



**Direction Départementale  
des Territoires et de la Mer  
DU GARD**

# **PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION (PPRI)**

**COMMUNE DE SAINT-GILLES**

**RAPPORT DE PRÉSENTATION**

<b>1. Objectifs et démarche.....</b>	<b>3</b>
1.1 Préambule.....	3
1.2 Le risque inondation dans le Gard.....	4
1.3 Les objectifs de la politique de prévention des risques.....	8
1.4 La démarche PPRi.....	9
1.5 La raison de la prescription des PPR.....	13
1.6 L'approche méthodologique (études techniques préalables).....	14
<b>2. Contexte géographique et hydrologique.....</b>	<b>15</b>
2.1 Préambule et textes fondateurs du PPR commune de Saint-Gilles.....	15
2.2 Le périmètre concerné.....	15
2.3 Contexte hydrographique et hydraulique.....	17
2.3.1 Les cours d'eau des Costières.....	18
2.3.2 Le Rhône.....	21
2.3.2.1 Le Petit Rhône.....	24
2.3.3 Le ruissellement diffus.....	24
2.4 Occupation des sols.....	25
2.5 Le phénomène naturel et les crues historiques.....	26
2.5.1 Inventaire des crues historiques sur Saint-Gilles.....	26
2.5.1.1 Crue du Rhône de mai 1856.....	26
2.5.1.2 Épisodes pluvieux des 20 et 21 octobre 1999.....	27
2.5.1.3 Épisodes pluvieux du 22 septembre 2003.....	29
2.5.1.4 Crues du Rhône de décembre 2003.....	31
2.5.1.5 Épisodes pluvieux du 6 au 8 septembre 2005.....	34
<b>3. Cartographie du risque.....</b>	<b>35</b>
3.1 Hypothèses pour la détermination de l'aléa.....	35
3.1.1 Recueil des données et enquêtes auprès de la commune.....	35
3.1.2 Approche hydrogéomorphologique.....	37
3.1.2.1 Méthode hydrogéomorphologique.....	37
3.1.3 Modélisation hydraulique.....	40
3.1.3.1 Choix de la crue de référence.....	40
3.1.3.2 Données topographiques des cours d'eau des costières.....	40
3.1.3.3 Construction des modèles :.....	43
3.1.3.4 Prise en compte de l'influence aval.....	45
3.1.3.5 Calage du modèle.....	46
3.2 L'aléa.....	48
3.3 Les enjeux.....	48
3.4 Zonage du Risque Inondation.....	49
<b>4. Dispositions réglementaires.....</b>	<b>50</b>
4.1 Règles d'urbanisme.....	50
4.2 Zonage réglementaire.....	53
4.3 Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde et règles de construction et mesures sur l'existant.....	55
<b>5. Déroulement de la procédure.....</b>	<b>56</b>

# 1. Objectifs et démarche

## 1.1 Préambule

La répétition d'événements catastrophiques au cours des dix dernières années sur l'ensemble du Territoire national a conduit l'État à renforcer la politique de prévention des inondations.

Cette politique s'est concrétisée par la mise en place de Plans de Prévention des Risques d'Inondation (P.P.R.i.), dont le cadre législatif est fixé par les lois n° 95-101 du 2 février 1995, 2003-699 du 30 juillet 2003 et les décrets n° 95-1089 du 5 octobre 1995 et 2005-3 du 4 janvier 2005. L'ensemble est codifié aux articles L562-1 et suivants du code de l'Environnement.

L'objet d'un PPR est, sur un territoire identifié, de :

- **délimiter les zones exposées aux risques** en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y **interdire tout type de construction**, d'ouvrage, d'aménagement, ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, pour le cas où ces aménagements pourraient y être autorisés, **prescrire les conditions dans lesquels ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités**,
- délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées au risque mais où des aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux, et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions,
- **définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde** qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers,
- **définir des mesures relatives à l'aménagement**, l'utilisation, ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces existants à la date d'approbation du plan, qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Le dossier de PPR, dont la mise à l'étude est prescrite par arrêté préfectoral, est approuvé après enquête publique et avis de la commission d'enquête, le PPRi approuvé par arrêté préfectoral constitue, dès lors, une servitude d'utilité publique qui devra être annexée au document d'urbanisme si il existe (article L 126-1 du code de l'Urbanisme).

Pour la commune de Saint-Gilles, le dossier de PPR comprend :

- **Un rapport de présentation**, qui explique l'analyse des phénomènes pris en compte, ainsi que l'étude de leur impact sur les personnes et sur les biens, existants et futurs. Ce rapport justifie les choix retenus en matière de prévention en indiquant les principes d'élaboration du PPR et en commentant la réglementation mise en place. La carte d'aléa sur le bassin versant est jointe en annexe.
- **Les cartes de zonage réglementaires à l'échelle de la commune** distinguant les zones exposées à des risques et celles qui n'y sont pas directement exposées mais où l'utilisation du sol pourrait provoquer ou aggraver des risques. Ils visualisent les zones de dispositions réglementaires homogènes.

- **Un règlement** qui précise les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones. Le règlement précise aussi les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers ou aux collectivités. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour celles-ci.
- **Un résumé non technique**

Le présent document constitue le rapport de présentation, dont une partie présente et synthétise les études techniques préalables sur lesquelles reposent l'élaboration du dossier de PPR :

- Étude de zonage du risque inondation sur la commune de Saint-Gilles (étude GERI, BRL ingénierie 2010).

## 1.2 Le risque inondation dans le Gard

Les inondations constituent le risque majeur à prendre en compte prioritairement dans la région.

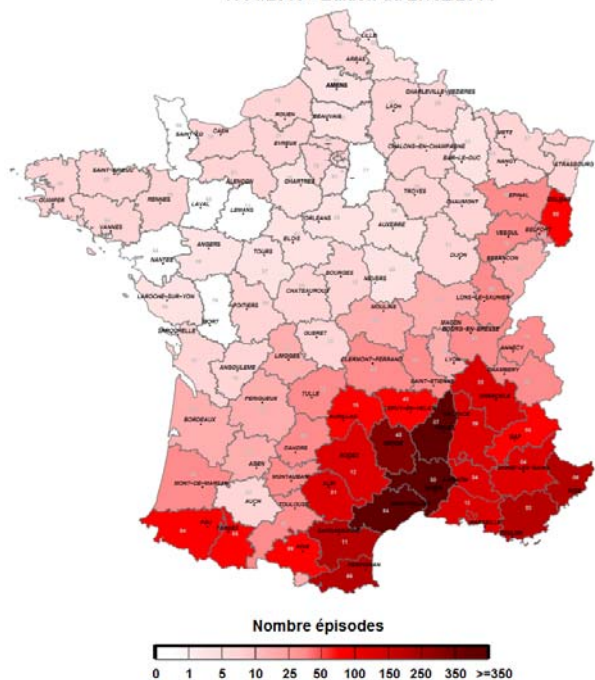
**Les inondations méditerranéennes sont particulièrement violentes**, en raison de l'intensité des pluies qui les génèrent et de la géographie particulière de la région. En 50 ans de mesures, on a noté sur la région plus de 200 pluies diluviennes de plus de 200 mm en 24 heures. L'équinoxe d'automne est la période la plus critique avec près de 75% des débordements, mais ces pluies peuvent survenir toute l'année. Lors de ces épisodes qui frappent aussi bien en plaine ou piémont qu'en montagne, il peut tomber en quelques heures plus de 30 % de la pluviométrie annuelle.

Ces épisodes pluvieux intenses appelés pluies cévenoles peuvent provoquer des cumuls de pluie de plusieurs centaines de millimètres en quelques heures. Les pluies cévenoles sont des précipitations durables qui se produisent par vent de sud, sud-est ou est sur les massifs des Cévennes, des pré-Alpes et des Corbières. Elles ont généralement lieu en automne dans des conditions météorologiques bien particulières :

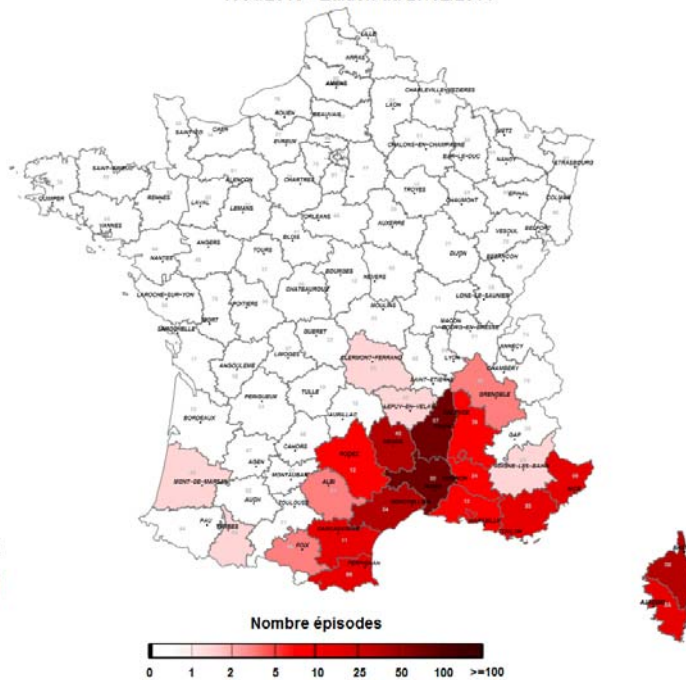
- près du sol : un vent de sud ou sud-est apporte de l'air humide et chaud en provenance de la mer Méditerranée,
- en altitude : de l'air froid ou frais.
- La rencontre entre le courant froid d'altitude et le courant chaud et humide venant de Méditerranée rend l'atmosphère instable et provoque souvent le développement d'orages. Le relief joue également un rôle déterminant : il accentue le soulèvement de cet air méditerranéen et bloque les nuages.
- Les orages de ce type, bloqués par le relief et alimentés en air chaud et humide, se régénèrent : ils durent plusieurs heures et les pluies parfois plusieurs jours. Ils apportent ainsi des quantités d'eau considérables.
- Des précipitations intenses sont observées en toutes saisons. Mais les deux périodes les plus propices sont
  - de mai à septembre, quand se produisent la plupart des orages sur l'ensemble du pays,
  - l'automne, saison particulièrement favorable aux fortes précipitations dans les régions méditerranéennes, quand l'air en altitude se refroidit plus vite que la Méditerranée encore chaude.

*Départements concernés par le risque de pluies diluviennes en France (Source : Météo France 2014)*

Nb de jours sur 50 ans avec une hauteur de pluie > 100 mm par département  
1964/2013 - Edition du 27/02/2014



Nb de jours sur 50 ans avec une hauteur de pluie > 200 mm par département  
1964/2013 - Edition du 27/02/2014



Les temps de réaction des bassins versants sont généralement extrêmement brefs, parfois de l'ordre de l'heure pour des petits bassins versants de quelques dizaines de kilomètres carrés, toujours inférieurs à 12h sauf dans les basses plaines. La gestion de l'alerte et la préparation à la crise sont donc à la fois primordiales et délicates à mettre en œuvre.

Le département du Gard est ainsi sujet à différents types de crues :

- crues rapides, souvent à caractère torrentiel, qui se produisent à la suite de précipitations intenses, courtes et le plus souvent localisées sur de petits bassins versants. L'eau peut monter de plusieurs mètres en quelques heures et le débit de la rivière peut être plusieurs milliers de fois plus important que d'habitude : c'est le cas des crues du Vidourle « Vidourlades », comme de celle du Gardon « Gardonnades ». La rapidité de montée des eaux, tout comme les phénomènes d'embâcles ou de débâcles expliquent la grande dangerosité de ces crues.
- phénomènes de ruissellement correspondant à l'écoulement des eaux de pluies sur le sol lors de pluies intenses, aggravés par l'imperméabilisation des sols et l'artificialisation des milieux. Ces inondations peuvent causer des dégâts importants indépendants des débordements de cours d'eau.
- enfin, le département est soumis aux crues lentes du Rhône qui, si elles arrivent plus progressivement, peuvent être dommageables par leur ampleur et la durée des submersions qu'elles engendrent.

L'aggravation et la répétition des crues catastrophiques sont liées fortement au développement d'activités exposées dans l'occupation du sol dans les zones à risques (habitations, activités économiques et enjeux associés). Ceci a deux conséquences : d'une part, une augmentation de la vulnérabilité des secteurs exposés et d'autre part, pour les événements les plus localisés, une

aggravation des écoulements. Ceci explique pour partie la multiplication des inondations liées à des orages intenses et localisés.

Le Gard est particulièrement exposé au risque inondation :

- 353 communes en partie ou totalement soumises au risque d'inondation,
- 18.5% du territoire situé en zone inondable,
- 37% de la population gardoise vivant de manière permanente en zone inondable,
- Une augmentation de la population habitant dans les lits majeurs des cours d'eau de 6.5% de 2000 à 2005.

Depuis la moitié du 13<sup>e</sup> siècle, le département a connu plus de 480 crues. Lors des événements majeurs, tels que les inondations de 1958 et 2002 (Vidourle, Gardon, Cèze), de 1988 (Nîmes), de 2003 (Rhône) ou de 2005 (Vistre), les pluies dépassent 400 mm/jour sur plusieurs centaines de km<sup>2</sup>, voire près de 2000 km<sup>2</sup> comme en septembre 2002. Les dégâts sont toujours très impressionnants et le nombre de tués reste significatif.

La forte vulnérabilité s'est ainsi traduite par plusieurs sinistres majeurs :

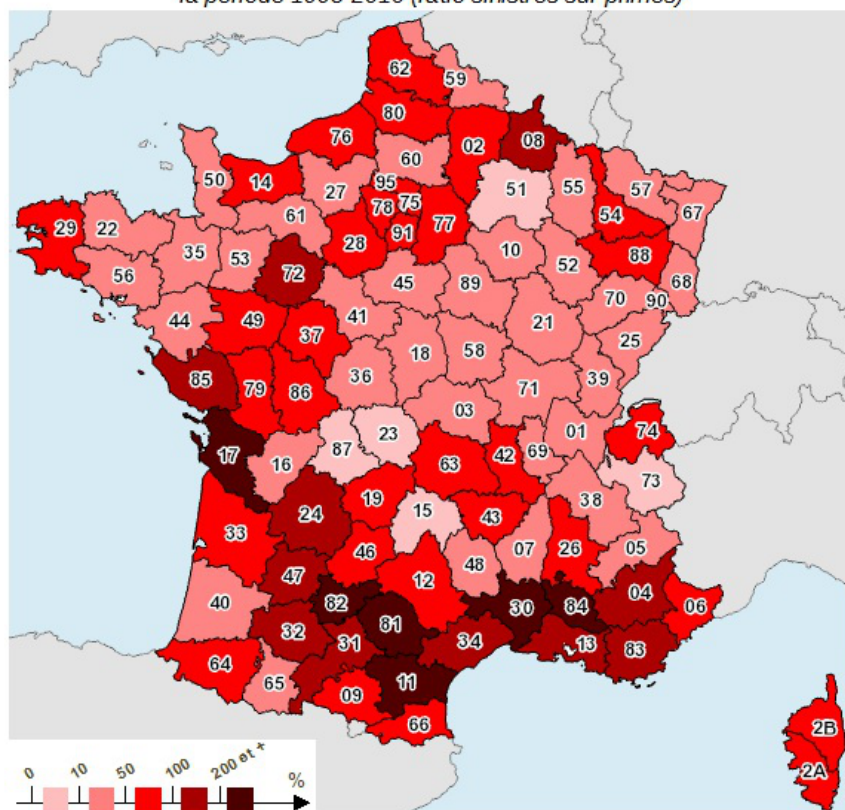
- en 1958 : 36 morts,
- en 1988 : 11 morts, 45000 sinistrés, 610 millions d'euros de dégâts,
- en 2002 : 25 morts, 299 communes sinistrées, 830 millions d'euros de dégâts, 7200 logements et 3000 entreprises sinistrées,
- en 2003 : 7 morts dont 1 dans le Gard, 37 communes sinistrées, 300 millions d'euros de dégâts sur le Gard,
- en 2005 : 86 communes sinistrées, 27 millions d'euros de dégâts.

Sur la période 1995, 2010, le département du Gard est l'un des départements qui a le plus bénéficié des dédommagements permis par la solidarité nationale du système Catastrophes Naturelles, par rapport à sa contribution à ce même système.

**Le département est également sensible aux problématiques de ruissellement.** La commune de St Gilles n'est pas épargnée. Les études mise en œuvre pour élaborer le PPRI prennent en compte cette problématique. Toutefois, le PPRI ne réglemente pas les zones soumises au risque de ruissellement. Cette problématique est prise en compte dans le document d'urbanisme communale.



Sinistralité des départements pour les contrats MultiRisques Habitation et Entreprise sur la période 1995-2010 (ratio sinistres sur primes)



Lecture : Jusqu'à un ratio S/P de 100, le département est un contributeur au système CatNat. Au-delà, le département est un bénéficiaire du système CatNat.  
Source : Caisse Centrale de Réassurance.

### 1.3 Les objectifs de la politique de prévention des risques

Face à ce constat, la nécessité de réduire durablement la vulnérabilité du territoire départemental implique une action coordonnée des pouvoirs publics pour permettre un développement durable des territoires à même d'assurer la sécurité des personnes et des biens au regard des phénomènes naturels.

La politique publique de prévention du risque inondation repose ainsi sur les principes suivants :

- Mieux connaître les phénomènes et leurs incidences ;
- Assurer, lorsque cela est possible, une surveillance des phénomènes naturels ;
- Sensibiliser et informer les populations sur les risques les concernant et sur les moyens de s'en protéger ;
- Prendre en compte les risques dans les décisions d'aménagement ;
- Protéger et adapter les installations actuelles et futures ;
- Tirer des leçons des événements naturels dommageables lorsqu'ils se produisent.





*Source : CETE du Sud-Ouest, 2008.*

Cette politique globale est déclinée à l'échelle départementale, au travers du **Schéma Directeur d'Aménagement pour la Prévention des Inondations (SDAPI) du Gard**, adopté en 2006, et qui s'articule autour de six axes majeurs d'interventions :

- Adapter l'occupation des sols en zone inondable,
- Améliorer l'information et l'alerte en temps de crise,
- Préparer les communes et les services publics,
- Sensibiliser et informer les populations,
- Privilégier la rétention, l'expansion des eaux et la réduction des vitesses,
- Recourir si besoin réel à des ouvrages de protection rapprochée.

**Le PPRI de Saint-Gilles** menée par l'État se situe ainsi au cœur de cette politique globale de prévention du risque.

## 1.4 La démarche PPRI

### Objectifs

Pour les territoires exposés aux risques les plus forts, le plan de prévention des risques naturels prévisibles est un document réalisé par l'État qui **fait connaître les zones à risques** aux populations et aux aménageurs.

Si les études permettent à la fois d'appréhender le risque de débordement de cours d'eau et le risque de ruissellement diffus, le PPRI ne régleme que le risque inondation par débordement de cours d'eau. La problématique ruissellement se gère au travers du document d'urbanisme communale.

Le PPR est **une procédure qui régleme l'utilisation des sols** en prenant en compte les risques naturels identifiés sur cette zone et en se fixant comme objectif la non-aggravation des risques. Cette réglementation va de la possibilité de construire sous certaines conditions à l'interdiction de

construire dans les cas où l'intensité prévisible des risques ou la non-aggravation des risques existants le justifie. Elle permet ainsi d'orienter les choix d'aménagement dans les territoires les moins exposés pour réduire les dommages aux personnes et aux biens.

Le PPR répond à trois objectifs principaux :

- **Interdire les implantations nouvelles dans les zones les plus dangereuses** afin de préserver les vies humaines,
- **Réduire le coût des dommages liés aux inondations** en réduisant notamment la vulnérabilité des biens existants dans les zones à risques,
- **Interdire le développement de nouveaux enjeux** afin de limiter le risque dans les secteurs situés en amont et en aval. Ceci dans l'objectif de préserver les zones non urbanisées dédiées à l'écoulement des crues et au stockage des eaux.

Le PPR a également un objectif de **sensibilisation et d'information de la population** sur les risques encourus et les moyens de s'en prémunir en apportant une meilleure connaissance des phénomènes et de leurs incidences.

#### Effets du PPR :

Le PPR vaut **servitude d'utilité publique** en application de l'article L 562-4 du code de l'environnement.

Il doit à ce titre être annexé au document d'urbanisme, lorsqu'il existe. Dès lors, le règlement du P.P.R. est opposable à toute personne publique ou privée qui désire entreprendre des constructions, installations, travaux ou activités, sans préjudice des autres dispositions législatives ou réglementaires.

Au-delà, il appartient ensuite aux communes et Établissements Publics de Coopération Intercommunale compétents de prendre en compte ses dispositions pour les intégrer dans leurs politiques d'aménagement du territoire.

Le non-respect de ses dispositions peut se traduire par des sanctions au titre du code de l'urbanisme, du code pénal ou du code des assurances. Par ailleurs, les assurances ne sont pas tenues d'indemniser ou d'assurer les biens construits et les activités exercées en violation des règles du P.P.R. en vigueur lors de leur mise en place.

#### Le règlement du PPR s'impose :

- aux projets, assimilés par l'article L 562-1 du code de l'environnement, aux "constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles " susceptibles d'être réalisés,
- aux collectivités publiques ou les particuliers qui doivent prendre des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde,
- aux biens existants à la date de l'approbation du plan qui peuvent faire l'objet de mesures obligatoires relatives à leur utilisation ou aménagement.

Les biens et activités existants antérieurement à la publication de ce plan de prévention des risques naturels continuent de bénéficier du régime général de garantie prévu par la loi.

Pour les biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme et avant l'approbation du présent PPRI, **le règlement du PPR impose des mesures obligatoires** visant à la réduction de la vulnérabilité des bâtiments existants et de leurs occupants.

Ces dispositions ne s'imposent que dans la limite de 10% de la valeur vénale du bien considéré à la date d'approbation du plan.

Les travaux de protection réalisés peuvent alors être subventionnés par l'État (FPRNM) à hauteur de :

- 40 % de leur montant pour les biens à usage d'habitation ou à usage mixte,
- 20 % de leur montant pour les biens à usage professionnel (personnes morales ou physique employant moins de 20 salariés).

#### PPR et information préventive :

Depuis la loi «Risque» du 30 juillet 2003 (renforcement de l'information et de la concertation autour des risques majeurs), les Maires dont les communes sont couvertes par un PPRN prescrit ou approuvé doivent délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information sur les risques naturels.

#### PPR et Plan communal de sauvegarde (PCS)

L'approbation du PPR rend **obligatoire** l'élaboration par le maire de la commune concernée d'un plan communal de sauvegarde (PCS), conformément à l'article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile.

En application de l'article 8 du décret n°2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde et pris en application de l'article 13 de la loi n° 2004-811, la commune doit réaliser son PCS **dans un délai de deux ans** à compter de la date d'approbation du PPR par le préfet du département.

#### PPR et financement

L'existence d'un plan de prévention des risques prescrit depuis moins de 5 ans ou approuvé permet d'affranchir les assurés de toute modulation de franchise d'assurance en cas de sinistre lié au risque naturel majeur concerné (arrêté ministériel du 5/09/2000 modifiés en 2003).

L'existence d'un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé sur une commune peut ouvrir le droit à des financements de l'État au titre **du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs** (FPRNM), créé par la loi du 2 février 1995.

Ce fonds a vocation à assurer la sécurité des personnes et à réduire les dommages aux biens exposés à un risque naturel majeur. Sauf exceptions (expropriations), il bénéficie aux personnes qui ont assuré leurs biens et qui sont donc elles-mêmes engagées dans une démarche de prévention.

Le lien aux assurances est fondamental. Il repose sur le principe que des mesures de prévention permettent de réduire les dommages et donc notamment les coûts supportés par la solidarité nationale et le système Cat Nat (Catastrophes Naturelles).

Ces financements concernent :

- les études et travaux de prévention entrepris par les collectivités territoriales,

- les études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un PPR aux personnes physiques ou morales propriétaires, exploitants ou utilisateurs des biens concernés, sous réserve, lorsqu'il s'agit de biens à usage professionnel, d'employer moins de 20 salariés,
- les mesures d'acquisition de biens exposés ou sinistrés, lorsque les vies humaines sont menacées (acquisitions amiables, évacuation temporaire et relogement, expropriations dans les cas extrêmes)
- les actions d'information préventive sur les risques majeurs.

L'ensemble de ces aides doit permettre de construire un projet de développement local au niveau de la ou des communes qui intègre et prévient les risques et qui va au-delà de la seule mise en œuvre de la servitude PPR.

### Phases d'élaboration d'un PPR

L'élaboration des PPR est **conduite sous l'autorité du préfet** de département conformément au décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret 2005-3 du 4 janvier 2005.

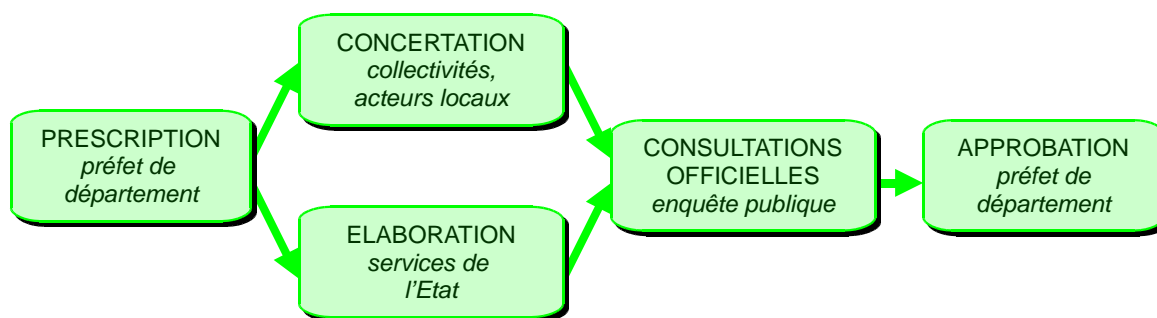
L'arrêté prescrivant l'établissement d'un PPR détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte; il désigne le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet. Cet arrêté définit également les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet.

Après une phase d'élaboration technique et un travail de concertation étroit avec les collectivités concernées, le PPR est alors transmis pour avis aux communes et organismes associés.

Il fait ensuite l'objet d'une enquête publique à l'issue de laquelle, après prise en compte éventuelle des observations formulées, il est approuvé par arrêté préfectoral.

Un PPRI est donc élaboré dans le cadre d'une **démarche concertée** entre les acteurs et les entités de la prévention des risques.

*La démarche concertée du PPRI.*



*Source : DDTM30.*

Les études techniques préalables consistent à cartographier les phénomènes naturels, les enjeux et les aléas. L'analyse du risque, le zonage réglementaire et le règlement associé, reposent ensuite sur le croisement des aléas et des enjeux.

- L'**aléa** est la manifestation d'un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données. On évalue l'aléa à partir d'une crue de référence. Les critères utilisés sont principalement la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement.
- Les **enjeux** sont l'ensemble des personnes, biens économiques et patrimoniaux, activités technologiques ou organisationnelles, etc. susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel et de subir des préjudices. Les enjeux se caractérisent par leur importance (nombre, nature, etc.) et leur vulnérabilité.
- La **vulnérabilité** exprime et mesure le niveau des conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux. Elle caractérise la plus ou moins grande résistance d'un enjeu à un événement donné.
- Le **risque** est le croisement d'un aléa avec des enjeux et permet de réaliser le **zonage** réglementaire. Le risque majeur se caractérise par sa faible fréquence, sa gravité et l'incapacité de la société exposée à surpasser l'événement. Des actions sont dans la plupart des cas possibles pour le réduire, soit en atténuant l'intensité de l'aléa, soit en réduisant la vulnérabilité des enjeux.

#### Les notions d'aléa, enjeux et risque.



Source : DDTM30.

## 1.5 La raison de la prescription des PPR

En 1995, au regard de l'ampleur des inondations survenues dans le passé et du lourd bilan qui en avait déjà résulté, le dossier départemental des risques majeurs (D.D.R.M. – diffusé notamment à tous les maires et aux responsables de services publics) faisait du risque inondation une priorité d'action en matière d'information préventive. 137 communes étaient à l'époque recensées comme étant concernées par ce risque majeur. Tout en confirmant le bien-fondé de ce choix, les crues du Rhône de 2003 ont rappelé la vulnérabilité des territoires riverains du fleuve en engendrant des inondations historiques.

Cette prise de conscience s'est traduite par un travail concerté autour du phénomène inondation sur l'ensemble du bassin versant du grand fleuve, qui s'est traduit par la rédaction d'une doctrine commune pour l'élaboration des PPRi du Rhône et de ses affluents à crue lente, dans le cadre de la démarche " Plan Rhône ".

Dans ce contexte, un PPRi (Plan de Prévention du Risque inondation) a été prescrit le 17 mai 2010 sur la commune de Saint-Gilles.

## 1.6 L'approche méthodologique (études techniques préalables)

La méthodologie aboutissant à la cartographie des zones de risque est basée sur :

La cartographie des aléas issue des études hydrauliques menées par le bureau d'études BRL ingénierie. Ces cartes d'aléa reposent sur :

- **1. Risque historique et hydrogéomorphologie :** Synthèse bibliographique (collecte de l'ensemble des données et études existantes relatives à l'hydrologie et l'hydraulique de la zone d'étude), état des lieux, étude hydrogéomorphologique, approche globale et des enjeux et du risque.
- **2. Risque statistique :** élaboration des crues de projet, modélisation hydraulique et de dommages, tracé de l'aléa inondation, cartographie du risque inondation,
- **3. Élaboration du zonage :** Zonage pour intégrer la problématique inondation et pluvial dans les documents d'urbanisme.

La cartographie des enjeux et son croisement avec l'aléa, réalisée dans le cadre des études GERI (Groupe d'Échanges sur le Risque Inondation), par le bureau d'études BRL ingénierie.

**Pour le Rhône, ces cartes d'aléa reposent sur :**

- la prise en compte des débits et plus hautes eaux pour une crue de référence du Rhône, qui est la crue de 1856 (hydrogrammes et débits), modélisés dans les conditions actuelles d'écoulement, intégrant les aménagements CNR. Cette information, fournie par l'instance de bassin (DREAL Rhône-Alpes), a fait l'objet du porté à connaissance (PAC) du 9/10/2009 et a été complétée le cas échéant par une topographie complémentaire,

La problématique ruissellement a également été étudiée et a fait l'objet d'une cartographie spécifique. La carte d'aléa du PPRi indique, à titre informatif, les zones soumises à ce risque.

## 2. Contexte géographique et hydrologique

### 2.1 Préambule et textes fondateurs du PPR commune de Saint-Gilles

Suite aux crues de 2003, la Commune de Saint-Gilles a été classée en catastrophe naturelle, des voiries et des habitations ont été inondées. Certains quartiers ont été également touchés par du ruissellement pluvial. Ces crues ont particulièrement marqué les esprits des riverains, ainsi que ceux de l'opinion publique par leurs ampleurs, leurs puissances dévastatrices et le coût des dégâts occasionnés.

L'actualisation des zones soumises au risque inondation du territoire de la commune de Saint-Gilles était donc nécessaire.

En sus, la Commune de Saint-Gilles souhaite, conformément à l'article L.123-1 du code de l'urbanisme et l'article 2224-10 du CGDCT, intégrer dans son Plan Local d'Urbanisme (PLU) les risques d'inondation qu'il s'agisse des débordements de cours d'eau ou de ruissellement pluvial.

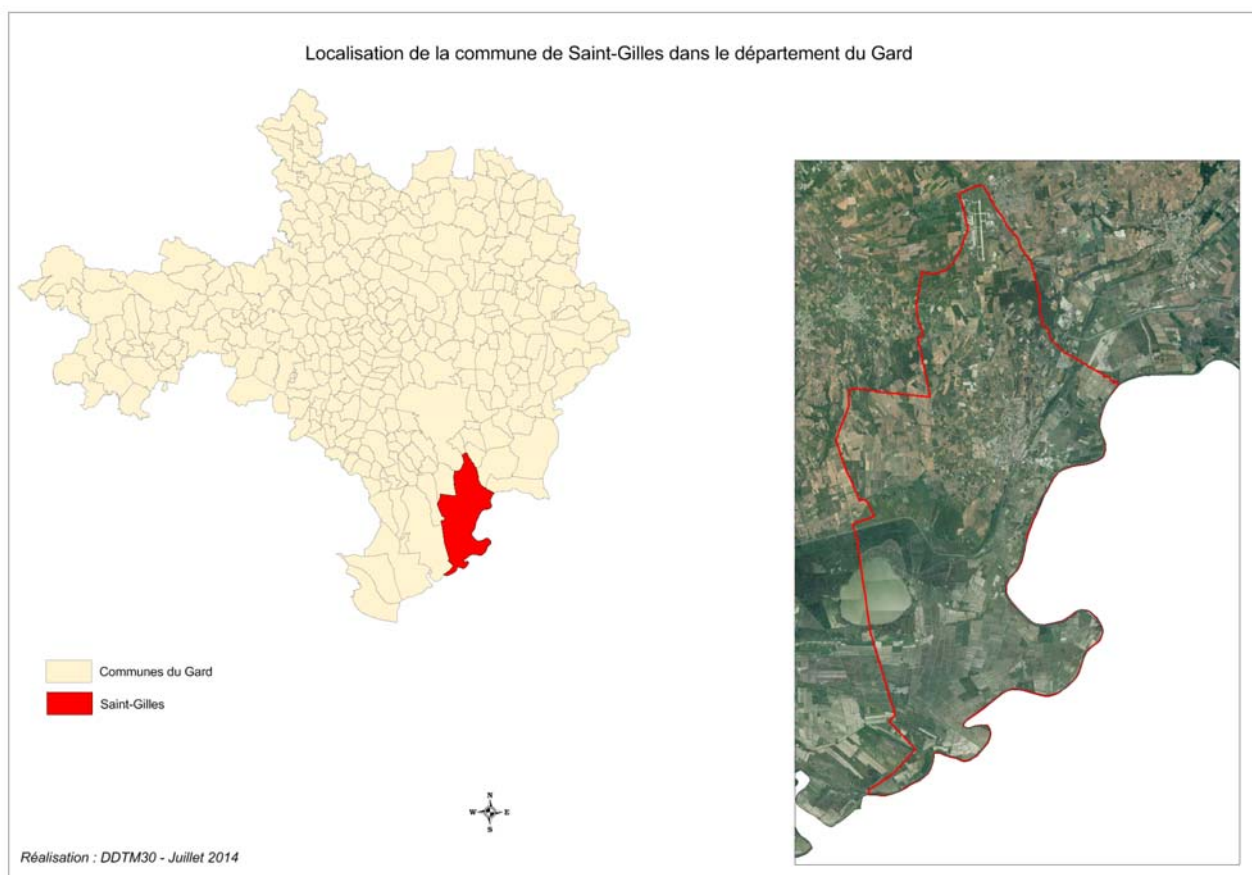
Dans le cadre du Groupe d'Échanges sur le Risque Inondation (GERI) auquel participe l'État, le Conseil Régional et le Conseil Général, une étude hydraulique a été réalisée sur les cours d'eau des Costières par le bureau d'études BRL ingénierie.

Cette meilleure connaissance de l'aléa inondation a conduit les services de l'État à intégrer les résultats de cette étude pour l'élaboration du PPRi.

Cette étude a fait l'objet de validations intermédiaires au travers de la concertation engagée dans le Plan Local d'Urbanisme.

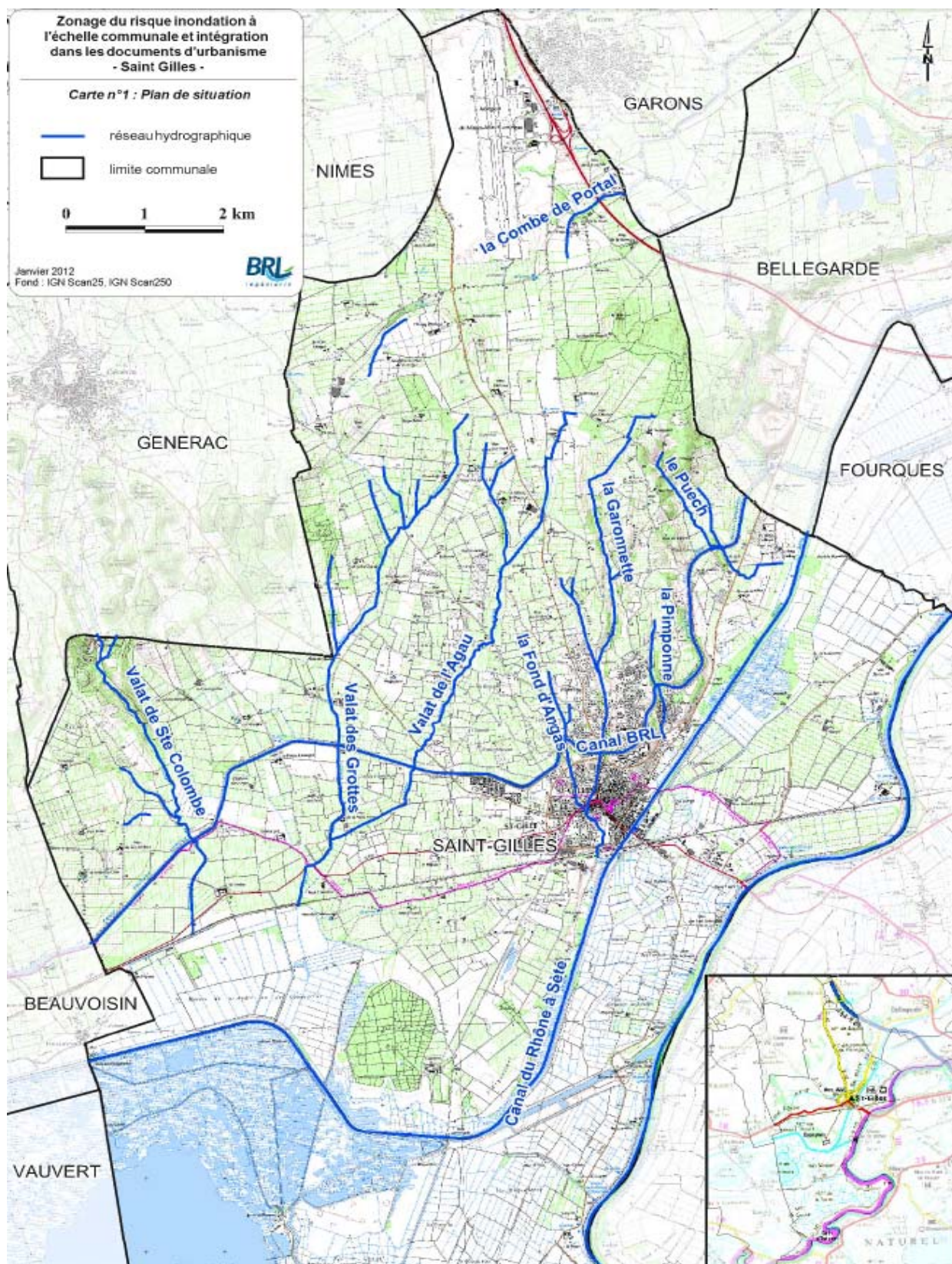
### 2.2 Le périmètre concerné





La commune de Saint-Gilles est située au Sud du département du Gard, elle est mitoyenne du fleuve Rhône. Le territoire communal, s'étend sur 153.7km<sup>2</sup>, il s'agit de la 2ème commune la plus étendue du département après Nîmes et sa population en 2011 était de 13 564 habitants.

## 2.3 Contexte hydrographique et hydraulique





### 2.3.1 Les cours d'eau des Costières

**Les coteaux des Costières se dirigent vers trois bassins versants distincts sur le territoire de Saint-Gilles :**

Au Nord, une faible superficie s'écoule vers le Campagnolle, affluent du Vistre : ici il n'y a pas réellement de réseau hydrographique marqué car on se situe sur les hauts de bassins versants.

À l'Est le bassin versant de l'aéroport se dirige vers la Combe de Portal et le Rieu de Bellegarde ; Un petit bassin, Saint Benezet, vient le rejoindre plus en aval ;

Au Sud et à l'Ouest les multiples valats et thalwegs s'écoulent vers la plaine et les marais de la Camargue Gardoise qui ont généralement comme exutoire un contre fossé du canal du Rhône à Sète. Ils sont interceptés en bas de coteaux par le canal BRL.

Ce dernier secteur est le plus important et le plus productif en termes d'écoulement du fait des pentes.

D'Est en Ouest, une multitude de thalwegs et de valats s'écoulent du Nord vers le Sud en parallèlement les uns aux autres. Les plus importants, qui peuvent connaître des écoulements non pérennes (à sec en été), sont :

- le Valat de Sainte Colombe,
- le Valat des Grottes,
- le Valat de l'Agau,
- la Garonette (Combe de la Belle et combe des Arnavès).

Si la majorité de ces cours d'eau se situent en zone rurale et agricole, quelques-uns d'entre eux traversent toute fois l'agglomération urbaine de Saint-Gilles et sont à l'origine de désordres récurrents :

- Pimponne,
- Charenton,
- Garonette,
- Font d'Angas.
- Le valat de l'Agau n'impacte pas de zones habitées. Mais l'analyse hydrogéomorphologique fait craindre un basculement des eaux en crue vers la Font d'Angas.

Ces thalwegs ont donc fait l'objet d'une reconnaissance détaillée et d'un descriptif précis.

#### **LA PIMPONNE / CHARENTON**

Le thalweg de la Pimponne a une superficie de bassin versant assez modeste (40 ha en amont du canal BRL). En amont du canal, les eaux de ce talweg s'engouffrent en partie dans un puits pour ressortir en aval du canal dans un bassin de rétention. Ce bassin tranquillise les eaux avant de les renvoyer vers un fossé et d'entrer dans un réseau pluvial, le surplus s'écoulant sur un chemin puis sur la rue des Chênes Verts.

Le réseau pluvial et une partie des eaux d'écoulement se déversent dans un bassin de rétention triangulaire au niveau de l'intersection avec la rue de Charenton.

Le talweg de Charenton (réseau pluvial alimenté par un bassin versant en amont du canal BRL de 31 ha) a engendré lors de la dernière crue une inondation de la rue sur 40 cm de hauteur, et des dégâts aux habitations riveraines. Il conflue avec les eaux de la Pimponne en aval du bassin de rétention, dans un réseau pluvial.

La Combe de la Pimponne traverse alors le quartier du Vallon (ruissellement sur voirie + réseau pluvial), puis la RD38 (route de Beaucaire), la rue de la Cigale et la Traverse de la Cigale avant de rejoindre le contre canal du canal du Rhône à Sète.

### **LA GARONETTE**

L'évacuation des eaux pluviales générées par le bassin versant de la Garonette, est réalisée principalement par les thalwegs que constituent les Combes des Arnavès et de la Belle.

Ces thalwegs naturels drainent une zone essentiellement agricole, dominée par les vergers (quelques vignes).

Ces deux combes se rejoignent en amont de l'Ermitage, pour ne former qu'une seule voirie goudronnée qui sert d'axe principal d'écoulement.

Des traces de ravinement important et les quantités de matériaux graveleux encore accumulés par endroits, témoignent des vitesses élevées d'écoulement et du charriage important le long de ces combes (en particulier, le revêtement de la chaussée de la combe des Arnavès est quasi inexistant).

En aval du chemin de Bouillargues, au niveau du rond point de l'avenue du 19 Mars 1962, les écoulements de la Combe sont en partie interceptés par des grilles avaloirs vers un réseau souterrain.

Compte tenu des pentes marquées et de la capacité du réseau souterrain, la majorité des écoulements provenant des Combes continue en fait à s'écouler sur la chaussée de l'avenue principale en suivant la pente naturelle, dont le point bas se situe au niveau de la Cité Gai Soleil après avoir dévalé la rue de la Chicanette.

Ces écoulements ont pour exutoire le fossé à ciel ouvert (environ 10m<sup>2</sup> de section) canalisé d'abord puis enherbé, qui s'écoule depuis le camping de la Chicanette jusqu'au rejet dans le contre fossé du canal du Rhône à Sète, après avoir franchi la route des vins et la voie ferrée au moyen d'ouvrages maçonnés qui semblent limitants. Ce fossé reçoit également les apports en provenance du bassin versant de la Combe Ouest de Font d'Angas (rue de la Muraillette).

Le contre canal du canal du Rhône à Sète est liaisonné par endroit avec le canal du Rhône à Sète par des cadres. Le canal du Rhône à Sète impose donc une condition limite aval, les écoulements en provenance du contre canal ne pouvant y transiter que lorsque la cote du canal est basse.

### **FONT D'ANGAS**

Le bassin versant de la Font d'Angas a une superficie de 2 km<sup>2</sup> à l'intersection de l'avenue de Verdun dans Saint-Gilles. Il prend naissance au Nord le long de la route de Nîmes sur le plateau des Costières. Le bassin a une forme très allongée. Son thalweg s'étend sur près de 4 km.

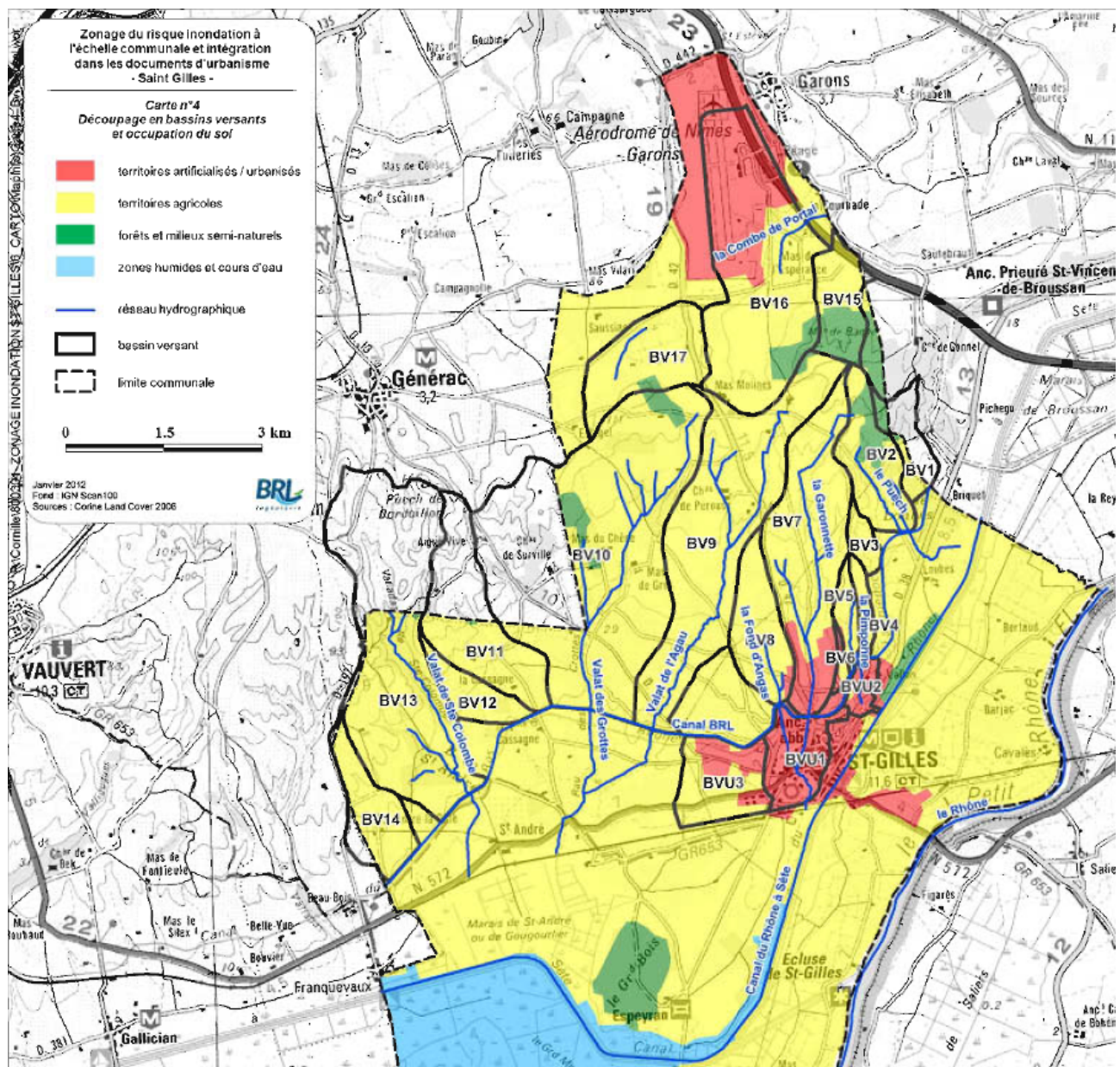
A l'aval, il rejoint le bassin versant de la Garonette en amont du Camping de Saint-Gilles.

## VALAT DE L'AGAU

Le ruisseau de l'Agau situé à l'Ouest s'écoule en zone naturelle. Cependant la limite de son bassin versant avec celui du Font d'Angas n'est pas clairement identifiée comme le confirme l'analyse hydrogéomorphologique existante qui signale une zone de débordement sur cône ou sur terrasse entre les deux lits majeurs.

Au franchissement du chemin de Bellevue, un bassin a été créé : le valat de l'Agau s'y rejette directement. Il s'agit d'une zone d'expansion qui n'a sans doute pas beaucoup d'effet sur la réduction du débit étant donné qu'aucun ouvrage de régulation n'est présent en aval.

**Le territoire communal a été découpé en 17 bassins versants :**



Bassin versant	Cours d'eau ou lieu dit	Surface (km <sup>2</sup> )	Longueur (km)	Pente moyenne (m :m)
<b>Versants Sud</b>				
1	Bois de Gonet	0.87	1.61	0.040
2	Ventouret- Puech Rouge	1.65	2.62	0.026
3	Mas de Felibre	0.35	0.92	0.062
4	Charenton Ouest	0.31	1.47	0.022
5	Pimponne	0.4	1.12	0.020
6	Charenton Est	0.13	0.35	0.051
7	Garonette au rond point- canal BRL	4.27	5.6	0.017
8	Valat du Font d'Angas au canal BRL	1.6	3.0	0.015
9	Valat de l'Agau au canal BRL	6.19	6.43	0.012
10	Valat des Grottes au canal BRL	11.06	5.16	0.012
11	La Cassagne au canal BRL	2.81	3.27	0.023
12	La petite Cassagne au canal BRL	0.85	1.9	0.038
13	Valat de Sainte Colombe au canal BRL	7.11	5.35	0.012
14	Saint André la cote au canal BRL	1.51	2.02	0.029
<b>Versants Nord- Est</b>				
15	Saint Bénézet	1.24	1.71	0.018
16	Combe de Portal- aéroport	6.13	3.4	0.009
17	Etang d'Estagel	2.12	1	0.007

### 2.3.2 Le Rhône

#### *Le bassin versant du Rhône :*

Le Rhône prend sa source en Suisse, à 1753 m d'altitude, au Glacier de la Furka, dans le massif alpin du Saint-Gothard. Ce glacier valaisan, qui culmine à plus de 3600 m, s'étend sur près de neuf kilomètres de long, a une superficie de 17 km<sup>2</sup> et un volume de 2,6 milliards de m<sup>3</sup>.

Le Rhône peut être divisé en cinq entités hydrographiques aux reliefs et aux climats distincts:

- **Le Rhône alpestre, de sa source au Léman**, est un torrent qui parcourt 165 km dans une vallée encaissée entre les Alpes Bernoises au Nord et les Alpes Pennines du Valais. Son bassin versant, de 5220 km<sup>2</sup> à l'entrée du Léman, est remarquable par son relief élevé et accidenté. Plus de la moitié de la surface drainée se situe au-dessus de 2100 m d'altitude. La pente moyenne est forte (0,9% ou 9 m/km). À la sortie du Léman, l'altitude du Rhône est de 370 m et la surface drainée de 8000 km<sup>2</sup>.
- **Le Haut Rhône français, du Léman à la Saône**, dans un parcours sinueux de 210 km, traverse les massifs du Jura et des Pré-Alpes avant de rejoindre la plaine de l'Ain. Son bassin est de 12 300 km<sup>2</sup> et sa pente 0,1 % (1m/km). Sur ce tronçon, le fleuve rencontre une succession de gorges étroites (défilés de Bellegarde et de Yenne) et de plaines aux champs d'inondation étendus (marais de Chautagne et Lavours, plaine de Yenne). Le Lac du Bourget, plus grand lac naturel français, draine un bassin de 560 km<sup>2</sup> et se déverse dans le Rhône par le canal de Savières. Le



cours de cet émissaire s'inverse Lors des crues du fleuve de sorte que le lac participe ainsi à leur atténuation.

- **Le Rhône Moyen, de la Saône à l'Isère**, parcourt 110 km et draine un bassin de 46150 km<sup>2</sup>. À Lyon, le fleuve se heurte à la barrière rocheuse du Massif Central qui l'oblige à modifier la direction de son cours suivant un axe Nord-Sud qu'il ne va plus quitter jusqu'à la mer. Il longe alors le Massif Central et les Pré-Alpes. Dans ce tronçon, la pente moyenne s'abaisse à 0,05% (0,5m/km).
- **Le Rhône Inférieur, de l'Isère à l'amont du delta**, draine un bassin de 29 150 km<sup>2</sup> soumis au climat méditerranéen. Son cours, long de 160 km, est une suite de défilés et de plaines alluviales qui respecte l'axe d'écoulement rectiligne Nord Sud imposé par les massifs qui l'encadrent. La pente moyenne est de 0,06% (0,6m/km).
- **Le delta à hauteur d'Arles ou Rhône aval** où le fleuve se sépare en deux bras qui enserrant la plaine de la Camargue. Le petit Rhône, de direction Nord-Est → Sud-Ouest, rejoint la Méditerranée 40 km plus loin dans le golfe de Beauduc. Le Grand Rhône s'oriente au Sud-Est pour déboucher dans la mer près de Fos. Ces deux bras présentent des pentes très faibles de l'ordre de 0,004% (4cm/km). En Méditerranée, le delta du Rhône est par sa superficie (500 km<sup>2</sup>) en deuxième position derrière le delta du Nil.

Par son débit moyen, le Rhône est le fleuve français le plus puissant. Il est encore plus remarquable par son débit rapporté à la surface du bassin versant inégalé en Europe, 11500 m<sup>3</sup>/s à Beaucaire en 2003.

À son embouchure, le Rhône présente un régime saisonnier régulier marqué par de hautes eaux automnales et de basses eaux estivales et hivernales. La variété des climats et régions drainées confère au Rhône un régime complexe qui regroupe trois composantes : glaciaire, nivale et pluviale. Par cette triple alimentation, les apports du Rhône sont diversifiés et abondants toute l'année, ce qui lui donne un régime saisonnier assez régulier qui présente des nuances tout au long de son cours : le Rhône alpestre, le Haut Rhône français ainsi que l'Isère ont un régime nivoglaciaire aux hautes eaux de printemps et début d'été. La Saône et l'Ain ont un régime océanique avec de hautes eaux hivernales dues aux pluies et de basses eaux estivales. L'influence nivale de l'Ain gonfle les débits printaniers du fleuve.

Les affluents méditerranéens du Rhône aval connaissent de sévères étiages estivaux et des crues rapides en automne. Le Rhône aval présente un régime hydrologique inverse de celui de son cours supérieur avec de hautes eaux de printemps et d'automne et de basses eaux en été et en hiver.



### **Un cours d'eau très aménagé depuis le XIXe siècle**

La particularité du Rhône réside dans les aménagements successifs dont il a fait l'objet pour répondre aux besoins de navigation, d'irrigation et de production hydroélectrique qui ont profondément modifié les caractéristiques hydrauliques du fleuve. Il comporte notamment une vingtaine d'ouvrages de retenues d'eau exploités par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR). Celui de Génissiat, le plus en amont du Rhône français, est un barrage réservoir de 70 mètres de hauteur et d'une capacité totale de 53 millions de m<sup>3</sup> (capacité utile de 12 millions de m<sup>3</sup>) qui barre totalement le lit du fleuve. Les autres ouvrages fonctionnent au fil de l'eau avec des dérivations vers les usines hydroélectriques pour tous les aménagements sauf celui de Vaugris qui ne comporte pas de dérivation. Il convient toutefois de noter que les tronçons court-circuités du Rhône ont conservé des milieux naturels diversifiés.

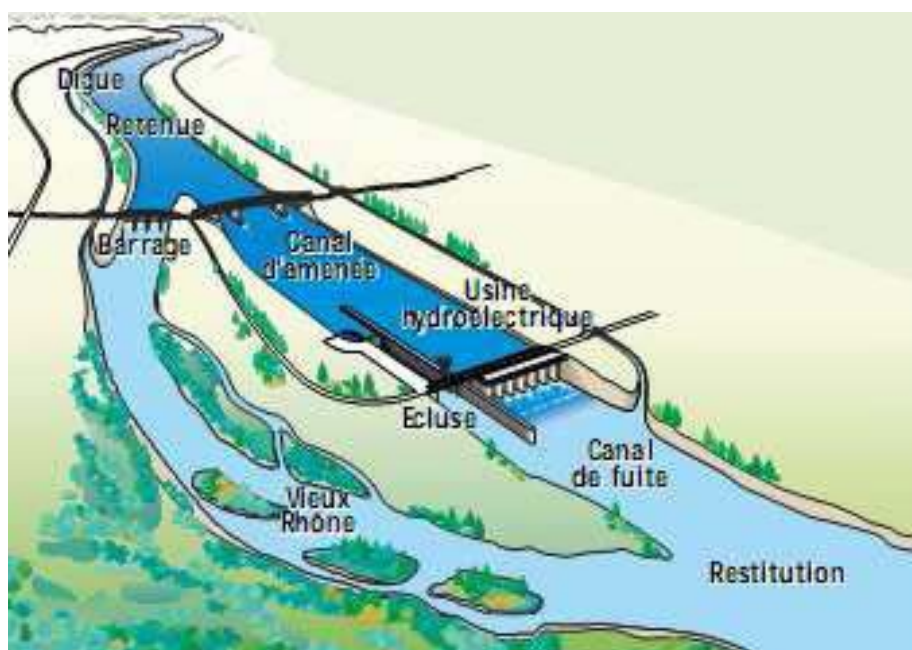
La morphologie du fleuve Rhône a beaucoup évolué du fait des aménagements multiples qui se sont succédés au cours du temps, on rappellera : les ouvrages de protection des villes (alignement de quais) réalisés après la crue de 1856, les épis Girardon chargés, à partir des années 1880, d'améliorer la navigation fluviale ou encore les aménagements hydroélectriques de la Compagnie nationale du Rhône après la Seconde Guerre mondiale. Le linéaire rhodanien est aujourd'hui en grande partie artificialisé, à l'image des 19 aménagements hydroélectriques qui jalonnent le fleuve depuis Génissiat après la frontière Suisse jusqu'à Vallabrègues, à l'amont du delta de Camargue.

Par conséquent, si les crues historiques antérieures aux aménagements de la CNR nous enseignent certaines leçons de l'histoire longue des crues du Rhône, elles ne peuvent pas être utilisées comme des événements de référence qui pourraient se reproduire à l'identique aujourd'hui. Il faut ajouter à ces équipements les aménagements hydroélectriques importants réalisés sur des affluents. Aucun de ces aménagements n'a de fonction de rétention des crues.

Ainsi, les consignes de gestion en période de crue sont basées sur le maintien de la sécurité de ces aménagements. Selon le niveau de remplissage de la retenue avant un épisode de crue, cette gestion peut permettre de stocker une partie des débits entrant jusqu'au niveau maximal d'exploitation.

Ensuite, les aménagements ont la capacité d'évacuer vers l'aval l'intégralité du débit entrant dans l'aménagement. Les principaux aménagements hydroélectriques des affluents du bassin du Rhône (Voglans sur l'Ain, Tignes et Monteynard sur le bassin de l'Isère, Serre-Ponçon et Sainte-Croix sur la Durance) interceptent moins de 10% du bassin versant du Rhône ; ils peuvent avoir une influence sur les crues faibles du Rhône mais ils n'ont qu'une influence limitée sur les crues importantes du Rhône.

L'impact des **19 aménagements hydroélectriques sur le Rhône** (18 aménagements de la Compagnie Nationale du Rhône et 1 aménagement EDF) sur le déroulement des crues n'est pas significatif, les consignes de conduite des aménagements étant basées sur les paramètres de la propagation naturelle avec un débit maximum admissible dans l'usine hydroélectrique (débit d'équipement) et un abaissement progressif du barrage dès les faibles crues pour faire passer le débit complémentaire.



La configuration du Rhône aménagé, conduit à distinguer le régime hydraulique des branches en retenue et des canaux usiniers de celui des branches non artificialisées : Vieux-Rhône (ou Rhône court-circuité) et Rhône naturel (entre deux aménagements). Les branches en retenue et les canaux usiniers répondent aux caractéristiques des barrages.

### 2.3.2.1 Le Petit Rhône

Le Petit-Rhône est l'un des bras du delta du Rhône, qui marque la limite Ouest de la Camargue. Il délimite la commune de Saint-Gilles sur sa partie Est sur plusieurs kilomètres. La superficie totale du bassin versant du Rhône est de 97 800 km<sup>2</sup>.

### 2.3.3 Le ruissellement diffus

L'identification de thalwegs descendant des Costières a permis d'identifier des zones de ruissellement en nappe le plus souvent en milieu agricole avec de faibles pentes vers le sud.

L'étude des photos aériennes combinée aux visites de terrains a permis d'identifier certains indicateurs à la mise en place de ce ruissellement en nappe : le remembrement de certaines parcelles, la disparition ou l'absence de plaine alluviale marquée, la réalisation de drains artificiels et le manque de développement d'un couvert végétal. Enfin ce phénomène est accentué par la présence de structures anthropiques transversales qui favorisent les débordements en cas de fortes crues (routes, chemins, fossés, diguettes,...) le long de cours d'eau la plupart du temps asséchés.

A la faveur de l'augmentation de la pente dans certains secteurs des zones de concentration des eaux de ruissellements ont été identifiées et cartographiées en formes alluviales, notamment avant le raccordement à la plaine alluviale du Rhône sur la partie ouest de la commune. Bien que ce ruissellement ne génère pas de hauteurs d'eau importantes, il est décidé de cartographier systématiquement ces enveloppes de façon la plus précise possible. Ces informations permettront de conserver la trace de tels phénomènes sur certains secteurs dont l'aménagement futur devra tenir compte.

## 2.4 Occupation des sols

Le tableau ci-dessous résume l'occupation du sol (Corine Land Cover 2006) sur les bassins versants situés au nord du canal BRL.

Bassin versant	Cours d'eau ou lieu dit	Surface totale (ha)	Surface urbanisée (ha)	Surface cultivée (ha)	Surface naturelle ou forêt (ha)
1	Bois de Gonet	87	1	45	41
2	Ventouret- Puech Rouge	165		127	38
3	Mas de Felibre	35		35	
4	Charenton Ouest	31		31	
5	Pimponne	40	2	38	
6	Charenton Est	13	7	6	
7	Garonette au rond point- canal BRL	427	72	355	
8	Valat du Font d'Angas au canal BRL	160	8	152	
9	Valat de l'Agau au canal BRL	619		613	6
10	Valat des Grottes au canal BRL	1106		956	150
11	La Cassagne au canal BRL	281		232	49
12	La petite Cassagne au canal BRL	85		85	
13	Valat de Sainte Colombe au canal BRL	711		623	88
14	Saint André la cote au canal BRL	151		151	
15	Saint Bénézet	124		71	53
16	Combe de Portal- aéroport	613	242	336	35
17	Etang d'Estagel	212		206	6

Les bassins versants ruraux sont principalement occupés par la vigne, l'arboriculture et le maraîchage.

Les hauts bassins de Sainte Colombe, Cassagne, Ventouret, Saint Bénézet présentent des zones boisées.

En dehors des bassins urbains (BV u1, u2 et u3), l'urbanisation est présente en direction du Nord sur les bassins de Font d'Angas, Garonette, Charenton et Pimponne.

Le bassin de l'aéroport tend également à s'urbaniser.

## 2.5 Le phénomène naturel et les crues historiques

La commune de Saint-Gilles appartient au domaine climatique méditerranéen. Les spécificités de ce climat se traduisent par des étés chauds et secs, souvent marqués d'un épisode de sécheresse, et des hivers doux et humides. Toutefois, ce schéma climatique connaît des irrégularités thermiques et pluviométriques tant en été où des pluies brutales et orageuses peuvent survenir, qu'en hiver où des chutes brutales de températures ne sont pas exclues.

Les précipitations brutales et irrégulières peuvent atteindre plusieurs centaines de millimètres d'eau en quelques heures.

Les maxima pluviométriques se situent en particulier à l'automne : notamment en septembre et octobre, secondairement au printemps ou en hiver (février et mars pouvant être des périodes de fortes eaux).

### 2.5.1 Inventaire des crues historiques sur Saint-Gilles

La commune a fait l'objet d'un classement en catastrophe naturelle pour inondation et coulées de boue aux dates suivantes:

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
<b>Inondations et coulées de boue</b>	11/02/87	13/02/87	24/06/87	10/07/87
<b>Inondations et coulées de boue</b>	07/01/94	15/01/94	08/03/94	24/03/94
<b>Inondations et coulées de boue</b>	22/09/94	24/09/94	24/11/94	02/12/94
<b>Inondations et coulées de boue</b>	20/10/99	21/10/99	28/01/00	11/02/00
<b>Inondations et coulées de boue</b>	08/09/02	10/09/02	19/09/02	20/09/02
<b>Inondations et coulées de boue</b>	17/11/02	19/11/02	02/04/03	18/04/03
<b>Inondations et coulées de boue</b>	25/11/02	28/11/02	02/04/03	18/04/03
<b>Inondations et coulées de boue</b>	22/09/03	22/09/03	17/11/03	30/11/03
<b>Inondations et coulées de boue</b>	01/12/03	04/12/03	12/12/03	13/12/03
<b>Inondations et coulées de boue</b>	06/09/05	09/09/05	10/10/05	14/10/05

#### Crues des costières récentes :

- 13 octobre 1973
- 20 octobre 1999
- 22 septembre 2003
- 6 septembre 2005

#### Crues du Rhône récentes :

- Décembre 2003

#### 2.5.1.1 Crue du Rhône de mai 1856

L'inondation de **mai 1856** résulte d'une crue généralisée liée à la concordance exceptionnelle d'une pluviométrie très forte océanique et méditerranéenne (110 mm de pluie en 48 heures à Lyon, 150 mm dans la Drôme et l'Ardèche). A Lyon, le débit du Rhône atteint 4 200 m<sup>3</sup>/s en même temps que

la Saône apporte 1 800 m<sup>3</sup>/s, soit un débit de 6 000 m<sup>3</sup>/s à Givors. D'après Maurice Pardé, il s'agit de la plus redoutable concordance jamais observée. Plus à l'aval, les concordances sont parfaites avec les crues de l'Isère (2 600m<sup>3</sup>/s), de la Drôme (820m<sup>3</sup>/s) ou de la Durance (2 000m<sup>3</sup>/s). Le débit à Beaucaire atteint 12 500 m<sup>3</sup>/s.

Cette crue est particulièrement bien renseignée tant sur le plan de l'hydrologie dans les travaux de Maurice Pardé que sur le terrain par l'administration des Ponts-et-Chaussées qui relève précisément l'enveloppe de la crue ou par la presse illustrée de l'époque qui accorde une très large place aux récits les plus épiques de cette catastrophe ainsi qu'aux nombreuses illustrations des secteurs les plus touchés. La ville de Lyon notamment dont la quasi-totalité de la rive gauche a été balayée par la rupture des digues du Rhône de la Tête d'Or apparaît comme la grande victime de cette inondation (quartiers dévastés des Brotteaux, des Charpennes, de la Guillotière). Avignon est également représentée sur des gravures qui témoignent que l'eau serait rentrée dans la vieille ville, la rupture de la voie ferrée à Tarascon, ainsi que la digue de la Montagnette sont également des faits marquants dont les conséquences dramatiques pour les villes d'Arles et de Tarascon sont illustrées dans la presse.

### 2.5.1.2 Épisodes pluvieux des 20 et 21 octobre 1999

Les pluies des 20 et 21 octobre 1999 sont parmi les événements récents ayant généré des désordres importants sur la Commune de Saint-Gilles.

Depuis l'événement de 1973, c'est d'ailleurs l'épisode le plus intense.

Le rapport préliminaire sur cet événement pluviométrique rédigé par la DDE du Gard fait état d'un orage intense localisé sur le secteur de Saint-Gilles – Bellegarde dans la nuit du 20 au 21 octobre sur une durée courte (1h), ayant atteint une intensité centennale sur la durée horaire ainsi que sur une durée concentrée de 12 minutes (de l'ordre de 200mm/h pendant 12 min).

Une telle intensité a provoqué une réaction violente des petits bassins versants au Nord de la ville, combinée à un état de saturation des systèmes d'assainissement sous influence du niveau aval de « hautes eaux » du canal du Rhône à Sète (mise en charge du réseau souterrain par l'aval).

Les dégâts occasionnés ont été assez considérables :

Les apports en provenance du bassin de la Garonette ont charrié une quantité importante de matériaux graveleux et d'embâcles végétales, induisant un ravinement important de la chaussée et la dégradation des propriétés riveraines du chemin de Bouillargues. Les divers témoignages soulignent les vitesses d'écoulement et les hauteurs d'eau importantes (plus d'un mètre au carrefour du chemin de Bouillargues et de l'avenue du 19 Mars 1962, selon le chef d'équipe centre d'exploitation de Saint-Gilles).

Ces eaux chargées de boue se sont directement dirigées vers le centre urbain, induisant localement des hauteurs d'eau supérieures à 50cm le long de l'avenue principale et dans les rues adjacentes.

Plus en aval, au niveau de l'exutoire vers le fossé en terre en aval du camping de la Chicanette, le réseau souterrain a également subi une mise en charge par l'aval, inondant le quartier (rue de la Chicanette, Cité Gai Soleil, Camping) par des hauteurs dépassant 50cm et occasionnant de gros dégâts dans les maisons par accumulation de boue.

Les habitations situées en zone basse riveraine de l'exutoire final, constitué par le canal du Rhône à Sète, ont subi la difficulté d'évacuation de l'ensemble des apports pluviaux vers le canal en charge.

**Fiches de PHE :** quelques fiches de PHEC sont disponibles, il s'agit plus de photos que de repères fixes (cf. annexe 3) :

- chemin de Bouillargues- croisement chemin du stade : plus de 1 mètre d'eau
- entrée Nord, carrefour de Nîmes – pont canal : charriage important, ravinement, vitesses importantes,
- cité gai soleil- extrémité de la rue de Chicanette : mise en charge, débordement
- canal du Rhône à Sète- port de plaisance : niveau de l'eau au niveau des quais.

Pour l'analyse pluviométrique de l'événement des 20 et 21 octobre 1999 sur la commune de Saint-Gilles, nous disposons :

- d'enregistrements en continu au niveau du pluviographe de Garons (à l'aérodrome),
- d'enregistrements de cumuls sur 24 heures aux postes pluviométriques (relevés tous les matins à 8 heures) de la région, en particulier ceux de Bellegarde-Mas de l'Amarine, Bellegarde-Mas de Balandran, Saint-Gilles-Mas d'Aspert et aéroport de Garons
- de l'intensité maximale de l'ordre de 200mm/h atteinte pendant 12min.

A titre indicatif, le tableau suivant présente les hauteurs de précipitations enregistrées entre le 20/10/99 à 8 h et le 21/10/99 à 8 h sur différents postes de la région de Saint-Gilles :

*Tableau : Hauteur de pluie tombée du 20 octobre 1999 à 8h00 au 21 octobre 1999 à 8h00*

Station pluviométrique	Pluie (mm)
Bellegarde-Mas de l'Amarine	171.0
Bellegarde-Mas de Balandran	149.5
Fourques	70.0
Générac	141.0
Nîmes Courbessac	122.8
Nîmes Mas de Ponge	116.3
Meynes	124.0
Saint-Gilles-Mas d'Aspert	101.0
Vauvert	120.0
Vestric	128.0
Tarascon	63.4
Aéroport de Garons	109.0

Le tableau précédent met en évidence le fait que les précipitations n'ont pas été homogènes, puisque les hauteurs cumulées varient de 101 à 171 mm sur les postes environnants la zone d'étude. On rappelle également que le paramètre pénalisant de l'épisode sur la zone d'étude tient plus au fait de l'intensité de l'orage de courte durée (1h) localisé sur Saint-Gilles qu'au cumul précipité.

### 2.5.1.3 Épisodes pluvieux du 22 septembre 2003

#### **Précipitations :**

Le 23 septembre 2003, la région comprise entre le Rhône et Montpellier d'une part et l'Autoroute A9 et la mer d'autre part, a connu de très fortes précipitations (200 à 350 mm) qui ont entraîné de très importants dégâts dus aux ruissellements urbains ou ruraux dans un certain nombre de communes.

Les précipitations du 22 septembre 2003 ont duré de 10 à 12 h (10 h TU à 20 h TU soit de 12 h à 22 h en heures légales), mais l'essentiel des précipitations (85 %) est tombé en 6 h (de 12 h à 18 h). Le tableau ci-après donne les précipitations mesurées sur 26 postes de la zone concernée.

La carte ci après montre les isohyètes tracées sur la zone.

On peut voir qu'un noyau central avec des précipitations comprises entre 300 et 370 mm couvre une zone d'environ 75 km<sup>2</sup> (15 km x 5 km) sa délimitation vers le Sud étant difficile en raison du manque de postes pluviométriques dans la zone des étangs au Sud du canal du Rhône à Sète.

L'isohyète 200 mm quant à elle s'étend presque sur 60 km de longueur (du Rhône à Montpellier) et sur une largeur de 20 km, soit sur une superficie de l'ordre de 1 200 km<sup>2</sup>.

Les bassins versants dominant Saint-Gilles ont reçu environ 300 mm dont 250 mm en 6 h.

Ponctuellement, une précipitation de 250 mm en 6 h a, d'après les relevés effectués à la station météorologique de Nîmes-Courbesac sur la période 1964-2001, une période de retour centennale (T = 100 ans).

Sa période de retour est encore plus grande si cette précipitation s'applique à une superficie d'une centaine de km<sup>2</sup>. La valeur ponctuelle observée à Franquevaux (304 mm en 6 h) aurait une période de retour de 300 ans.

On peut donc considérer qu'en termes de précipitations, l'événement du 22 septembre 2003 est assez exceptionnel particulièrement pour ce qui concerne le versant Sud de la Costière intéressant directement Saint-Gilles.

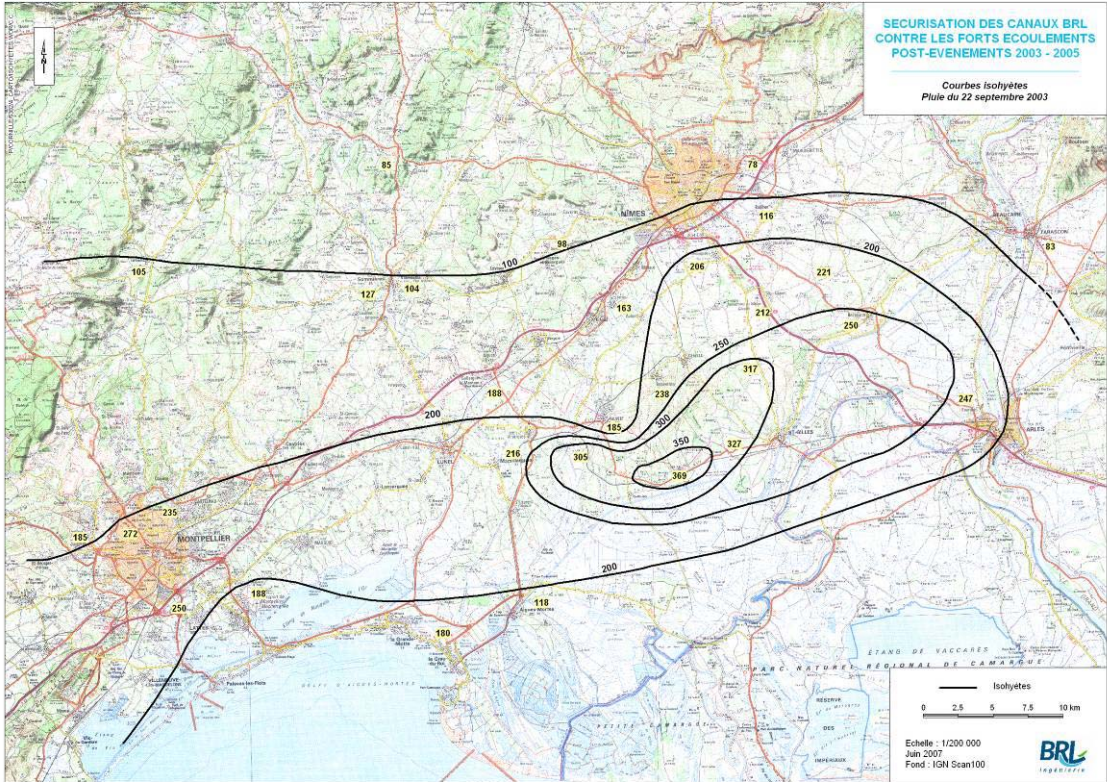
Les pluies de courtes durées ont été proportionnellement moins exceptionnelles (voir tableau 2).

- 70 mm en 1 heure, soit une période de retour T = 15 ans
- 120 mm en 2 heures, soit une période de retour T = 40 ans
- 160 mm en 3 heures, soit une période de retour T = 50 ans

Le 1<sup>er</sup> maximum horaire (70 mm) est intervenu après des précipitations cumulées de 120 mm. Le 2<sup>ème</sup> maximum horaire (60 mm) est intervenu quant à lui après des cumuls de 220 mm.

C'est dire que les écoulements ont été proches de 100 % au cours de ces 2 pointes de précipitations avec aucune infiltration.





Précipitations du 22 septembre 2003 – Distribution horaire (mm)

Heures TU	Caissargues	Garons	Asport	L'Amarine	Fourques	Saint-Gilles Mas Moutonne	Franquevaux
8	-	-	-	-	-	-	0.5
9	0.5	-	-	-	-	1.0	2.5
10	17.5	18.0	23.0	10.5	7.5	33.0	28.0
11	31.5	27.0	38.0	28.0	15.5	29.5	40.0
12	35.0	37.8	54.0	33.5	48.0	59.5	60.0
13	19.0	30.4	67.5	33.5	65.5	70.0	72.5
14	31.0	32.6	31.5	23.5	24.5	75.5	43.0
15	17.5	30.2	56.0	36.5	11.5	34.0	60.5
16	15.0	11.6	16.5	31.5	27.0	52.0	21.0
17	13.5	14.2	19.0	11.0	32.5	17.5	35.0
18	11.0	4.4	6.0	6.0	8.5	27.0	3.5
19	8.0	4.2	4.0	5.0	4.5	4.5	2.5
20	6.5	1.0	2.0	2.0	2.0	3.5	-
Total	206.0	211.8	317.5	221.0	247.0	407.0	369.0
Pluie en 6h	151.5	176.0	270.0	186.5	209.0	320.5	304.0
$P_6/P_T$	0.735	0.830	0.850	0.844	0.846	0.788	0.824
Pluie en 3h	85.5	100.8	159.5	95.0	138.0	205	175.5
$P_3/P_6$	0.564	0.573	0.591	0.509	0.660	0.641	0.577
Pluie en 2h	66.5	68.2	121.5	67.0	113.5	145.5	132.5
$P_2/P_6$	0.439	0.388	0.450	0.359	0.543	0.455	0.436
Pluie en 1h	35.0	37.8	67.5	33.5	65.5	75.5	72.5
$P_1/P_6$	0.231	0.215	0.250	0.180	0.313	0.236	0.239

#### 2.5.1.4 Crues du Rhône de décembre 2003

C'est un épisode pluviométrique particulièrement étendu (toute la vallée du Rhône à l'aval de Valence) et long (du 1 au 3 décembre) qui a généré une des crues connues les plus importantes du Bas Rhône.

Cet épisode est survenu sur des sols saturés consécutifs à un mois de novembre fort pluvieux, ceci a induit une réaction rapide des cours d'eau et une montée brutale du Rhône (200 m³/s/heure à Beaucaire).

A Beaucaire, le débit maximal du Rhône a été estimé à 11 500 m³/s (avis du comité scientifique-juillet 2005), soit une période de retour légèrement supérieure à la centennale. Un volume de 3 Milliards de m³ s'est écoulé entre le 1 et 4 décembre.

Cette crue est à comparer avec les crues historiques de 1856 et janvier 1994:

Date	Débit maximal (CNR)
1856	11 640 m <sup>3</sup> /s
Janv 1994	11 000 m <sup>3</sup> /s

L'ensemble de la plaine rive droite du Rhône à l'aval de Beaucaire a été inondé : plaine de Fourques, couloir de Saint-Gilles et Petite Camargue.

Deux brèches dans la digue gardoise sont apparues :

- une brèche de 150 m au Nord de Fourques, à la Petite Argence, en amont de l'autoroute A54,
- une brèche de moindre importance à Albaron, Claire Farine, à l'aval de Saint-Gilles.





### 2.5.1.5 Épisodes pluvieux du 6 au 8 septembre 2005

Entre le 6 et 8 septembre 2005, la région comprise entre le Rhône et Montpellier d'une part et les Cévennes et la mer d'autre part, a connu de très fortes précipitations (200 à 500 mm) qui ont entraîné de très importants dégâts dus aux ruissellements urbains ou ruraux dans un certain nombre de communes.

L'événement pluviométrique s'est centré autour de la région nîmoise.

Ce sont deux épisodes orageux qui se sont succédé ; les journées du mardi 6 et jeudi 8 septembre ont concentré l'essentiel des précipitations.

**Le premier épisode** s'est déplacé d'Ouest en Est, il a duré environ 12 heures de midi à minuit. Il est tombé entre 100 et 335 mm sur le bassin versant du Vistre et des Costières. Le noyau de l'épisode a été centré sur Bernis. C'est en début d'après midi, que l'épisode a été le plus intense avec 50 à 70 mm en une heure.

**Le second épisode** s'est déroulé le jeudi 8 septembre sur l'ensemble de la journée avec un pic en début d'après midi. Cet épisode est remonté directement de la méditerranée. Il est tombé 130 mm sur le bassin versant du Vistre en 12 heures. Le maximum a été enregistré à Nîmes- Kennedy avec 227 mm. Cet épisode a été beaucoup moins intense que le précédent.

**L'ensemble des épisodes** cumule 300 à 550 mm avec un épicycle à plus de 500 mm entre Nîmes et Bernis.



### 3. Cartographie du risque

#### Méthodologie générale

L'élaboration du PPR a donc fait l'objet des approches suivantes, détaillées dans les paragraphes suivants :

- recueil de données et enquêtes auprès de la commune de Saint-Gilles
- élaboration de cartes informatives des risques naturels basées sur :
  - l'analyse historique des zones inondées
  - l'analyse hydrogéomorphologique
  - l'élaboration de la carte d'aléa basée sur les approches précédentes complétées par une modélisation hydraulique sur les ruisseaux de l'Agau, Font d'Angas, Combe de la Belle, Combe des Arnavès et Garonette.. La crue de référence sera la crue de 2003 sur ces secteurs dit de la " costière " et 1856 sur les secteurs Rhône.
  - l'élaboration d'une carte des enjeux
  - l'élaboration de la carte de zonage réglementaire du PPRi

#### 3.1 Hypothèses pour la détermination de l'aléa

##### 3.1.1 Recueil des données et enquêtes auprès de la commune

Un recueil de données a été mené par le bureau d'études BRL ingénierie dans le cadre de l'étude. Il s'agit d'enquêtes portant sur des visites de terrain avec des élus et des riverains locaux. Également, un reportage photo a permis d'observer les aménagements et l'état des cours d'eau (affluents).

Ce travail de recueil de données a permis d'enrichir l'état des lieux de la situation actuelle, et d'amorcer la concertation et la réflexion sur les enjeux et les orientations en matière d'aménagement et de gestion du risque.

#### **L'étude s'est appuyée sur les données suivantes :**

- Commune de Saint-Gilles : PLU, PCS, études antérieures sur la commune, éléments sur les dégâts et dommages observés,
- Conseil Général du Gard : MNT du département, SDAPI
- DDTM du Gard : Cartographie de l'aléa Rhône, Dossiers loi des bassins de rétention pluviaux
- DREAL : Atlas des zones inondables du Gard Rhodanien et Petite Camargue, photos aériennes
- SYMADREM : cartographie des enjeux et vulnérabilité dans la plaine inondable du Rhône
- Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole: Orthophotoplans et cadastre

Titre	Maître d'Ouvrage	Auteur	Date
Etudes générales – Documents cadres			
SDAPI- Schéma Directeur d'Aménagement pour la Prévention des Inondations dans le Gard- BV du Vistre, plaine rhodanienne, Camargue gardoise	CG30	ISL	2005
Atlas des zones inondables du Gard Rhodanien et de la Camargue Gardoise	DREAL	Ginger IPSEAU	2009
SAGE de la Camargue Gardoise révision	SMCG	BRLi	
Documents communaux			
Aménagement du Quartier Ouest-PAE- Dossier loi eau	Commune	BRLi	2002
Aménagement du Quartier Nord-PAE- Dossier loi eau- Font d'Angas	Commune	BRLi	2002
P.C.S MAJ 2011	Commune	PREDICT	2011
POS Approuvé le 16-12-2010- 3ieme révision et 3 ième modification	Commune	commune	2010
Etudes sur le bassin versant de la Garonette			
Etude de régulation des crues de la Garonne- Diagnostic et propositions d'aménagement	Commune	BETERU	1993
Etude de régulation des crues de la Garonne- APS d'un collecteur complémentaire DN2000mm dans la traversée urbaine	Commune	BETERU	1994
Etude PHE crue octobre 1999	DDE 30	DDE 30	1999
APS et enveloppe financière dans le cadre de la mise en place d'une retenue collinaire par barrage en terre	Commune	SECAB-Fleurant	1999
Etude hydraulique du bassin versant de la Garonne – recherche d'alternative à la retenue collinaire	Commune	SECAB-Fleurant	1999
Etude diagnostic et schéma d'aménagement pluvial	Commune	BRLi	2002
Projet d'aménagement pluvial du bassin de la Garonette- AVP	Commune	BRLi	2004
Projet d'aménagement pluvial du bassin de la Garonette- Dossier d'enquête publique	Commune	BRLi	2004
Rapport de lecture des dossiers concernant le schéma directeur d'aménagement pluvial	Commune	Yves Glard	2004
Etude de rupture de 2 barrages collinaires sur le bassin de la Garonette	Commune	BCEOM	2005
Etudes sur le Rhône			
Inventaire cartographique de la crue du Rhône 2003	DIREN LR	SIEE	2004
Cartographie du risque inondation Gard Rhodanien et Camargue- Aléa Rhône	DDTM 30	EGIS	2006
Etude du renforcement et décorsetage des digues du Petit Rhône : Enjeux et vulnérabilité	SYMADREM	SOGREAH	2009
Méthodologies- Doctrines			
Doctrine PPRI en LR	Préfecture de Région LR		2003
Doctrine GERI Gard intégration PLU	GERI Gard		2011
Doctrine Rhône-	DREAL Rhône Alpes		2007
ACB Plan Rhône- outil CDROM	DREAL Rhône Alpes		2010

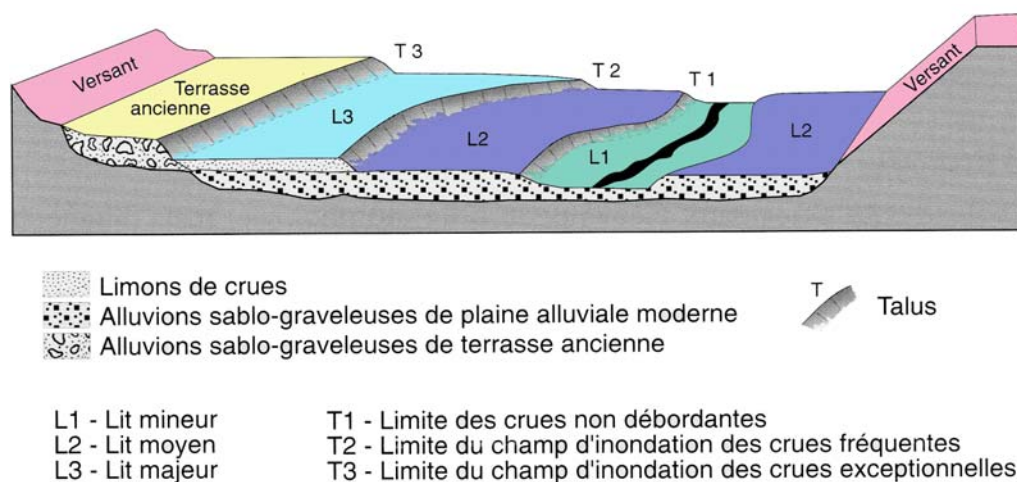


### 3.1.2 Approche hydrogéomorphologique

#### 3.1.2.1 Méthode hydrogéomorphologique

L'application des principes de la géomorphologie fluviale permet de déterminer l'emprise des zones inondables d'un cours d'eau (Masson et al, 1996). L'utilisation stéréoscopique des photographies aériennes permet de déterminer l'agencement des formes fluviales mises en place et ayant évolué avec le cours d'eau auxquelles elles sont attachées.

Le fonctionnement du cours d'eau se traduit dans le paysage par la distinction de différentes unités géomorphologiques que sont les différents lits d'un cours d'eau (lit mineur, lit moyen, lit majeur) et les formes encaissantes de ces lits (terrasses alluviales, formes colluviales, substratum).



Cette interprétation des photographies aériennes est ensuite complétée par un certain nombre d'indicateurs qui permettent d'apporter des réponses aux incertitudes identifiées. Ces indicateurs sont relatifs à la géologie, aux observations de terrain et aux éventuelles enquêtes réalisées.

La méthode est couramment utilisée à l'échelle du 1/25 000° avec des zooms au 1/10 000°. Il s'agit de préciser et de compléter ces contours à une définition au 1/5 000° sur des bassins versants traversant pour certains des zones péri-urbaines et urbaines, parfois très anthropisées.

L'analyse des prises de vues au 1/17 500° complétée par une visite de terrain détaillée a permis un report cartographique précis des unités géomorphologiques sur le fond Ortho-parcellaire.

#### Données utilisées

Les données disponibles sur les bassins versants de la commune de Saint-Gilles ont été recueillies. Parmi celles-ci les éléments ci-dessous ont été utilisés pour la définition des enveloppes hydrogéomorphologiques :

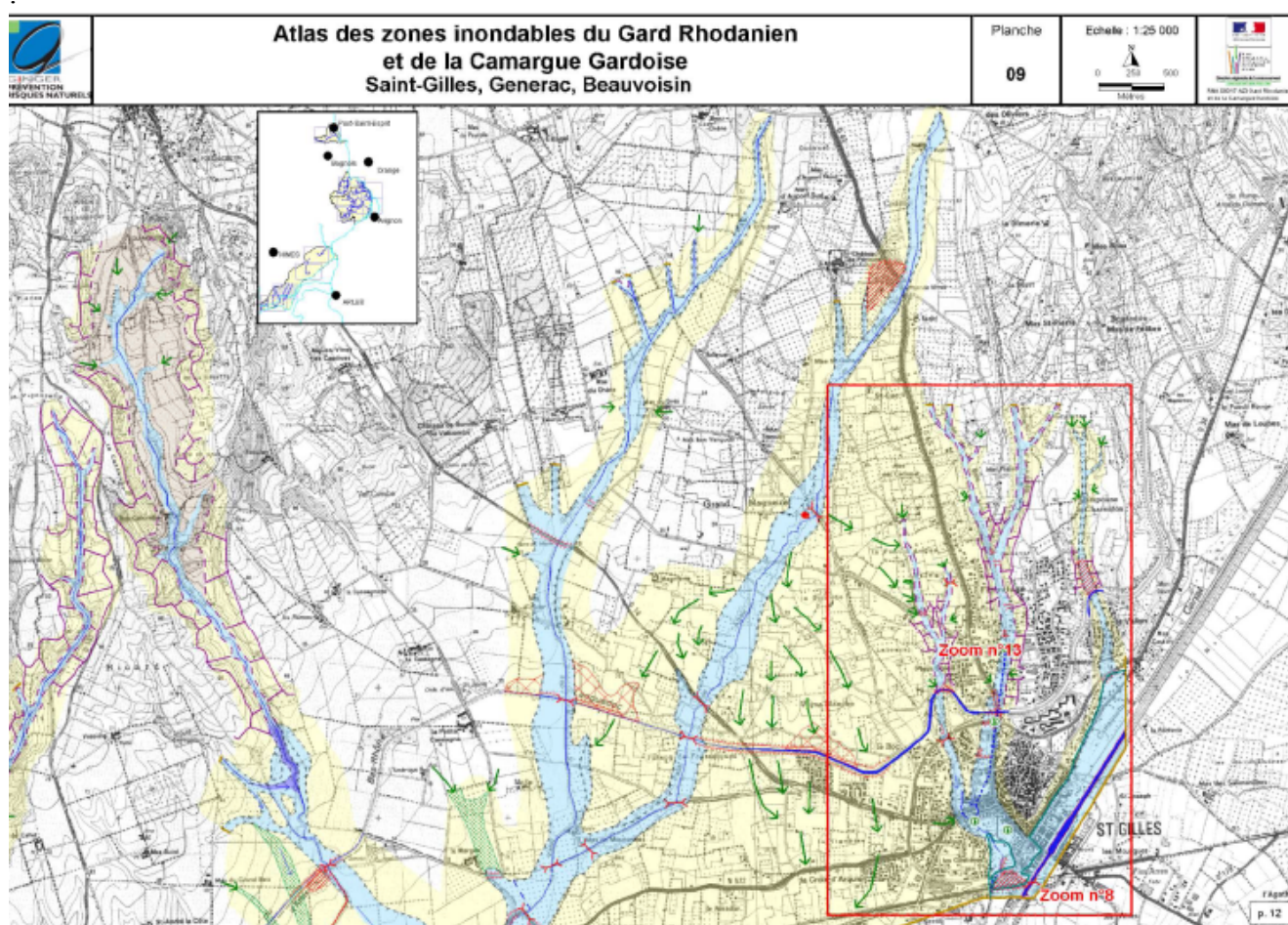
- Photographies aériennes (campagne du 11 septembre 2002)
- Atlas des Zones inondables réalisé par Ginger en 2009 sur la Camargue Gardoise
- Cartes géologiques BRGM au 1/50 000° (Nîmes et Arles)

- Scan IGN 1 / 25 000°
- BD ortho et BD parcellaire
- Limite de la crue du Rhône de décembre 2003.

## Résultats :

### Atlas des zones inondables de la Camargue Gardoise :

Cet atlas réalisé par méthode hydrogéomorphologique traite les cours d'eau principaux des Costières : Pimpoune, Garonette, Valat des Agaous, Rau de l'Agau et Sainte Colombe, les Grottes. La plaine du Rhône n'est pas couverte. La limite des zones inondées en décembre 2003 (crue du Rhône) et en septembre 2002 apparaît pour les secteurs concernés.



### Structures encaissantes :

Il est convenu de traiter les formations détritiques des Costières comme une unité de substrat pour le bassin versant du Rhône et de ne plus retenir le terme de « terrasse alluviale » comme utilisé lors de la précédente analyse (BE Ginger – 2009).

Ces **dépôts fluviaux** ont été mis en place par sédimentations successives en provenance du Rhône et de la Durance essentiellement au Villafranchien (entre -3 et -1 Ma). La considérer comme du substratum se justifie par :

Son ancienneté, à l'origine d'une évolution morphodynamique complexe, assimilable à des formations de substratum ;

L'intérêt de considérer la Costière comme une terrasse alluviale disparaît dans la mesure où elle ne joue plus de rôle dans le fonctionnement de la plaine alluviale du Rhône. Cette structure de cailloutis est en effet déconnectée du champ majeur du Rhône, suite notamment à l'évolution tectonique de la région (exhaussement de la Costière et enfoncement de la Ria camarguaise).

Cette terrasse ancienne est aujourd'hui drainée vers le sud par des ruisseaux sur la rive droite du Rhône. L'étude qui nous intéresse est de considérer au sein de la Costière les formes qui conditionnent l'écoulement et l'extension des eaux qui rejoignent les étangs dans la plaine du Rhône. A cette échelle de l'étude, les cailloutis villafranchiens jouent le rôle de substrat pour ces affluents.

### **Plaines alluviales :**

Pour les **champs d'inondation** définis par l'approche hydrogéomorphologique, il a été repris les entités définies par Ginger avec une précision au 1/ 5 000° .

Il est noté que la fermeture des champs majeurs des différents cours d'eau traités traversant Saint-Gilles s'est fait au niveau de la plaine alluviale du Rhône.

La limite du champ majeur du Rhône a déjà été identifiée pour partie à l'ouest et au droit du bourg (étude AZI de Ginger – 2009). Elle a été complétée à partir notamment de la limite de la zone inondée lors de la crue historique du Rhône du 3 décembre 2003 (cartographiée par la DDTM30). Ces éléments ont été croisés avec l'analyse des photos aériennes par la méthode d'analyses hydrogéomorphologiques et le champ majeur a été défini jusqu'au sud du canal du Rhône à Sète.

### **Ruissellements :**

La cartographie proposée, qui résulte d'une analyse par photo-interprétation, doit être prise comme un travail destiné à mettre en évidence à un premier niveau la spatialisation des phénomènes. Les limites données ne sont donc qu'indicatives, et des études plus fines accompagnées de diagnostics de terrain conséquents sont nécessaires pour cerner plus précisément le risque sur ces secteurs (fréquence de débordement, hauteur, vitesse,...).

Les ouvrages d'art, les remblais transversaux, sans nécessairement engendrer de sursédimentation et d'exhaussement du plancher alluvial, provoquent une surélévation de la ligne d'eau qui peut entraîner des débordements sur l'encaissant, dans des zones initialement non inondables. La délimitation sur de ces zones de **débordement lié à un obstacle anthropique** (canal BRL le plus souvent) correspond à la sur-cote provoquée par l'obstacle s'appuie sur un travail de photo-interprétation, complétée localement par des observations de terrain et par analyse des dégâts sur le canal suite aux crues de septembre 2005. Les zones mises en évidence correspondent donc aux secteurs où les indices hydrodynamiques laissés par la crue, les dégâts visibles occasionnés aux ouvrages, ainsi que les conditions topographiques locales, permettent d'attester de manière plus ou moins certaine qu'il y a eu des débordements lors de cet événement.

### 3.1.3 Modélisation hydraulique

#### 3.1.3.1 Choix de la crue de référence

**Cours d'eau des costières :** Les débits de pointe de la crue de septembre 2003 à été retenue comme crue de référence pour la détermination de l'aléa inondation sur les cours d'eau des costières de la commune de Saint-Gilles.

**Rhône :** L'aléa de référence relatif aux crues du Rhône a été déterminé lors de l'étude de Détermination de l'aléa de référence à l'aval de Beaucaire confiée par la DDTM30 à EGIS. Cette cartographie est issue de la mise en œuvre du modèle EGR (Étude Générale du Rhône) par simulation de la crue de 1856 aux conditions actuelles d'écoulement.

#### 3.1.3.2 Données topographiques des cours d'eau des costières

La modélisation hydraulique a été réalisée par le bureau d'études BRL ingénierie, elle a été construite à partir des levés topographiques réalisés lors de deux campagnes topographique, en 2007 par la société Alpes Pyrénées Images avec une précision altimétrique de 45 centimètres.

##### - Données topographiques:

**Commune :** Dans le cadre des études menées sur la Garonette, la commune dispose

- Relevé de 2000 Cabinet SECAB:
- Plan topographique partiel au niveau des combes du bassin versant de la Garonette, au droit des 7 bassins de rétention proposés par SECAB
- Plan topographique de la zone de la Vignasse-Quartier Ouest
- Plan topographique de la zone du Font d'Angas-Quartier nord
- Relevé de 2002 Cabinet SECAB :
- Profil en long des axes d'écoulement à l'aval du pont canal BRL : avenue principale, Chicanette, fossé à ciel ouvert jusqu'à la voie ferrée
- Compléments sur la zone amont pour relier les topographies antérieures sur les combes du bassin de la Garonette
- Semis de points au 1/2000ème de la zone urbaine entre le pont canal BRL et le canal court-circuité de Beaucaire

**CG30 :** Dans le cadre de la réalisation du SDAPI du Gard, des relevés topographiques ont été réalisés au droit des sites de rétention

- Site 8 : Rau de l'Agau- Nord Château Pérouse
- Site 9 : Valat des Grottes
- Site 10 : Valladas de Sainte Colombe
- Site 16 : Valladas de Sainte Colombe
- Site 17 : Rau de l'Agau- Sud Château Pérouse
- Site 18 : Combe des Arnavès – Gratuzas
- Site 23 : Combe de la Belle- Mas Plisset

Seuls les sites 8, 17, 18 et 23 concernent le périmètre d'étude.



**Modèle Numérique de Terrain (MNT) au pas de 20m et d'une précision altimétrique annoncée de 20cm :**

Ce MNT est disponible sur l'ensemble de la commune. Il a été mis à disposition par le Conseil Général du Gard. Ce MNT a été comparé aux autres sources de données (plan topo terrestre levé à l'époque du schéma et BDT Rhône). Il présente des incohérences fortes sur les zones communes (écarts parfois de 2 mètres). On ne pourra donc pas l'utiliser dans le cadre de la modélisation.

**DREAL Rhône :**

MNT Base de Donnée Rhône IGN : il s'agit d'un levé avec une précision altimétrique annoncée de l'ordre de 20 cm. Ce levé a été validé.

**BRL :**

Bande de 300 mètres le long du canal BRL : ce levé a été réalisé par laser héliporté. La densité de ce levé est importante (un point tous les 3 m). Sa précision altimétrique annoncée est inférieure à 10 cm.

**Agglomération de Nîmes :**

Il a été mis à disposition les orthophotos et le cadastre sur le territoire communal.

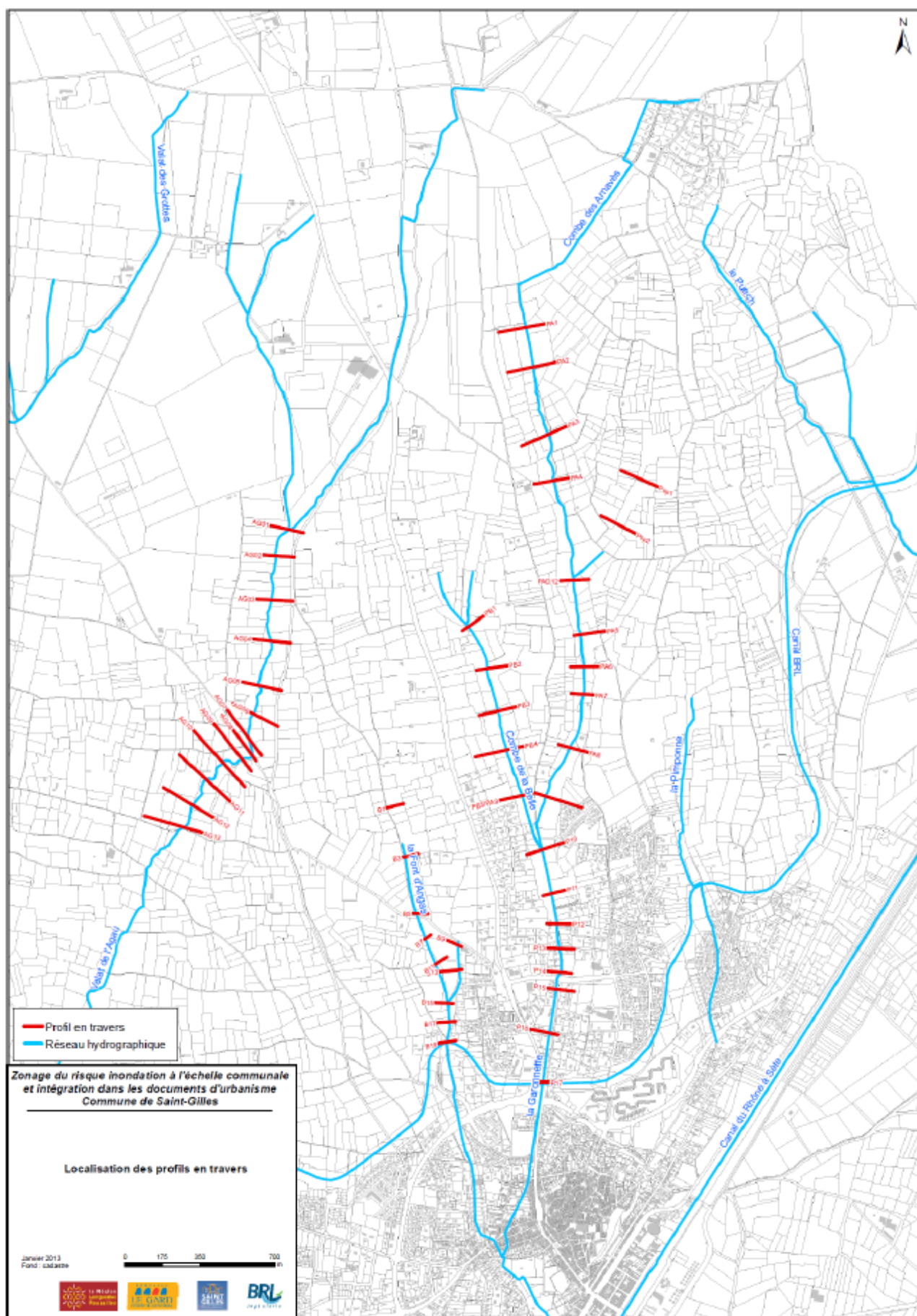
**Levés complémentaires réalisés dans le cadre de l'étude**

Le cabinet LESENNE-MARTINEZ a été retenu pour réaliser la topographie complémentaire. Elle est constituée de :

- 10 ouvrages
- 33 profils en travers
- 5.2 km de profil en long de voirie
- 100 points
- 5 levés de Plus Hautes Eaux

**Ces levés ont été réalisés dans le second trimestre de 2012.**

## L'implantation des profils est la suivante :



### 3.1.3.3 Construction des modèles :

- Modèles filaires Amont ISIS

Les modèles amont sont constitués de sections en travers représentant le lit mineur d'écoulement et le lit majeur ainsi que des ouvrages de franchissement et remblais structurant les écoulements :

- Le modèle du Valat de l'Agau : il comprend 13 sections de calcul sur un linéaire de 1.5 km. Le périmètre modélisé ne correspond pas à une zone présentant des enjeux importants, mais un secteur où peut se produire des débordements et des transferts vers le bassin versant de la Font d'Angas. Il est donc important de bien évaluer le risque de transfert qui se situe au droit du chemin de Bellevue car la font d'Angas présente des enjeux urbains.
- Le modèle de la Font d'Angas : Le thalweg est représenté sur 1.2 km entre l'amont du chemin des Ormes et le canal BRL. 8 sections de calcul sont prises en compte. On note la présence de deux franchissements et remblais importants : le remblai du canal BRL et le remblai de la rocade.
- Le modèle de la Garonnette amont : 5 km de thalwegs sont représentés en amont du centre urbain de Saint-Gilles comprenant les affluents principaux : la combe des Arnaves et la combe de la Belle. Le modèle filaire se limite en aval au droit du Pont Bâche BRL.

Les structures des modèles construits sont présentées en annexe 4.

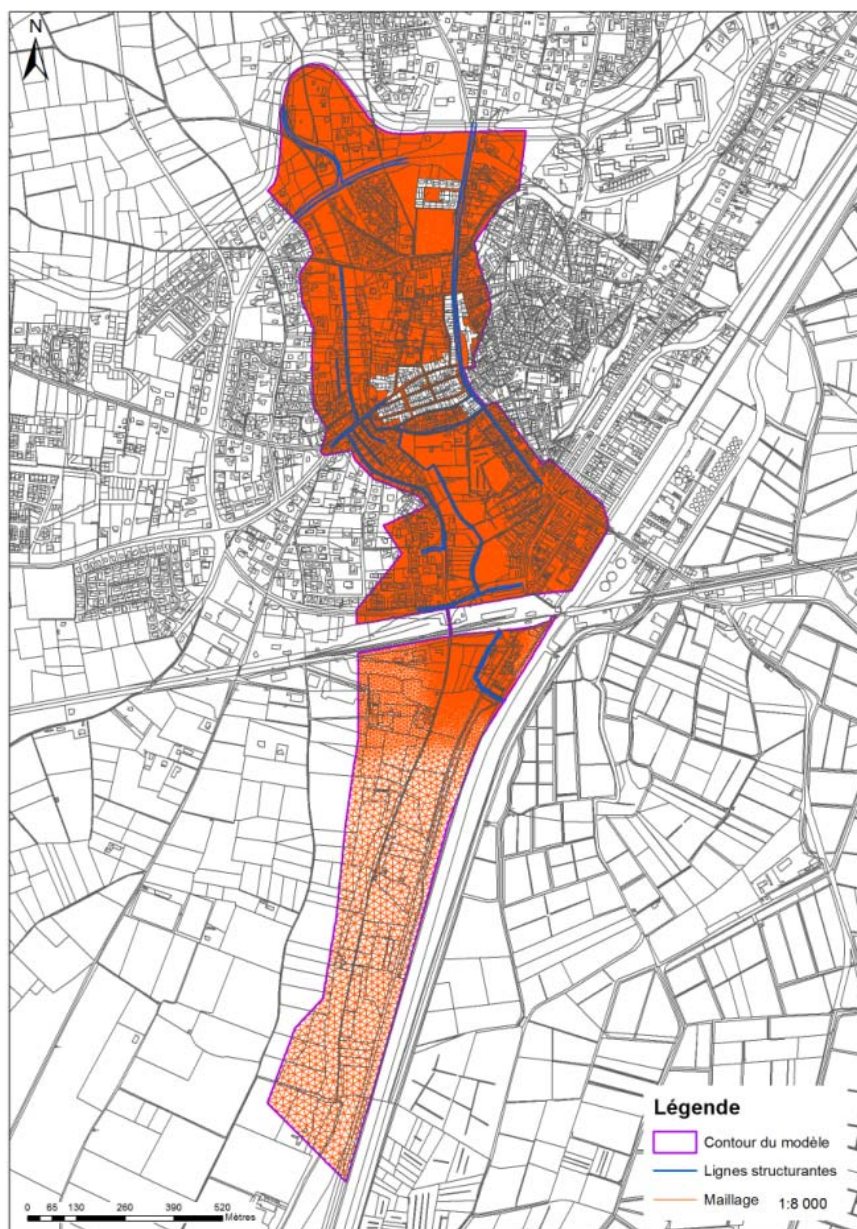
- Modèles 2D- TELEMAT

Les modèles 2D ont été construits dans les zones basses situées en aval des coteaux (en aval du canal BRL). Deux modèles ont été construits :

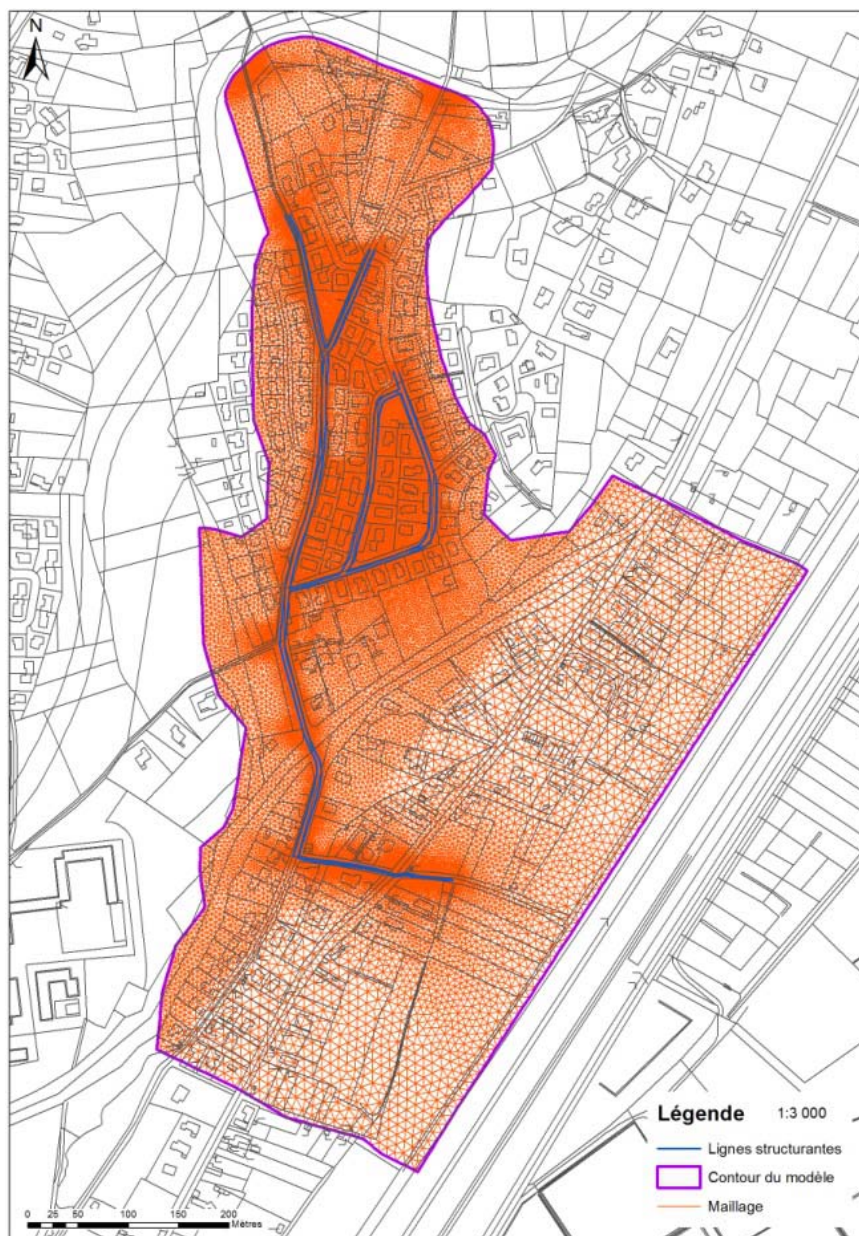
- Un modèle représentant les écoulements de la Garonnette et de la Font d'Angas en **centre ville** jusqu'au contre canal et canal du Rhône à Sète- 280000 nœuds de calculs ;
- Un modèle représentant les écoulements de **Pimponne** et Charenton en aval du canal BRL jusqu'au canal du Rhône à Sète- 45000 nœuds de calcul.

Les maillages de ces modèles sont présentés ci-dessous :





Modèle 2D du Centre Ville- Garonette et Font d'Angas- Maillage



Modèle 2D de Pimponne le Vallon- Maillage

#### 3.1.3.4 Prise en compte de l'influence aval

La contrainte aval est directement liée à la cote dans le contre-canal du canal du Rhône à Sète, lui-même en relation avec le canal, lui-même en liaison avec la mer.

Lors des crues, le niveau d'eau dans le canal au droit de Saint-Gilles intègre à la fois le niveau en mer et les apports pluvieux des divers bassins versants qui se rejettent dans le canal.

Lors des levés réalisés en mai 2012, le géomètre a relevé un niveau dans le canal (au niveau de l'ouvrage de jonction entre le canal et le contre canal) de l'ordre de 0.2 mNGF.

D'autre part, nous disposons de données de VNF sur le canal du Rhône à Sète en aval de l'écluse). La cote « normale » se situe autour de 0.25 mNGF, confirmant le levé du géomètre. Lors de l'événement de 2003, la cote dans le canal a varié de 0.5 à 0.9 mNGF. Cette cote traduit à la fois l'effet du niveau en mer (le canal est relié à la mer) et l'effet des apports pluviaux des sous bassin versants des Costières qui ont pour exutoire le canal.

Nous proposons de prendre comme niveau aval dans le canal du Rhône à Sète la condition normale pour les crues théoriques 10 ans et 50 ans, soit 0.25 mNGF, et une condition aval à 0.9 mNGF pour la crue centennale.

Concernant la Pimponne, ce bassin versant se rejette dans le contre canal du canal du Rhône à Sète en amont de l'écluse de Saint-Gilles. La cote aval prise pour l'ensemble des simulations est de 1 mNGF (correspondant à la condition normale du canal), et n'a pas d'impact sur les écoulements dans la zone urbanisée du lotissement du Vallon.

### 3.1.3.5 Calage du modèle

Le calage des modèles a été réalisé sur la crue de 2003 grâce aux informations recueillies lors des enquêtes de terrain et aux PHE (Plus Hautes Eaux) levées par le géomètre.

label	Adresse	Contact	situation repères PHE	PHE m NGF
PHE1	45 rue Fontaine Gullienne- parcelle I2723	M. Bertaud	Repères matérialisés par des traits. Crue 2003 (1.5 m au dessus du TN)	3.61 mNGF
PHE2	7, place Cinsault	M. Guidi	Sur le montant du portail, voir M. Guidi pour niveau atteint	13.42 mNGF
PHE3	place du 8 mai	M. Palesi	seuil de sa porte + 40cm	8.98 mNGF
PHE4	71 rue Gambetta N1815	Garage Martinez	marque dans garage. Voir M. Martinez pour niveau crue 2003	5.65 mNGF
PHE5	Camping-5 rue de la Chicanette- entre Parcelles N2205-N2206	Mme Guidi	barrière de la piscine. Voir Mme Guidi pour niveau atteint en 2003 (crue Garonette)	4.64 mNGF

Les PHE levées sont situées essentiellement sur le thalweg de la Garonette.

La figure ci-dessous présente la cote en mNGF des PHE levées comparée avec la cote des PHE calculées par le modèle.



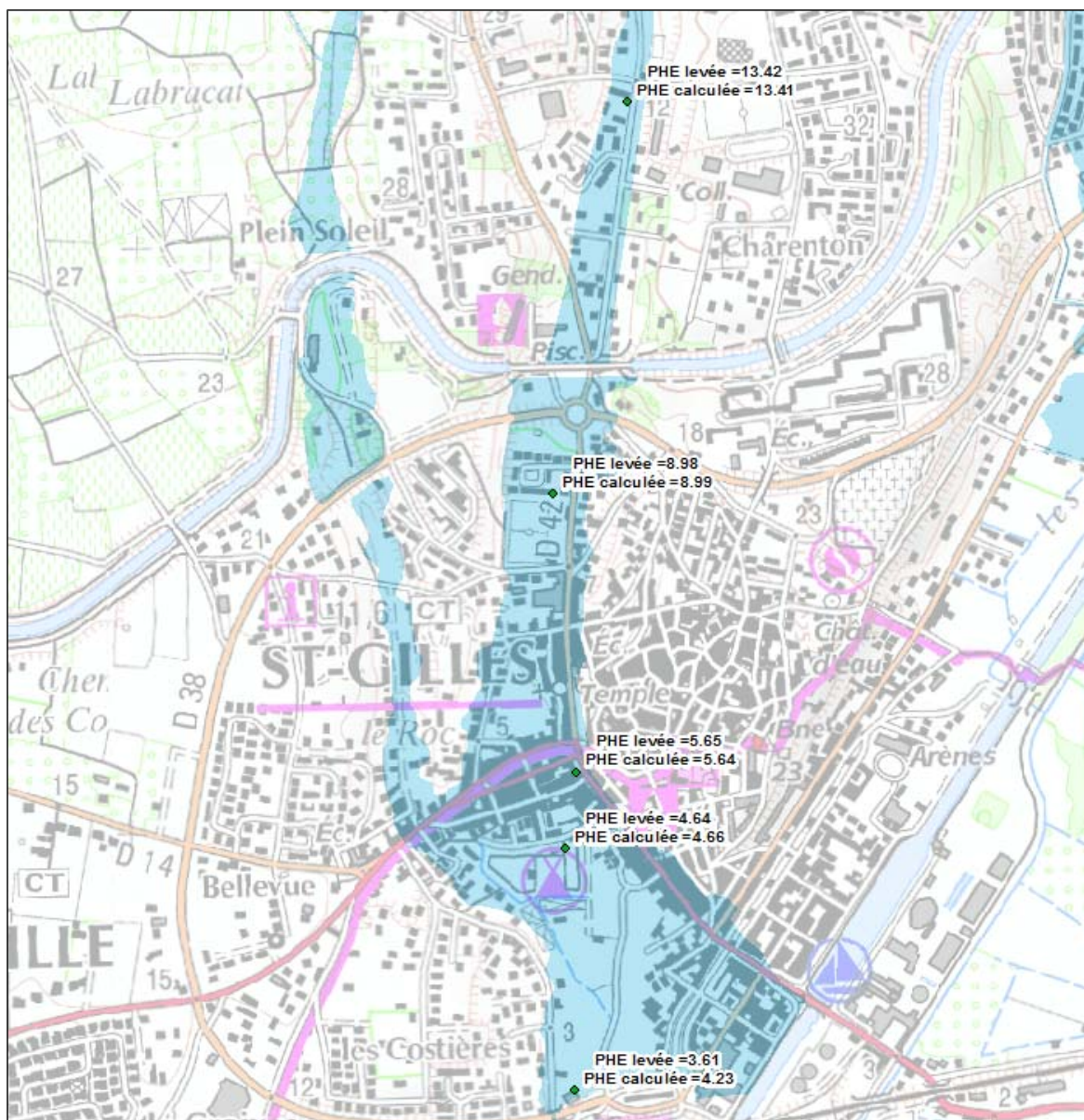


Figure 1 : Calage du modèle sur la crue de 2003

Sur les 5 PHE, 4 sont calées avec moins de 2 cm d'écart. La 5<sup>e</sup> PHE, plus en aval présente un écart avec le calcul de 60 cm. Cela peut être dû à une imprécision sur la PHE. N'ayant pas d'autre PHE dans le secteur pour la confirmer, nous l'écartons de l'analyse.

Le modèle Garonette est donc calé sur la crue de 2003.

Les murs ne sont pas pris en compte dans la modélisation, ni les éventuelles ruptures ayant pu entraîner des vagues pendant l'événement. D'autre part, les phénomènes d'embâcles n'ont pas été testés.

Les paramètres du modèle de Pimponne, de la Font d'Angas et du Valat de l'Agau ont été calés par analogie.

## 3.2 L'aléa

La cartographie de l'aléa repose sur trois zonages d'aléa:

- L'aléa fort : zone correspondant à des hauteurs d'eau supérieures à 1m pour la crue de référence du Rhône et supérieures à 50cm pour les autres cours d'eau,
- L'aléa modéré : zone correspondant à des hauteurs d'eau inférieures à 1m pour la crue de référence du Rhône et inférieures à 50cm pour les autres cours d'eau
- L'aléa résiduel : zone inondable non inondé par la crue de référence

La modélisation hydraulique qualifie pour la crue de référence, les aléas fort et modéré grâce aux calculs des hauteurs obtenus par la soustraction de la topographie aux cotes d'eau.

A ceci s'ajoute les secteurs situés dans le lit majeur hydrogéomorphologique mais non inondés par la crue de référence qui définissent l'aléa résiduel. Ces secteurs peuvent être inondés par des crues supérieures à la crue de référence ou lors d'un dysfonctionnement hydraulique (embâcles...).

La carte d'aléa du PPRI figure également les zones soumises au ruissellement à titre informatif.

## 3.3 Les enjeux

Les **enjeux** apprécient l'occupation humaine à la date d'élaboration du plan. On distingue :

- les zones à enjeux faibles, constituées des zones non urbanisées, qui regroupent donc, selon les termes de l'article R.123-4 du code de l'urbanisme, les zones à dominante agricole, naturelle, forestière, même avec des habitations éparses, ainsi que les zones à urbaniser non encore construites.
- les zones à enjeux forts, constituées des zones urbaines et des zones à urbaniser déjà construites à la date du présent plan. Un centre urbain a été identifié au sein de ces zones d'enjeux forts pour identifier la zone urbaine dense, caractérisée par son histoire, une occupation du sol importante, une continuité bâtie et la mixité des usages entre logements, commerces et services. Le cas échéant, les enjeux forts pourront inclure des secteurs d'urbanisation future qui constituent un enjeu stratégique ou des zones dont l'aménagement est déjà largement engagé.



### 3.4 Zonage du Risque Inondation

Le croisement de l'aléa inondation par débordement (Fort, Modéré et Résiduel) avec les enjeux (urbain, de centre urbain et non urbain) permet de construire le zonage réglementaire du risque inondation. Il en découle 9 zones :

Aléa	Fort (zones urbaines : U)		Faible (zones non urbaines : NU)
	Centre urbain Ucu*	Autres zones urbaines U	
<b>Fort (F)</b>	Zone de danger <b>F-Ucu*</b>	Zone de danger <b>F-U</b>	Zone de danger <b>F-NU</b>
<b>Modéré (M)</b>	Zone de précaution <b>M-Ucu*</b>	Zone de précaution <b>M-U</b>	Zone de précaution <b>M-NU</b>
<b>Résiduel (R)</b>	Zone de précaution <b>R-Ucu*</b>	Zone de précaution <b>R-U</b>	Zone de précaution <b>R-NU</b>

## 4. Dispositions réglementaires

A partir du travail d'identification des risques, le PPR a vocation à traduire ces éléments en règles visant à :

- interdire certains **projets** ou les autoriser sous réserve de prescription, en délimitant les zones exposées aux risques ou les zones qui ne sont pas directement exposées au risque mais où des aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux,
- définir les **mesures** de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers,
- Définir des mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation, ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces **existants** à la date d'approbation du plan, qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Pour ce faire, les objectifs du PPR visent à :

- **Assurer la sécurité des personnes**, en interdisant les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses où la sécurité des personnes ne peut être garantie
- **Ne pas augmenter les enjeux exposés**, en limitant strictement l'urbanisation et l'accroissement de la vulnérabilité dans les zones inondables
- **Diminuer les dommages potentiels** en réduisant la vulnérabilité des biens et des activités dans les zones exposées et en aidant à la gestion de crise
- **Préserver les capacités d'écoulement et les champs d'expansion des crues** pour ne pas aggraver les risques dans les zones situées en amont et en aval.
- **Éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau** qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés

### 4.1 Règles d'urbanisme

#### Les principes

Par son volume, son implantation ou du fait des aménagements qui l'accompagnent (remblais, clôtures, ...), **toute opération de construction en zone inondable est de nature à contrarier l'écoulement et l'expansion naturelle des eaux, et à aggraver ainsi les situations à l'amont ou à l'aval.**

De plus, de façon directe ou indirecte, immédiatement ou à terme, **une telle opération tend à augmenter la population vulnérable en zone à risque.** Au-delà de ces aspects humains et techniques, la présence de constructions ou d'activités en zone inondable accroît considérablement le coût d'une inondation pris en charge par la collectivité.

## **Prévenir les conséquences des inondations**

### **La mise en danger des personnes**

C'est le cas notamment s'il n'existe pas de système d'alerte (annonce de crue) ni d'organisation de l'évacuation des populations, ou si les délais sont trop courts, en particulier lors de crues rapides ou torrentielles. Le danger se manifeste par le risque d'être emporté ou noyé en raison de la hauteur d'eau ou de la vitesse d'écoulement, ainsi que par la durée de l'inondation qui peut conduire à l'isolement de foyers de population.

=> La première priorité de l'État est donc de préserver les vies humaines.

### **Les dégâts aux biens (particuliers, collectivités, entreprises)**

Les dégâts occasionnés par les inondations peuvent atteindre des degrés divers, selon que les biens ont été simplement mis en contact avec l'eau (traces d'humidité sur les murs, dépôts de boue) ou qu'ils ont été exposés à des courants ou coulées puissants (destruction partielle ou totale). Les dommages mobiliers sont plus courants, en particulier en sous-sol et rez-de-chaussée. Les activités (industries) et l'économie sont également touchées en cas d'endommagement du matériel, pertes agricoles, arrêt de la production, impossibilité d'être ravitaillé... A titre d'exemple, la seule crue de 2002 s'est traduite dans le Gard par plus de 7200 logements sinistrés dont 1500 inondés par plus de 2m d'eau, 3000 entreprises touchées, plus de 800 M€ de dégâts.

=> La deuxième priorité est donc de réduire le coût des dommages liés à une inondation pour la collectivité nationale qui assure, au travers de la loi sur l'indemnisation des catastrophes naturelles (articles L121-16 et L125-1 et suivants du code des assurances).

Elle se traduit :

- par des mesures de calage de planchers des nouvelles constructions qui pourraient être autorisées dans les secteurs d'aléa moindre,
- par des mesures obligatoires de réduction de la vulnérabilité de certains biens existants.

### **Limiter les facteurs aggravant les risques**

Les facteurs aggravants sont presque toujours liés à l'intervention de l'homme. Ils résultent notamment de :

- **L'implantation des personnes et des biens dans le champ d'inondation** : non seulement l'exposition aux risques est augmentée mais, de plus, l'imperméabilisation des sols due à l'urbanisation favorise le ruissellement au détriment de l'infiltration et augmente l'intensité des écoulements. L'exploitation des sols a également une incidence : la présence de vignes (avec drainage des eaux de pluie sur les pentes) ou de champs de maïs plutôt que des prairies contribue à un écoulement plus rapide et diminue le temps de concentration des eaux vers l'exutoire.
- **La défaillance des dispositifs de protection** : le rôle de ces dispositifs est limité. Leur efficacité et leur résistance sont fonction de leur mode de construction, de leur gestion et de leur entretien, ainsi que de la crue de référence pour laquelle ils ont été dimensionnés. En outre, la rupture ou la submersion d'une digue peut parfois exposer davantage la plaine alluviale aux inondations que si elle n'était pas protégée.

- **Le transport et le dépôt de produits indésirables** : il arrive que l'inondation emporte puis abandonne sur son parcours des produits polluants ou dangereux, en particulier en zone urbaine. C'est pourquoi il est indispensable que des précautions particulières soient prises concernant leur stockage.
- **La formation et la rupture d'embâcles** : les matériaux flottants transportés par le courant (arbres, buissons, caravanes, véhicules...) s'accumulent en amont des passages étroits au point de former des barrages qui surélèvent fortement le niveau de l'eau et, en cas de rupture, provoquent une onde puissante et dévastatrice en aval.
- **La surélévation de l'eau en amont des obstacles** : la présence de ponts, remblais ou murs dans le champ d'écoulement provoque une surélévation de l'eau en amont et sur les côtés qui accentue les conséquences de l'inondation (accroissement de la durée de submersion, création de remous et de courants...)
- **L'interruption des communications** : en cas d'inondation, il est fréquent que les voies de communication (routes, voies ferrées...) soient coupées, interdisant les déplacements de personnes ou de véhicules.
- Par ailleurs, **les réseaux enterrés ou de surface** (téléphone, électricité...) peuvent être perturbés. Or, tout ceci peut avoir des conséquences graves sur la diffusion de l'alerte, l'évacuation des populations et l'organisation des secours.

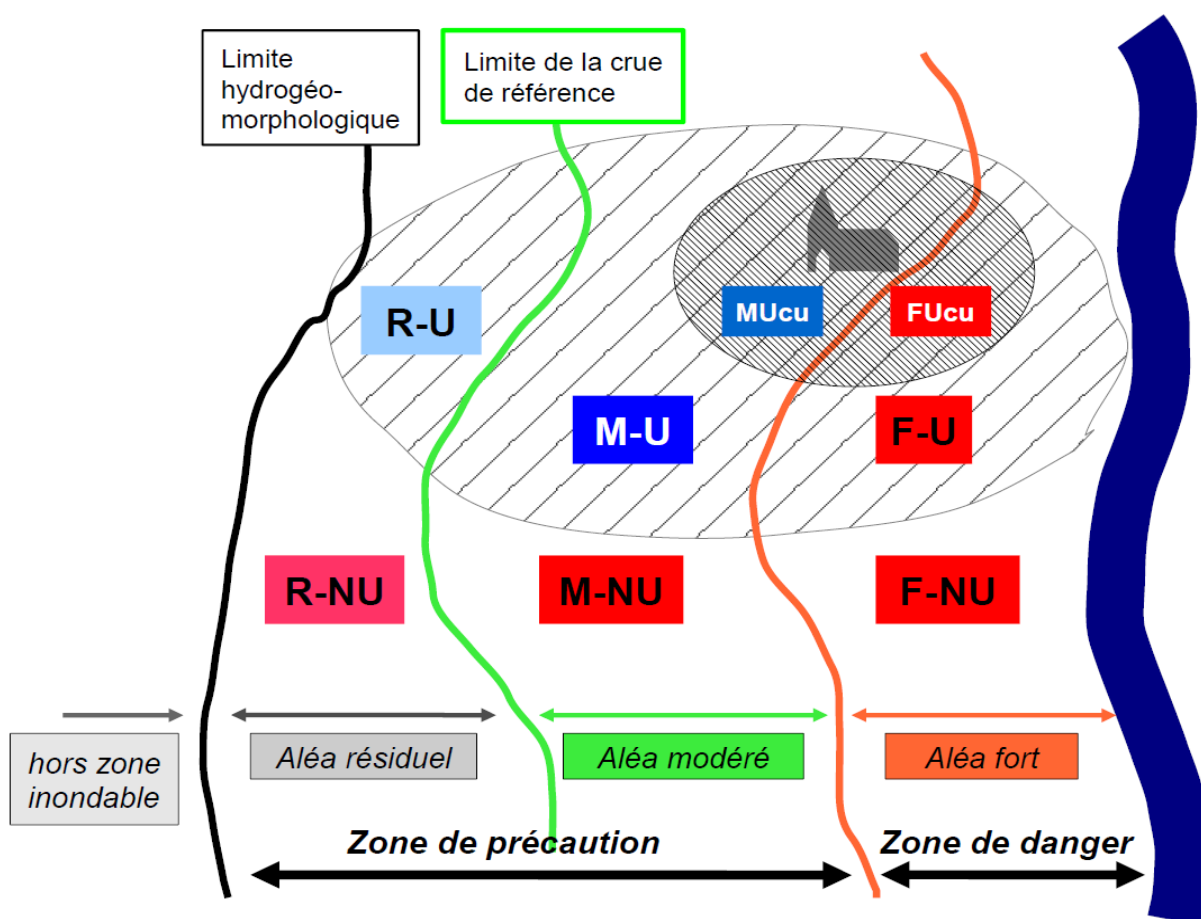
=> La troisième priorité de l'État est donc de préserver les champs d'expansion de crue de toute nouvelle extension d'urbanisation, quelle que soit la hauteur d'eau de ces terrains inondables non urbanisés.

Les communes de Saint-Gilles, Beaucaire, Bellegarde et Fourques sont aujourd'hui inondables par déversement ou rupture des digues du Rhône pour lesquelles le Symadrem a engagé un lourd programme de confortement et de sécurisation. Ce programme pourrait déboucher sur des travaux dans les prochaines années, et, une fois ces travaux réalisés et validés, modifier l'aléa de manière substantielle puisque la crue de référence n'inonderait plus certaines zones. La prise en compte de cet aléa ne pourra être intégrée dans le PPRi qu'au travers d'une procédure de révision. Il est utile de préciser que le plan Rhône prévoit qu'en pareil cas, les zones exondées restent tributaires des digues en cas de crue supérieure : leur caractère inondable et inconstructible devra donc être maintenu.

## 4.2 Zonage réglementaire

Le zonage et son règlement associé ont vocation à traduire les objectifs précédents en s'imposant aux projets futurs dans une logique essentiellement préventive.

Le schéma de principe suivant est un exemple (cas d'un secteur non endigué) qui permet de visualiser les zones de danger et de précaution, les délimitations des enjeux et des aléas, et le zonage résultant :



### Principes réglementaires de chaque zone

En fonction de l'intensité de l'aléa et de la situation au regard des enjeux, 6 zones inondables ont donc été identifiées. Les principes de prévention retenus sont les suivants :

- **la zone F-U** : zone urbanisée inondable par un aléa fort. Il convient de ne pas augmenter les enjeux (population, activités) en permettant une évolution minimale du bâti existant pour favoriser la continuité de vie et le renouvellement urbain, et en réduire la vulnérabilité. Lorsqu'un zonage spécifique a été identifié pour le centre urbain dense, la zone correspondante d'aléa fort, dénommée F-Ucu, permet de concilier les exigences de prévention visées dans la zone F-U et la nécessité d'assurer la continuité de vie et le renouvellement urbain.



Compte tenu des hauteurs d'eau potentielles dans cette zone, elle est qualifiée de zone de danger. Réglementairement, le principe associé est l'interdiction de toute construction nouvelle.

- **la zone F-NU**, zone non urbanisée inondable par un aléa fort. Il convient de ne pas implanter de nouveaux enjeux (population, activités...) dans ces zones de danger ; sa préservation permet de préserver les capacités d'écoulement ou de stockage des crues, en n'augmentant pas la vulnérabilité des biens et des personnes.

Compte tenu des hauteurs d'eau potentielles dans cette zone, elle est qualifiée de zone de danger. Réglementairement, le principe associé est l'interdiction de toute construction nouvelle.

- **la zone M-U**, zone urbanisée inondable par un aléa modéré. Compte tenu de l'urbanisation existante, il convient de permettre la poursuite d'un développement urbain compatible avec l'exposition aux risques, notamment par des dispositions constructives. Lorsqu'un zonage spécifique a été identifié pour le centre urbain dense, la zone correspondante d'aléa modéré, dénommée M-Ucu, permet de concilier les exigences de prévention visées dans la zone M-U et la nécessité d'assurer la continuité de vie et le renouvellement urbain.

Compte tenu des hauteurs d'eau potentielles dans cette zone, elle est qualifiée de zone de précaution. Réglementairement, l'objectif associé est de permettre un développement urbain prenant en compte l'exposition au risque de façon à ne pas augmenter la vulnérabilité. On permet donc la réalisation de travaux et projets nouveaux en secteur urbain, sous réserve de certaines interdictions ou conditions.

- **la zone M-NU**, zone non urbanisée inondable par un aléa modéré. Sa préservation permet de ne pas accroître le développement urbain en zone inondable et de maintenir les capacités d'écoulement ou de stockage des crues, de façon à ne pas aggraver le risque à l'aval.

Compte tenu des hauteurs d'eau potentielles dans cette zone, elle est qualifiée de zone de précaution. Réglementairement, l'objectif associé est de préserver les zones d'expansion de crue non urbanisées, avec pour principe l'interdiction de toute construction nouvelle susceptible d'aggraver le risque existant, d'en provoquer de nouveaux, de favoriser l'isolement des personnes ou d'être inaccessible aux secours. Quelques dispositions sont cependant introduites pour assurer le maintien et le développement modéré des exploitations agricoles.

- **la zone R-U**, zone urbanisée exposée à un aléa résiduel en cas de crue supérieure à la crue de référence. Son règlement vise à permettre un développement urbain compatible avec ce risque résiduel. Lorsqu'un zonage spécifique a été identifié pour le centre urbain dense, la zone correspondante d'aléa résiduel, dénommée **R-Ucu**, permet de concilier les exigences de prévention (calage des planchers) visées dans la zone **R-U** et la nécessité d'assurer la continuité de vie et le renouvellement urbain.

Compte tenu des hauteurs d'eau potentielles dans cette zone, elle est qualifiée de zone de précaution. Réglementairement, l'objectif associé est de permettre le développement urbain en tenant compte du risque résiduel en cas de crue supérieure à la crue de référence et de la nécessité de ne pas aggraver l'inondabilité des zones inondables.

- **la zone R-NU**, zone non urbanisée exposée à un aléa résiduel en cas de crue supérieure à la crue de référence. Sa préservation permet de ne pas accroître le développement urbain en zone potentiellement inondable et de maintenir des zones d'expansion des plus fortes crues, de façon à ne pas aggraver le risque à l'aval.

Compte tenu des hauteurs d'eau potentielles dans cette zone, elle est qualifiée de zone de précaution. Réglementairement, l'objectif associé est de ne pas étendre l'urbanisation afin de conserver des possibilités d'expansion aux fortes crues. Le principe est donc de maintenir ces zones sans nouvelles constructions, en aménageant des dispositions pour le développement des activités agricoles.

### **4.3 Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde et règles de construction et mesures sur l'existant**

Le règlement du PPRi intègre également des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde, et des règles de construction et des mesures sur l'existant, détaillées dans les parties 3 et 4 du règlement.

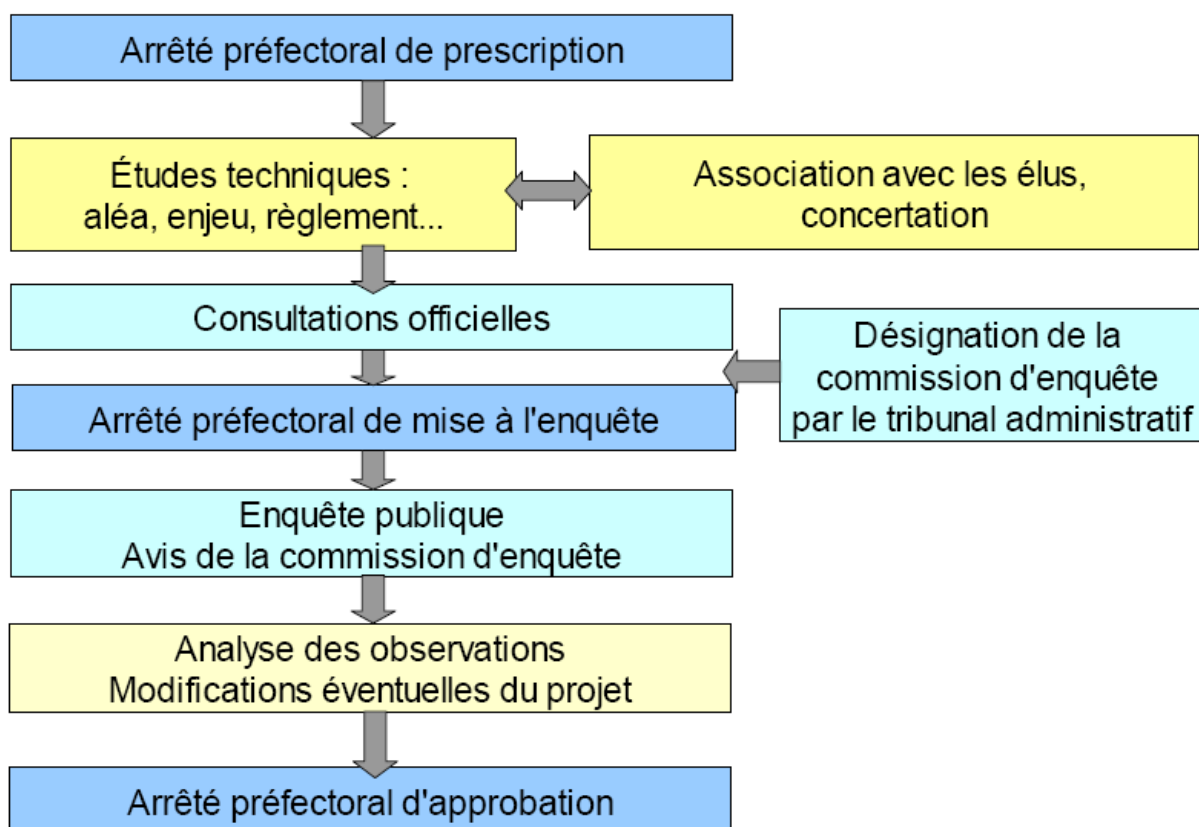
## 5. Déroulement de la procédure

Le schéma ci-dessous indique les principales étapes du PPRI, issues de l'application des articles L562-1 et suivants et R562-1 et suivants du code de l'environnement.

La procédure se décompose comme suit :

- une phase d'études et de concertation,
- une phase administrative de consultation et d'enquête publique

Méthode d'élaboration des PPRI (en jaune les phases techniques, en bleu, les phases administratives)



**ANNEXE 1 : Phase 1 et 2 de l'étude Zonage du risque inondation sur la commune de Saint-Gilles (BRL Ingénierie)**

**ANNEXE 2 : carte d'aléa**

**ANNEXE 3 : carte des enjeux**