre 1953 (7,10 m), 28 novembre 2014 (6,62 m) 8 novembre 1982 (6,10 m), 3 mars 1930 (6,00 m), 22 octobre 1933 (6,00), 27 septembre 1992 (5,60 m) et 18 octobre 1999 (5,53 m).

- **Station d'annonce de crue de Camarès (DREAL Midi-Pyrénées)** : elle enregistre les crues du Dourdou depuis 1989. Nous y avons recensé plusieurs crues majeures : 27 septembre 1992 (4,48 m), 17 décembre 1995 (4,15 m), 18 octobre 1999 (3,88 m), 17 septembre 2014 (3,67 m) et 28 novembre 2014 (5,29 m). Nous avons estimé la cote de la crue du 7 novembre 1982 à 7,00 m environ à l'échelle de Camarès et celle du 3 mars 1930 à 6,85 m. La crue du Dourdou du 28 novembre 2014 (5,29 m) est moins forte que celles de 1982 et de 1930.

Nous avons analysé les différentes crues dans le bassin du Dourdou à partir des témoignages et des repères de crue. On distingue trois secteurs :

1) - Secteur en amont de la confluence du Dourdou avec la Sorgues :

Dans ce secteur en amont de la confluence du Dourdou avec la Sorgues, la crue la plus forte observée est celle du 8 novembre 1982 ; elle est légèrement supérieure à celle du 28 novembre 2014.

Dans la commune de Vabres l'Abbaye, la crue du 8 novembre 1982 est la crue la plus forte observée.

Nous avons vérifié les cotes de la crue 1982 avec celles de la crue centennale (calculée par le BCEOM), et avons constaté que la cote centennale (avec un Q_{max} estimé à 660 m³/s) est généralement un peu supérieure (de 10 à 20 cm) à la cote de la crue de 1982. D'après l'étude hydraulique du BCEOM, la période de retour de la crue de 1982 serait légèrement inférieure à l'occurrence centennale. Nous avons donc pris, comme crue de référence, **des cotes légèrement supérieures à celles de 1982.**

2) - Secteur de la confluence du Dourdou avec la Sorgues :

Au niveau de la confluence Dourdou / Sorgues, l'analyse des crues à la station d'annonce de crue de Vabres-l'Abbaye / Bedos montre que la crue de 1953 est la plus forte observée (7,10 m), suivie par trois autres crues : celle du 28 novembre 2014 (6,62 m), 8 novembre 1982 (6,10 m), 3 mars 1930 (6,00 m).

En effet, on constate qu'en ce lieu la crue de 1953 dépasse celle du 28 novembre 2014 de 48 cm, alors qu'elle lui est nettement inférieure dans la partie amont des bassins du Dourdou et de la Sorgues. Il existe plusieurs hypothèses pour expliquer cette configuration :

- soit il y a eu une concomitance des pointes de la crue du Dourdou et de la Sorgues en 1953, ce qui a produit une cote extrêmement élevée en aval immédiat du confluent,
- soit un changement du zéro d'échelle est intervenu,
- soit encore s'est produite une évolution du lit dans ce secteur.

Quoi qu'il en soit, **la crue de référence est celle de 1953 sur le secteur de la confluence Dourdou / Sorgues**

3) - Secteur du Dourdou aval :

Au-delà de deux kilomètres en aval de la confluence Dourdou-Sorgues, et jusqu'à Saint-Izaire, la crue de du 28 novembre 2014 dépasse légèrement celle de 1982 (de 10 à 20 cm).

Le CEREMA a analysé la crue du 28 novembre 2014 du Dourdou à la station de Vabres ; il a estimé le débit de pointe à 923m³/s avec une période de retour supérieure à centennale.

Il faut rappeler que localement la crue de 1930 a pu être plus haute. Par exemple, il apparaît que ce doit être le cas au niveau du pont de Saint-Izaire, emporté par la crue.

Pour autant, **sur le secteur du Dourdou aval, la crue de référence est celle du 28 novembre 2014.**

B - Le régime du bassin de la Sorgues est connu grâce à trois stations :

Station de la Sorgues à Cornus (1924 à 1945) :

Cette station en extrême amont de bassin a permis de connaître les crues historiques, dont 6 crues supérieures à 1,50 m sur une période de 26 ans : il s'agit des crues du 2 mars 1930 (2,50 m), 28 octobre 1937 (2,25 m), 3 mars 1928 (1,80 m), 22 octobre 1933 (1,55).

Station de prévisions de crue de la Sorgues à St-Félix-de-Sorgues (DREAL Midi-Pyrénées) :

L'analyse des données hydrométriques de cette station a permis de connaître les grandes crues de la Sorgues depuis 1991. Nous constatons que la crue du 28 novembre 2014 (6,49 m) est la plus forte

observée depuis 1991. Suivent celles du 27 septembre 1992 (5,16 m), du 4 novembre 1994 (4,60 m), du 17 décembre 1995 (4,00 m), du 7 décembre 1996 (3,52 m), du 13 novembre 1999, du 23 novembre 2003 (3,64 m), du 03 décembre 2003 (3,76 m), du 29 avril 2004 (3,90 m) et du 4 novembre 2011 (3,54 m).

- **Station de la Sorgues à Vendeloves (DREAL Midi-Pyrénées)** de 1976 à 2002. L'analyse des données hydrométriques de cette station a permis de connaître les crues historiques, dont 6 crues supérieures à 2,50 m sur une période de 27 ans : il s'agit des crues du 27 septembre 1992 (5,00 m), du 8 novembre 1982, du 21 septembre 1980 (4,10 m), du 10 octobre 1987 (2,80 m), du 27 mai 1993 (2,60 m), du 1er décembre 1984 (2,60 m), du 16 décembre 1995 (2,50 m), du 4 novembre 1994 (2,40 m), du 7 décembre 1996 (2,30 m), 13 novembre 1999 (3,02 m).

Les repères de crue observés et les témoignages des différentes crues dans la vallée de la Sorgues montrent que la crue de mars 1930 est la plus forte observée en tête de bassin de la Sorgues dans la commune de Cornus. Dans les communes de Fondamente, Marnhagues et Latour, les trois crues les plus fortes sont celles d'octobre 1933, novembre 1982 et 28 novembre 2014. Dans les communes de Saint-Félix-de-Sorgues, Versols-et-Lapeyre et Saint-Affrique, la crue du 28 novembre 2014 est légèrement supérieure à celle d'octobre 1933 ; ce sont les crues les plus fortes observées, qui dépassent celle de 1992 de 0,50 à 0,60 m.

Dans la commune de Versols-et-Lapeyre, la crue du 28 novembre 2014 est légèrement supérieure à celle de 1933.

Dans la commune de Saint-Affrique, la crue du 28 novembre 2014 est la crue la plus forte observée qui dépasse la crue de 1992. Le CEREMA a analysé la crue du 28 novembre 2014 de la Sorgues ; il a estimé le débit de pointe à 886m³/s à la station de Vendeloves avec une période de retour supérieure à centennale.

Nous avons pris comme **crue de référence la crue du 3 mars 1930 pour bassin amont, la crue du 22 octobre 1933 sur Fondamente et Marnhagues-et-Latour et la crue du 28 novembre 2014 sur les communes de Saint-Félix-de-Sorgues, Versols-et-Lapeyre et Saint-Affrique.**

En ce qui concerne le ruisseau de la Fousette dans la commune de Fondamente, nous n'avons recensé aucun repère des crues de 1930 ou de 1933. Nous avons utilisé plutôt l'approche hydrogéomorphologique en y associant les études hydrologiques localisées (calculs des débits décennal et centennal), en associant la vérification de la capacité (entonnement) du pont de la Fousette à Fondamente.

L'approche hydrogéomorphologique 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 les talus de la basse terrasse ou bien d'un versant à l'autre. Il s'agit de « la crue géomorphologique » 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 le lit majeur (crue exceptionnelle). Cette méthode permet également la reconstitution des lignes d'eau de la crue référence, celle-ci ayant une période de retour d'environ 100 ans. Nous avons comparé la crue géomorphologique par rapport aux niveaux de la crue 1982 : il y a une différence de 10 à 20 cm pour le Dourdou aval. Sur la Sorgues, nous avons comparé les crues de 1933 et de 2014.

A la suite d'un levé topographique plus dense, nous avons corrigé localement les niveaux calculés par l'observation des crues passées (1930, 1933, 1982, 1992, 2014 ...) en fonction de la configuration des lieux et en tenant compte des embâcles avérés.

La carte des aléas intègre les études hydrogéomorphologiques et hydrauliques, qui ont été contrôlées et complétées sur le terrain à l'aide des repères des crues passées, surtout celle du 8 novembre 1982 et du 28 novembre 2014 pour le Dourdou aval ; et de 1933 et 2014 pour la Sorgues. Ainsi l'appréciation des zones inondables tient compte de l'analyse hydrogéomorphologique réalisée, des travaux topographiques effectués par GPS pour tous les secteurs inondés, et du retour de connaissances de crues antérieures.

3.2.2. La cartographie des aléas hauteur d'eau et vitesse des courants dans les secteurs à enjeux

Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisé les cartes des hauteurs et des vitesses de submersion sur le fond cadastral à l'échelle du 1/ 5000 sur les secteurs à enjeux dans les communes de Fondamente, Marnhagues-et-Latour, Saint-Felix-de-Sorgues, Versols-et-Lapeyre, Saint-Affrique, Vabres-l'Abbaye, Calmels-et-le Viala et Saint-Izaire.

Cette étude a pour objectif de réaliser les étapes suivantes :

- **Levé topographique du secteur d'étude ;**
- **Détermination de la ligne d'eau de la crue de référence ;**
- **Cartographie des hauteurs d'eau de crue en l'état actuel du lit et de ses abords ;**
- **Cartographie des champs de vitesses, toujours pour la crue de référence ;**
- **Élaboration de la carte d'aléas.**

3.2.2.1. 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 (en dehors des crues de 2014) 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 à l'échelle du 1/5 000.
- En secteur très plat et malgré de nombreuses visites de terrain, la précision en planimétrie est de plusieurs mètres. Au 5 000^{ème}, 1 mm sur la carte représente 5 mètres sur le terrain. Nous pouvons retenir comme valeur de précision une valeur de 5 à 10 mètres près.

3.2.2.2. Détermination des hauteurs d'eau

La détermination des hauteurs d'eau a été réalisée pour les secteurs urbains à partir de la ligne d'eau obtenue suite aux relevés des laisses de crues historiques.

Nous avons établi la carte des hauteurs d'eau de la crue de référence avec les fourchettes suivantes :

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

3.2.2.3. 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.

Dans une plaine alluviale fonctionnelle (c'est-à-dire inondable), les crues successives laissent des traces d'érosion et de dépôt dans la géomorphologie de la plaine inondable. Ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues. L'analyse fine des photographies aériennes au 10 000^{ème} permet de recenser les phénomènes d'érosion et de sédimentation, et de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiel. Cela permet de mieux connaître les processus de transport et de sédimentation des alluvions au cours de la dynamique des crues inondantes ; c'est une approche qualitative de la connaissance des champs de vitesse lors des grandes inondations.

Aujourd'hui, les responsables de l'aménagement ont pleinement conscience de la difficulté de quantifier les vitesses d'écoulement de crue inondante. Il semblerait que le compromis idéal pour donner une image fidèle des écoulements dans la plaine inondable soit la carte des champs de vitesse au 5 000^{ème} que nous proposons. Ainsi, la réalisation d'une telle carte est possible, en

distinguant pour les PHEC ou la crue de référence plusieurs plages d'analyse. C'est une façon synthétique et qualitative d'apprécier l'aléa, en tenant compte :

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

Pour ce faire, nous nous servons:

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

Cette qualification des champs de vitesse peut être affinée, quand on dispose d'un levé topographique extrêmement fin permettant le calcul de pentes locales, telles les pentes des chenaux de crue, différentes de la pente générale de la vallée. Des photographies de grandes inondations peuvent aussi être très utiles, en localisant les lignes de courant, et en facilitant l'appréciation des mises en vitesses. Il est alors possible de qualifier l'aléa, en donnant des fourchettes de valeurs correspondant aux vitesses instantanées qui peuvent se produire dans ces champs, avec les plages d'analyse suivantes :

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

3.2.3. DÉTERMINATION DES ALÉAS

Le mot « aléa » vient du latin *alea* qui signifie « coup de dés ». De façon générale, ce terme peut être défini comme la probabilité de manifestation d'un phénomène naturel donné sur un territoire donné, dans une période de référence donnée.

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

3.2.3.1. L'aléa « inondation »

Définition :

Dans l'étude des risques liés aux inondations, cette définition est élargie afin d'intégrer l'intensité du phénomène (hauteurs et durées de submersion, vitesses d'écoulement) et sa fréquence d'apparition.

L'intensité du phénomène :

Elle est estimée, la plupart du temps, à partir de l'analyse des données historiques et de terrain (témoignages, chroniques décrivant les dommages, indices laissés sur le terrain, observés directement ou sur les photos aériennes, ...).

La fréquence du phénomène :

La notion de fréquence de manifestation du phénomène, s'exprime par sa période de retour ou récurrence, et présente souvent une incidence directe sur la « supportabilité » ou « l'admissibilité » du risque. En effet, un risque d'intensité modérée, mais qui s'exprime fréquemment, voire même de façon permanente, devient rapidement incompatible avec toute activité humaine.

Cette notion ne peut être cernée qu'à partir de l'analyse des données historiques. Elle n'aura, en tout état de cause, qu'une valeur statistique sur une période suffisamment longue. En aucun cas, elle n'aura pas valeur d'élément de détermination rigoureuse de la date d'apparition probable d'un événement, laquelle est du domaine de la prédiction.

A titre d'exemple, la période de retour décennale, centennale, ... traduit le risque qu'un événement d'intensité donnée ait une « chance » sur dix, une « chance » sur cent, ... de se reproduire dans l'année.

Enfin, la probabilité de réapparition ou de déclenchement d'un phénomène, pour le risque inondation, présente une corrélation étroite avec certaines données météorologiques, des effets de seuils étant, à cet égard, assez facilement décelables :

- hauteur de précipitations cumulées dans le bassin versant au cours des 10 derniers jours, puis des dernières 24 heures, grêle, ... pour les crues torrentielles,
- hauteurs des précipitations pluvieuses au cours des derniers mois.

Ainsi, l'aléa inondation est, la plupart du temps, étroitement couplé à l'aléa météorologique ; et ceci peut, dans une certaine mesure, permettre une analyse prévisionnelle.

3.2.3.2. Niveaux d'aléa :

La définition des différents niveaux d'aléa est clairement explicitée dans le guide méthodologique relatif à la réalisation des Plans de Prévention des Risques naturels – Risque d'inondation (La Documentation Française, 1999) :

« 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 ».

Dans le secteur d'étude, comme dans la majorité des cas, il est scientifiquement très difficile sinon impossible de connaître précisément les vitesses d'écoulement des cours d'eau en crue, notamment pour des événements très exceptionnels. En effet, la mesure des vitesses en période de crue est d'autant plus ardue que la vitesse est forte et hétérogène, et n'a de toute façon de valeur qu'au point et au moment où elle est effectuée. Dans ces conditions, on ne dispose pas de mesures fiables des vitesses, mais de valeurs approchées, par exemple à partir d'objets emportés par le courant ou de dépôts.

Dans une plaine alluviale fonctionnelle les crues successives laissent les traces (d'érosion, de dépôt) dans la géomorphologie du lit ordinaire de la rivière et dans celle de la plaine alluviale inondée; ces traces diffèrent selon la puissance-fréquence des crues. L'analyse fine des photographies aériennes à l'échelle du 1/10.000 permet :

- de recenser les phénomènes d'érosion ou de sédimentation dans le lit d'inondation, ce qui amène à mieux connaître les processus de sédimentation des alluvions au cours de la dynamique de la crue inondante et devrait permettre une approche qualitative du champ des vitesses.
- de cartographier les chenaux d'écoulement préférentiels,

Le tout s'appuyant sur des enquêtes de terrain méthodiques.

En conséquence, le paramètre "hauteur d'eau" (de submersion des terrains) est donc prépondérant pour la détermination de l'aléa. La vitesse exprimée sous forme de classe est utilisée pour conforter le niveau d'aléa proposé, notamment quand la hauteur d'eau est faible.

En pratique, les niveaux d'aléas pour le Dourdou, la Sorgues et leurs affluents sont définis par le croisement hauteurs-vitesses :

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

Qualification de l'aléa en fonction de la hauteur et de la vitesse

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

Hauteur inférieure ou égale à 0.5 m

et

Vitesse inférieure ou égale 0,2 m/s

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

Hauteur supérieure à 0.5 et inférieure ou égale à 1 m

et

Vitesse inférieure ou égale 0,5 m/s

ou

Hauteur inférieure ou égale à 0.5 m

et

Vitesse supérieure à 0,2 m/s et inférieure ou égale à 0,5 m/s

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

Hauteur supérieure à 1 m

ou

Vitesse supérieure 0,5 m/s,

Le critère hauteur est déterminant pour la différenciation de l'aléa, sachant qu'en seconde analyse la vitesse ou la fréquence d'inondation représente des éléments à prendre en compte, en cas de doute, sur la hauteur de submersion.

C'est particulièrement le cas pour les affluents et sous-affluents de la Sorgues et du Dourdou, car ces sous-affluents sont affectés par des inondations soudaines, rapides et torrentielles. En effet, leurs bassins sont exigus et à pente forte. C'est donc un aléa fort par son caractère torrentiel et aléatoire, où le critère de hauteur de submersion devient secondaire face à la rapidité des ruissellements.

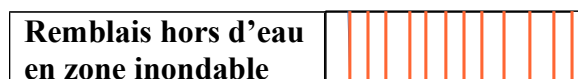
La valeur de « un mètre d'eau », exprimée une première fois dans la circulaire du Premier Ministre du 2 février 1994, correspond à une valeur conventionnelle significative en matière de prévention et gestion de crise :

- limite d'efficacité d'un batardage mis en place par un particulier,
- mobilité fortement réduite d'un adulte et impossible pour un enfant,
- soulèvement et déplacement des véhicules qui vont constituer des dangers et des embâcles,
- difficulté d'intervention des engins terrestres des services de secours qui sont limités à 60 -70 cm.

Cette qualification de l'aléa est fonction de la capacité de déplacement en zone inondée comme il est décrit dans le schéma suivant :

Capacité de déplacement en zone inondée
(d'après le guide méthodologique P.P.R. – Risque inondation)

Lors de la crue du 28 novembre 2014, nous avons constaté que certains secteurs remblayés implantés en zone inondable se retrouvent hors d'eau. Par conséquent nous les avons cartographiés sur la carte d'aléa en hachure orange.



3.2.3.3. Cartographie des aléas.

La carte des aléas est dressée à l'échelle du 1/5 000 sur fond cadastral pour l'ensemble des bassins de la Sorgues et du Dourdou.

3.3. ÉVALUATION DES ENJEUX

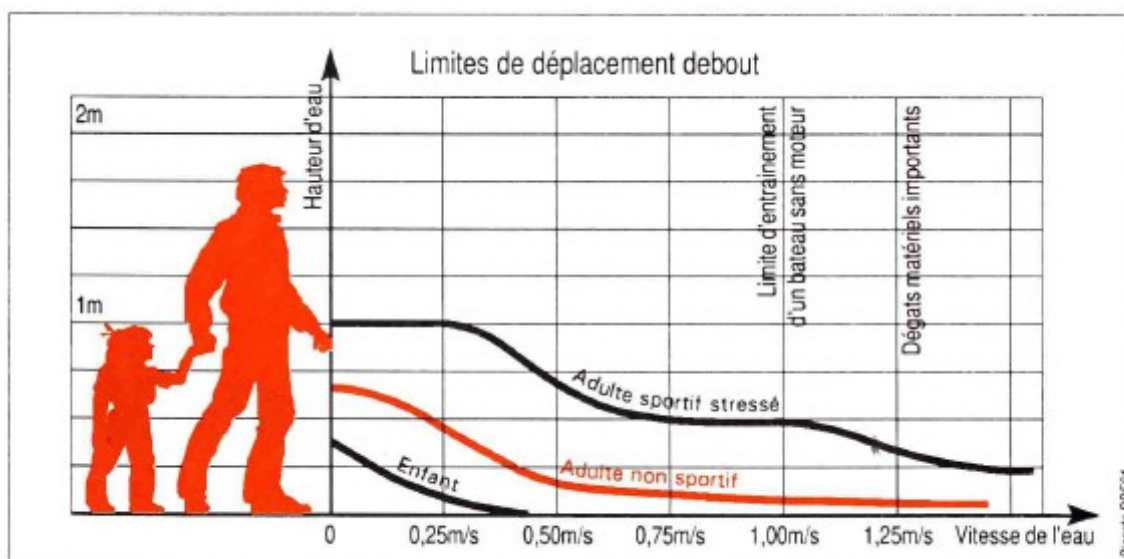
L'appréciation des enjeux soumis à l'aléa inondation est le fruit d'une étude empirique (relevé des éléments sur le terrain ou par analyse des photographies aériennes, et consultation des documents d'urbanisme) avec localisation sur fond cadastral à 1/5000. Cette cartographie est présentée en annexe avec sa légende.

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 peut provoquer une crue (services d'intervention et de secours, centres d'hébergement...). De plus, c'est une donnée entrant 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'activités...).

L'enquête préalable à l'établissement de la carte des enjeux est empirique. Elle regroupe les données recueillies sur le terrain, l'information recensée dans les archives et les documents de gestion de l'espace, et les facteurs issus d'entretiens avec les responsables municipaux de toutes les communes concernées.

Cette carte est dressée sur fond cadastral à l'échelle du 1/5 000^e, et recense :

- Les centres anciens, correspondant au centre urbain dense.



- 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 carte fait partie du dossier technique du PPRI.

Les enjeux répertoriés sur les différentes communes sont présentés ci-après et situés sur les cartes des enjeux jointe en annexe. Ils peuvent être regroupés en plusieurs thèmes :

ENJEUX RÉPERTORIÉS SUR LA COMMUNE DE CORNUS :

L'urbanisme et l'habitat.

La commune de Cornus compte deux maisons soumises à l'aléa inondation, au lieu – dit les Sorgues.

Les activités économiques

Hormis l'activité agricole et la pisciculture, il n'y a pas d'activité économique notable soumise aux risques.

Les équipements touristiques, sportifs et de loisirs

Il n'y a pas d'équipement notable soumis aux risques.

Les bâtiments sensibles

Il n'y a pas de bâtiment sensible notable soumis aux risques.

Projets futurs sur la commune :

Il n'y a de projet en zone inondable.

ENJEUX RÉPERTORIÉS SUR LA COMMUNE DE FONDAMENTE :

L'urbanisme et l'habitat.

La commune de Fondamente compte environ 24 maisons soumises à l'aléa inondation :

- au niveau du bourg de Fondamente (environ 20 maisons)
- au lieu – dit Saint-Maurice de Sorgues (3 maisons)
- au lieu – dit la Mouline (1 maison)

Les activités économiques

En plus de l'activité agricole, plusieurs activités économiques notables sont soumises aux risques :

- 1 restaurant,
- 1 supermarché,
- 2 campings,

Les équipements touristiques, sportifs et de loisirs

Les terrains de tennis sont soumis aux risques.

Les bâtiments sensibles

Il n'y a pas de bâtiment sensible notable soumis aux risques.

Projets futurs sur la commune :

Il n'y a de projet en zone inondable.

ENJEUX RÉPERTORIÉS SUR LA COMMUNE DE MARNHAGUES-ET-LATOIR :L'urbanisme et l'habitat.

La commune de Marnhagues-et-Latour compte une dizaine de maisons soumises à l'aléa inondation :

- au niveau du bourg de Marnhagues-et-Latour (environ 8 maisons)
- au lieu-dit les Pradines (2 maisons) plus la chapelle des Pradines .

Les activités économiques

En plus de l'activité agricole, un bâtiment agricole est soumis aux risques.

Les équipements touristiques, sportifs et de loisirs

Il n'y a pas d'équipement notable soumis aux risques.

Les bâtiments sensibles

Il n'y a pas de bâtiment sensible soumis aux risques.

Projets futurs sur la commune :

Il n'y a de projet en zone inondable.

ENJEUX RÉPERTORIÉS SUR LA COMMUNE DE SAINT-FELIX-DE-SORGUES :L'urbanisme et l'habitat.

La commune de Saint-Felix-de-Sorgues compte trois maisons soumises à l'aléa inondation localisées au lieu - dit les Martinets en aval du pont, sur la rive gauche.

Les activités économiques

En plus de l'activité agricole, un bâtiment agricole est soumis aux risques.

Les équipements touristiques, sportifs et de loisirs

Il n'y a pas d'équipement notable soumis aux risques.

Les bâtiments sensibles

Il n'y a pas de bâtiment sensible soumis aux risques.

Projets futurs sur la commune :

Il n'y a pas de projet en zone inondable.

ENJEUX RÉPERTORIÉS SUR LA COMMUNE DE VERSOLS-ET-LAPEYRE:

L'urbanisme et l'habitat.

La commune de Versols-et-Lapeyre compte environ 35 maisons soumises à l'aléa inondation :

- au niveau du bourg de Versols (environ 30 maisons) et l'église
- au niveau du bourg de Lapeyre (5 maisons)

Les activités économiques

En plus de l'activité agricole, une boulangerie et une ancienne usine sont soumises aux risques d'inondation.

Les équipements touristiques, sportifs et de loisirs

Les terrains de sports de Versols sont soumis aux risques.

Les bâtiments sensibles

La mairie et l'école de Versols, sont soumises aux risques.

Projets futurs sur la commune :

Il n'y a pas de projet en zone inondable.

ENJEUX RÉPERTORIÉS SUR LA COMMUNE DE SAINT-AFFRIQUE :

L'urbanisme et l'habitat.

De nombreuses habitations sont soumises à l'aléa inondation. On les retrouve notamment au lieu-dit Couat, en bordure de la route de Couat, au lieu-dit le Moulin de Madame, en centre-ville, dans le centre ancien, au lieu-dit Vaxergues-bas, au lieu-dit les Plaines des Cazes,... Il y a aussi des logements collectifs soumis à l'aléa tels que les HLM, les maisons de retraite au lieu-dit La Capelle-basse ou des HLM rue Jules Ferry.

Les activités économiques

L'activité agricole et des bâtiments agricoles sont soumis aux risques.

De nombreuses activités industrielles ou commerciales sont soumises au risque inondation tel que : le camping municipal au pied du complexe sportif, un central télécom, 3 hôtels, plusieurs commerces en centre-ville, un supermarché, la zone d'activité de la Plaine des Cazes avec en outre un restaurant, un abattoir, des concessions agricoles, une centrale à béton, un distributeur de carburant, un magasin de matériaux.

Les équipements touristiques, sportifs et de loisirs

Le stade au lieu-dit La Botte, l'aire de jeux au lieu-dit Couat, l'ancien stade Bayol, le complexe sportif (stade, piscine, gymnase, boulodrome couvert,...) sont soumis à l'aléa inondation.

Les bâtiments sensibles

De nombreux bâtiments sensibles sont soumis aux risques.

Une centrale hydro-électrique, plusieurs postes électriques, un central téléphonique, une centrale à béton, un négociant en combustible, une société de fourniture agricole (engrais, phytosanitaires...) une déchetterie, un abattoir, une société de matériaux de construction, la station-service du supermarché... sont soumis aux risques.

De plus l'hôpital, 2 lycées et des écoles primaires sont soumis au risque

Projets futurs sur la commune :

Il existe des zones urbanisables soumises au risque inondation. Elles se situent principalement au lieu-dit Since, au lieu-dit La Botte, au lieu-dit Rivaltes, aval du lieu-dit Pradal, au lieu-dit Saint-Amans.

ENJEUX RÉPERTORIÉS SUR LA COMMUNE DE VABRES-L'ABBAYE :

L'urbanisme et l'habitat.

De nombreuses habitations sont soumises à l'aléa inondation au lieu-dit Les Condamines, au lieu-dit les Ortes, dans le centre-ancien, avenue du Dourdou, au lieu-dit La Cazotte et au lieu-dit le Pont.

Les activités économiques

Le moulin, un garage automobile, et plusieurs entreprises au sein de la zone du Bourguet sont soumis à l'aléa inondation.

Les équipements touristiques, sportifs et de loisirs

Le stade au lieu-dit Les Condamines, le stade au lieu-dit les Cerisiers, les cours de tennis et le parc sont soumis au risque inondation.

Les bâtiments sensibles

La mairie est exposée au risque d'inondation.

Projets futurs sur la commune :

Il n'y a pas de projet en zone inondable.

ENJEUX RÉPERTORIÉS SUR LA COMMUNE DE CALMELS-ET-LE-VIALA :

L'urbanisme et l'habitat.

La commune de Calmels-et-le-Viala compte trois maisons et une ferme soumises à l'aléa inondation :

- au lieu-dit Moulin de Soulayrol (3 maisons)
- la ferme de St-Félix

Les activités économiques

En plus de l'activité agricole, des bâtiments agricoles sont soumis aux risques.

Les équipements touristiques, sportifs et de loisirs

Il n'y a pas d'équipement notable soumis aux risques.

Les bâtiments sensibles

Hormis une micro-centrale électrique, il n'y a pas de bâtiment sensible soumis aux risques.

Projets futurs sur la commune :

Il n'y a pas de projet en zone inondable.

ENJEUX RÉPERTORIÉS SUR LA COMMUNE DE SAINT-IZAIRE:

Les enjeux répertoriés sur la commune de Saint-Izaire sont présentés ci-après et situés sur la carte des enjeux jointe en annexe. Ils peuvent être regroupés en plusieurs thèmes :

L'urbanisme et l'habitat.

La commune de Saint-Izaire compte environ quinze maisons soumises à l'aléa inondation :

- au niveau du bourg de Saint-Izaire (environ 14 maisons),
- au lieu-dit Val Fleuri (1 maison).

Les activités économiques

En plus de l'activité agricole, deux bâtiments agricoles et un camping sont soumis aux risques.

Les équipements touristiques, sportifs et de loisirs

Les terrains de sports de Saint-Izaire sont soumis aux risques.

Les bâtiments sensibles

Hormis une micro-centrale électrique, il n'y a pas de bâtiment sensible soumis aux risques.

Projets futurs sur la commune :

Il n'y a pas de projet en zone inondable.

IV. ZONAGE ET PRINCIPES RÉGLEMENTAIRES

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

- Zone non constructible (interdiction stricte) : cette zone comprend les zones d'aléa fort, les zones inondables par des crues rapides et imprévisibles, et les champs d'expansion des crues. Le principe général y est l'inconstructibilité. Dans cette zone, les principes appliqués relèvent de l'interdiction d'urbaniser avec pour objectifs :

- ne pas ajouter de population dans les zones les plus exposées,
- permettre le maintien des activités existantes,
- ne pas aggraver les conditions d'écoulement et ne pas augmenter le niveau de risque,
- préserver les champs d'expansion des crues.

- Zone d'expansion des crues (interdiction) : cette zone comprend les zones d'aléa faible et les champs d'expansion des crues. Dans cette zone, les principes appliqués relèvent de l'interdiction d'urbaniser avec pour objectifs :

- ne pas ajouter de population dans les zones les plus exposées,
- permettre le maintien des activités existantes,
- ne pas aggraver les conditions d'écoulement et ne pas augmenter le niveau de risque,
- préserver les champs d'expansion des crues.

- Zone de centre ancien : cette zone comprend les zones d'aléa fort en centre urbain ancien. Le principe général y est l'inconstructibilité mais afin de préserver la vie et le dynamisme du cœur de ville/bourg, certaines constructions peuvent être autorisées sous conditions.

- Zone constructible avec prescriptions : cette zone est une zone déjà urbanisée, soumise à un aléa faible à moyen, non soumise à des crues rapides et imprévisibles, dans laquelle il est possible - à l'aide de prescriptions - de préserver les personnes et les biens et où la construction sera autorisée sous condition.

- Zone des remblais hors d'eau en zone inondable : elle correspond aux secteurs qui ont été touchés historiquement par la crue de référence et qui seront épargnés ou moins menacés du fait des remblaiements en zone inondable. Cette zone fait l'objet de prescriptions particulières.

Les cartes du zonage sont établies sur des fonds cadastraux à 1 / 5 000.

CONCLUSION

Le secteur d'étude est soumis au risque d'inondation qui prend ici plusieurs formes liées à la géographie du secteur d'étude et à l'hydrogéomorphologie des vallées.

La lecture rapide de la carte des aléas montre que les crues exceptionnelles du Dourdou (1982 et 2014) et de la Sorgues (1933 et 2014), occupent largement la plaine alluviale, parfois d'un pied de versant à l'autre. Les conditions météorologiques, hydrauliques et géomorphologiques de ces cours d'eau et de leur bassin-versant induisent une dynamique de crues très rapides et torrentielles assorties d'un impact fort sur la plaine alluviale. Les lames d'eau sont importantes, les submersions sont étendues, les vitesses d'écoulement fortes généralement. Cet impact fort amène à se préoccuper avec attention de l'aléa inondation sur chaque commune.

Les caractères soudains, aléatoires, voire torrentiels des crues des affluents du Dourdou et de la Sorgues doivent inciter à la prudence. Les enjeux actuellement présents dans la plaine inondable sont situés dans plusieurs bourgs.

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, 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). Le rapport d'étude et l'atlas qui composent ce projet présentent, dans leur ensemble, le déroulement de l'étude technique et les résultats.