



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DES YVELINES
Direction Départementale des Territoires

**PLAN DE PREVENTION
DES RISQUES D'INONDATION (PPRI)
DU RU DE GALLY**

DEPARTEMENT DES YVELINES

NOTICE DE PRESENTATION

**Approuvé par arrêté préfectoral
n°SE 2013-000148 du 24 juillet 2013**

SOMMAIRE

Chapitre I – Généralités.....	5
I.1 - Objet de la notice de présentation.....	5
I.2 – Définition des principales notions utilisées.....	5
Chapitre II – Démarche globale de la gestion des inondations.....	7
II.1 – Qu’est ce qu’un plan de prévention des risques d’inondation (PPRI) ?.....	7
II.1.1 – Cadre réglementaire des PPRI.....	7
II.1.2 – Procédure réglementaire d'élaboration des PPRI	8
II.1.3 – Contenu du PPRI.....	9
II.2 – Prise en compte actuelle des risques d’inondation dans les Yvelines.....	9
II.3 – Raisons de la prescription du PPRI du ru de Gally.....	11
II.4 – Étapes de l'élaboration du PPRI du ru de Gally.....	12
II.5 – Articulation avec les autres documents règlementaires.....	13
II.5.1 – Plans de Gestion du Risque Inondation (à venir).....	13
II.5.2 – SDAGE Seine-Normandie et SAGE de la Mauldre.....	13
Chapitre III – Secteur géographique et contexte hydrologique.....	14
III.1 – Secteur géographique.....	14
III.1.1 – Caractéristiques du bassin versant.....	14
III.1.2 – Occupation de l’espace	16
III.2 – Les collectivités locales et la gestion de l'eau.....	16
III.3 – Contexte hydrologique.....	17
III.3.1 – Pluviométrie.....	17
III.3.2 – Hydrologie et hydraulique.....	18
III.4 – Choix du bassin de risques pour le PPRI.....	19
Chapitre IV – Inondations prises en compte.....	20
IV.1 – Processus conduisant aux crues et aux inondations.....	20
IV.2 – Les crues observées sur le ru de Gally.....	21
IV.2.1 – Historique des crues récentes.....	21
IV.2.1 – La crue des 6 et 7 juillet 2001.....	22
IV.3 – Crue de référence du PPRI.....	25
IV.4 – Conséquences des inondations.....	26
IV.4.1 – Facteurs aggravant les risques.....	26
IV.4.2 – Conséquences sur les personnes, les biens et les activités.....	26
Chapitre V – Mode de qualification des aléas.....	28
V.1 – Étude des crues récentes du ru de Gally.....	28
V.2 – Modélisations hydrologique et hydraulique.....	30

V.2.1 – Principes de base	30
V.2.2 – Utilisation des études menées par les syndicats intercommunaux (SMAROV et SIAERG) sur le bassin-versant.....	30
V.2.3 – Modélisation hydrologique.....	31
V.2.4 – Modélisation hydraulique.....	34
V.2.5 – Résultats des modélisations et analyse critique.....	37
V.3 – Cartographie des aléas.....	40
V.3.1 – Objet de la cartographie.....	40
V.3.2 – Fonds de plan utilisés.....	40
V.3.3 – Mode d’élaboration de la cartographie.....	41
V.3.4 – Rendu de la cartographie.....	43
Chapitre VI – Étude des enjeux.....	44
VI.1 - Modes d'occupation des sols et catégories d'enjeux.....	44
VI.1.1 – Centres urbains.....	44
VI.1.2 – Autres zones urbanisées.....	44
VI.1.2 – Zones naturelles ou bâti dispersé.....	45
VI.2 - Éléments de vulnérabilité.....	45
VI.3 - Préconisations.....	45
Chapitre VII – Zonage et règlement.....	46
VII.1 – Zonage réglementaire.....	46
VII.1.1 – Principes généraux du zonage réglementaire.....	46
VII.1.2 – Cas particulier des isolats.....	46
VII.1.3 – La zone rouge.....	47
VII.1.4 – La zone verte.....	47
VII.1.5 – La zone bleue.....	47
VII.2 – Règlement.....	48
VII.2.1 – Objectifs du règlement.....	48
VII.2.2 – Grands principes du règlement.....	48
VII.2.3 – Justification des prescriptions réglementaires.....	49
VII.2.3.1 Travaux de voirie et ouvrages d'art.....	49
VII.2.3.2 Remblais.....	49
VII.2.3.3 Cote de premier plancher.....	49
VII.2.3.4 Nouvelles constructions.....	49
VII.2.3.5 Extension de constructions existantes.....	49
VII.2.3.6 Démolition-reconstruction.....	50
VII.2.3.7 Changement de destination.....	50
VII.2.4 – Tableau de synthèse des dispositions du PPRI	51
VII.2.5 – Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.....	52
VII.2.6 – Mesures sur les biens et activités existants.....	52
BIBLIOGRAPHIE.....	53

Chapitre I – Généralités

I.1 - Objet de la notice de présentation

La présente notice expose l'ensemble des éléments utiles à la compréhension de la démarche globale de gestion des inondations, appliquée au cas du ru de Gally dans le département des Yvelines.

Elle est organisée en plusieurs parties qui présentent successivement : les enjeux de l'établissement des plans de prévention des risques d'inondation, le cadre législatif et réglementaire dans lequel s'inscrit la démarche, la description du secteur géographique concerné, la nature et de la qualification des inondations prises en compte, l'analyse de l'urbanisation et des conséquences des crues, et enfin les dispositions retenues pour le zonage et le règlement.

Les textes législatifs confient à l'État la responsabilité de réglementer les zones à risque afin d'atteindre des objectifs de prévention, en fixant des mesures réglementaires adaptées aux différents niveaux de risque. Le Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRI) est le document final qui regroupe ces mesures.

Ainsi, à tout lieu concerné par les risques d'inondation correspond :

- un niveau de risque d'inondation déterminé,
- un niveau d'urbanisation déterminé,
- un ensemble de règles d'urbanisme et de construction déterminées en confrontant ces niveaux de risques aux objectifs de prévention.

La présente notice s'applique donc à :

Énoncer les analyses et la démarche qui ont conduit à l'élaboration du plan de prévention des risques et préciser les choix qualitatifs et quantitatifs effectués concernant les caractéristiques des risques étudiés, ainsi que leur localisation sur le territoire de chaque commune concernée par référence aux documents graphiques.

Justifier les zonages des documents graphiques et les prescriptions du règlement, compte tenu tant de l'importance des risques que des occupations ou utilisations du sol.

Exposer les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leur compétence en matière de sécurité civile, ainsi que celles qui pourront incomber aux particuliers.

I.2 – Définition des principales notions utilisées

- **Le lit mineur** est constitué par le lit ordinaire du cours d'eau, pour le débit d'étiage ou pour les crues fréquentes (crues annuelles) ; au sens de la police de l'eau (cf. article R.214-1 du code de l'environnement), il se définit comme « l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement. »
- **Le lit majeur** comprend les zones basses situées de part et d'autre du lit mineur sur une distance qui va de quelques mètres à plusieurs kilomètres. Sa limite est celle des crues exceptionnelles. On distingue deux types de zones :

- les zones d'écoulement au voisinage du lit mineur ou des chenaux de crues où le courant a une forte vitesse,
- les zones d'expansion de crues ou de stockage des eaux où la vitesse est faible. Ce stockage est fondamental car il permet le laminage de la crue c'est à dire la réduction du débit et de la vitesse de montée des eaux à l'aval.

- **L'inondation** est une submersion rapide ou lente d'une zone habituellement hors d'eau.
- **Le risque d'inondation** est la conséquence de deux composantes : l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement et l'homme qui s'installe dans l'espace alluvial pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités.
- **La crue** correspond à l'augmentation de la quantité d'eau qui s'écoule dans la rivière (débit) et peut concerner l'ensemble du lit majeur de la rivière. L'importance de l'inondation dépend de trois paramètres : la hauteur d'eau, la vitesse du courant et la durée de la crue. Ces paramètres sont conditionnés par les précipitations, l'état du bassin versant et les caractéristiques du cours d'eau (profondeur, largeur de la vallée, etc). Ces caractéristiques naturelles peuvent être aggravées par la présence d'activités humaines.
- **La période de retour** est l'inverse de la probabilité d'occurrence du phénomène. Un phénomène ayant une période de retour de cent ans (phénomène centennal) a une chance sur cent de se produire ou d'être dépassé chaque année. Cela est vérifié à condition de considérer une très longue période. Mais le phénomène peut aussi, sur de courtes périodes (quelques années, parfois une seule), se répéter plusieurs fois. Autrement dit, en vingt ans, un individu a une « chance » sur cinq de vivre la crue centennale.
- **L'aléa** est la manifestation d'un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données.
- **Les enjeux** exposés correspondent à l'ensemble des personnes, des biens, des activités et des services (enjeux humains, socio-économiques et/ou patrimoniaux) susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.
- **Le risque** est la possibilité d'endommagement brutal, aléatoire et/ou massif suite à un événement naturel, dont les effets peuvent mettre en jeu des vies humaines et occasionner des dommages importants. On n'emploie donc le terme de « risque » que si des enjeux (présents dans la zone) peuvent potentiellement être affectés (dommages éventuels).



- **La vulnérabilité** exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux. Différentes actions peuvent la réduire en atténuant l'intensité de certains aléas ou en limitant les dommages sur les enjeux.

Chapitre II – Démarche globale de la gestion des inondations

II.1 – Qu'est ce qu'un plan de prévention des risques d'inondation (PPRI) ?

II.1.1 – Cadre réglementaire des PPRI

La répétition d'évènements catastrophiques et les coûts économiques associés ont conduit l'État à renforcer progressivement sa politique de prévention des inondations.

C'est ainsi qu'a été institué un document spécifique unique de prise en compte des risques naturels prévisibles dans l'occupation des sols : le **Plan de Prévention des Risques naturels (PPRn)**.

Le **PPRI** constitue un cas particulier de PPRn.

Les PPRn (et donc les PPRI) sont élaborés en application des textes suivants :

- articles L.562-1 à L.562-8 du code de l'environnement (loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, dite « loi Barnier » et loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et la réparation des dommages),
- décrets d'application, codifiés aux articles R.562-1 à R.562-12 du code de l'environnement,
- circulaire ministérielle du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables,
- circulaire ministérielle du 24 avril 1996 relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables.

Les PPRn ont pour objet de :

- Délimiter les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, 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 lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités.
- Délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux, et y instaurer 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 les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

La circulaire du 24 janvier 1994 définit les objectifs arrêtés par l'État en matière de gestion des zones inondables, qui sont de stopper les nouvelles implantations humaines dans les zones les plus dangereuses, de les limiter dans les autres zones inondables, de préserver les capacités de stockage et d'écoulement des crues et de sauvegarder l'équilibre et la qualité des milieux naturels liés à l'expansion des petites et moyennes crues. Ces objectifs doivent conduire les préfets à mettre en œuvre les principes suivants :

- veiller à ce que soit interdite toute nouvelle construction dans les zones inondables soumises aux aléas les plus forts,

- contrôler strictement l'extension de l'urbanisation, c'est-à-dire la réalisation de nouvelles constructions, dans les zones d'expansion des crues,
- éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.

Les PPRn sont établis par l'État et valent servitude d'utilité publique après avoir été soumis à l'avis des conseils municipaux des communes concernées, à enquête publique puis approuvés par arrêté préfectoral. Ils doivent être annexés aux documents d'urbanisme conformément à l'article R.126-1 du code de l'urbanisme. Ils sont opposables à tout mode d'occupation ou d'utilisation du sol.

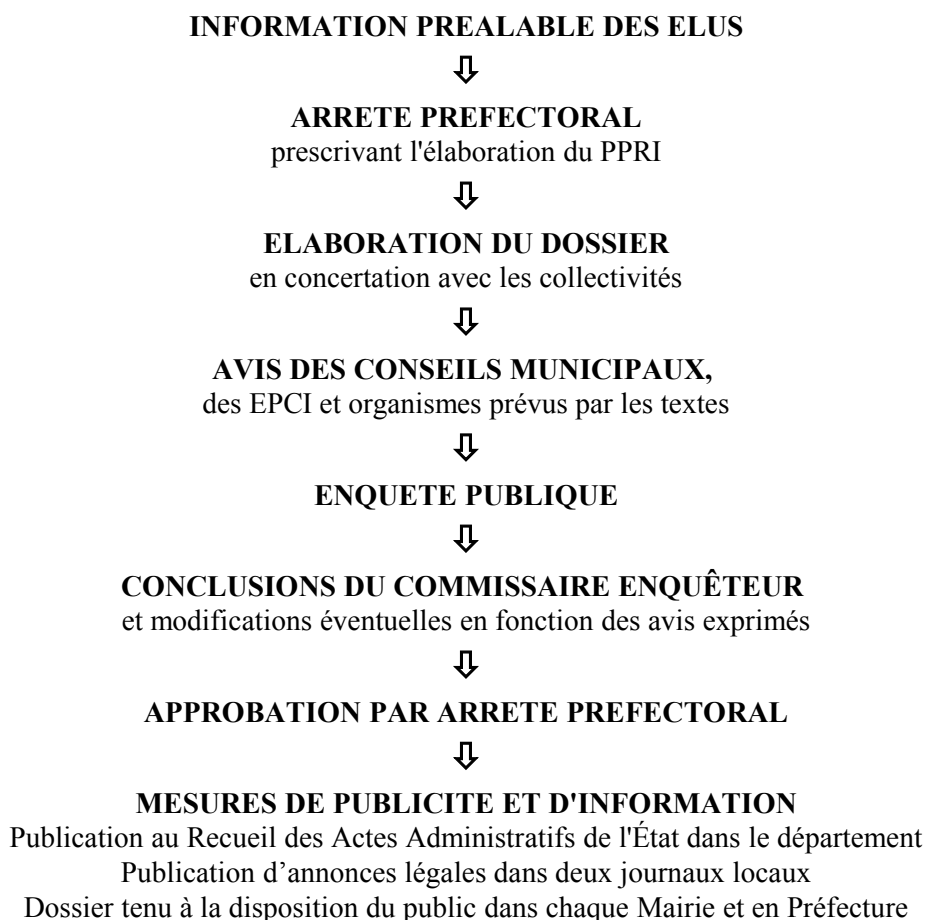
Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un PPR ou de ne pas en respecter les prescriptions peut être puni en application des articles L.460-1 et L.480-1 à L.480-12 du code de l'urbanisme.

Les assurés exposés à un risque ont à respecter certaines règles de prévention fixées par le PPR, leur non-respect pouvant entraîner une suspension de la garantie « dommages » ou une atténuation de ses effets (augmentation de la franchise).

II.1.2 – Procédure réglementaire d'élaboration des PPRI

Le PPRI est élaboré par les services de l'État, sous la responsabilité du Préfet.

La procédure d'élaboration est la suivante (l'application au cas du PPRI du ru de Gally est détaillée au paragraphe II.4) :



II.1.3 – Contenu du PPRI

Un PPRI se compose de différents documents, dont certains sont obligatoires (liste fixée par l'article R.562-3 du code de l'environnement) et d'autres ont une vocation informative.

Le PPRI du ru de Gally comprend les documents suivants (en gras : documents obligatoires) :

- **une notice de présentation** (présent document),
- **un règlement**,
- **un plan de zonage réglementaire**. La réglementation n'impose pas d'échelle particulière ; pour le ru de Gally, le plan de zonage se compose de 25 planches à l'échelle du 1/2000^{ème},
- une cartographie informative de l'aléa (25 planches à l'échelle du 1/2000^{ème}),
- une cartographie informative des enjeux (25 planches à l'échelle du 1/2000^{ème}).

II.2 – Prise en compte actuelle des risques d'inondation dans les Yvelines

Le risque d'inondation par ruissellement ou débordement de cours d'eau est très présent dans les Yvelines. Les phénomènes en jeu sont de diverses natures. Schématiquement, on peut en distinguer deux grands types :

- les crues de la Seine et de l'Oise, phénomènes relativement lents, prévisibles dans une certaine mesure et faisant l'objet de la procédure d'annonce des crues,
- les crues des autres cours d'eau, répondant en quelques heures à une précipitation d'intensité exceptionnelle, non concernées par le dispositif d'annonce des crues – l'alerte se fait par le dispositif d'alerte et de vigilance météorologique.

Au total, sur les 262 communes du département, 197 sont concernées par au moins un document réglementaire relatif au risque d'inondation, une même commune pouvant être concernée par plusieurs documents, au titre de plusieurs cours d'eau différents.

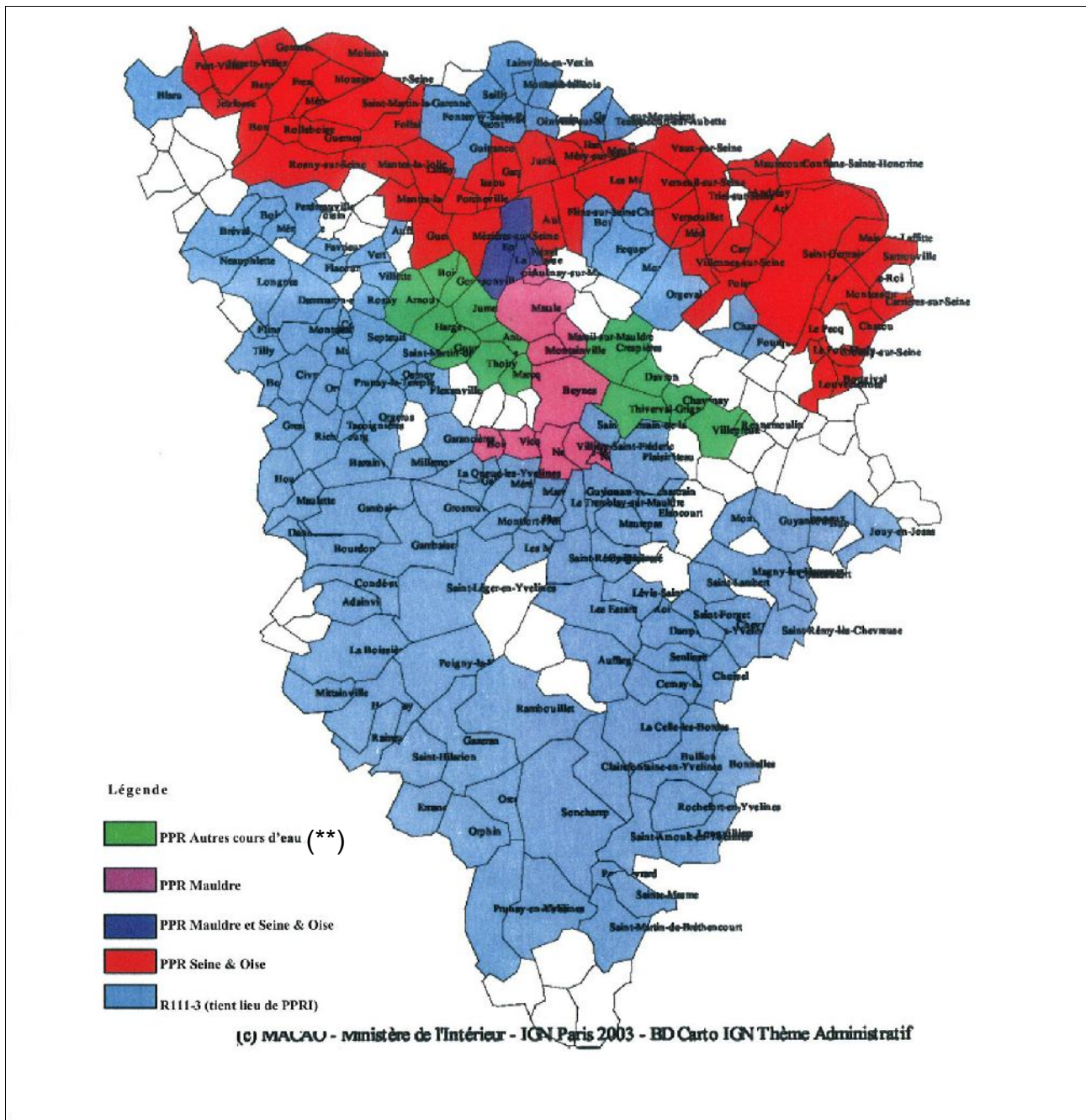
Il existe à ce jour deux PPRI approuvés dans le département des Yvelines :

- le PPRI de la Seine et de l'Oise, approuvé le 30 juin 2007, concernant 57 communes,
- le PPRI de la Mauldre, approuvé le 18 septembre 2006, concernant 12 communes.

(NB : La commune de Beynes est déjà concernée par le PPRI de la Mauldre approuvé le 18 septembre 2006. Les conséquences en sont développées au paragraphe III.4 – Choix du bassin de risques pour le PPRI.)

Les autres cours d'eau sont couverts par l'arrêté du 2 novembre 1992 « portant délimitation du périmètre des zones à risque d'inondation des cours d'eau non domaniaux ». Pris en application de l'article R111-3 du code de l'urbanisme, cet arrêté vaut PPRI conformément aux dispositions de l'article L.562-6 du code de l'environnement.

Lorsqu'un PPRI est approuvé sur le territoire d'une ou plusieurs communes, il annule et remplace l'arrêté de 1992, uniquement pour le cours d'eau considéré. Ainsi, par exemple, Thiverval-Grigon est concernée par l'arrêté de 1992 au titre de deux cours d'eau : ru de Maldroit et ru de Gally. Le présent PPRI, une fois approuvé, remplace l'arrêté de 1992 sur le ru de Gally mais l'arrêté reste en vigueur pour le ru Maldroit sur la commune.



Communes des Yvelines concernées par un PPR (ou document valant PPR)

Source : DDRM 2007 ¹

- (**) : - à l'est de la Mauldre : communes du PPR ru de Gally
- à l'ouest de la Mauldre : communes du « PPR » Senneville de février 2000 (ajoutant les communes du bassin-versant de la Senneville à l'arrêté de 1992)

¹ Voir bibliographie

II.3 – Raisons de la prescription du PPRI du ru de Gally

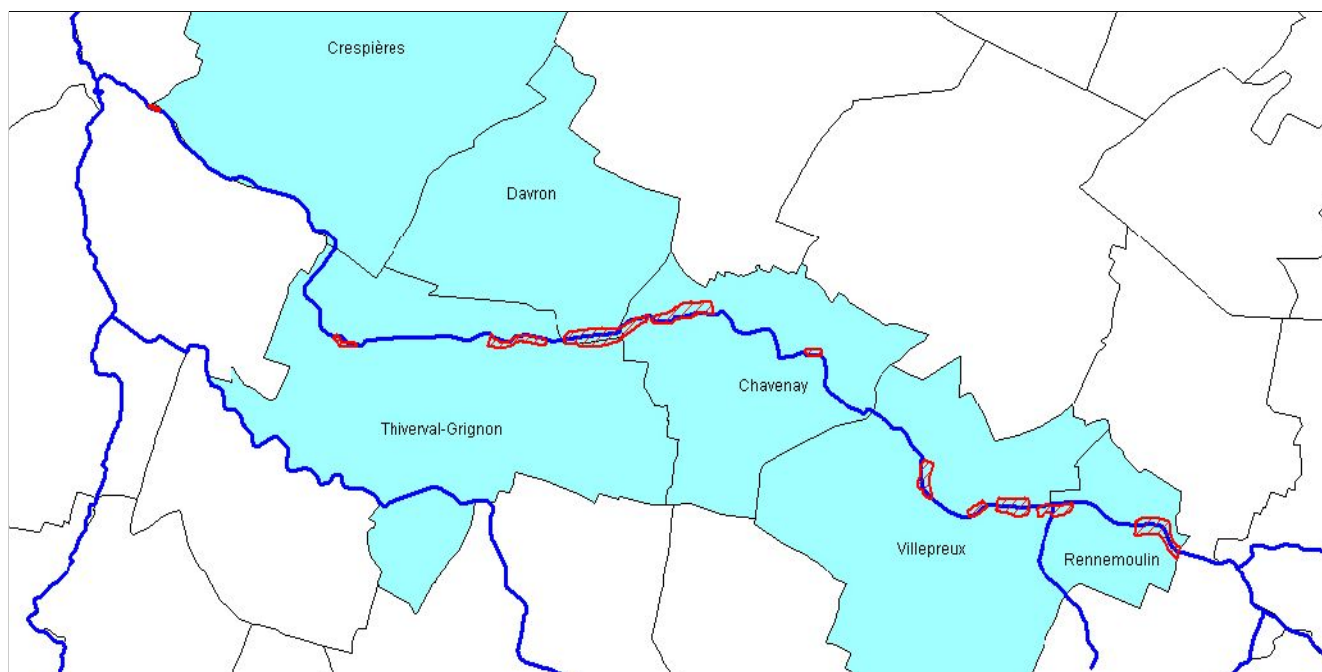
Comme indiqué précédemment, le risque d'inondation par le ru de Gally a fait l'objet de l'arrêté préfectoral du 2 novembre 1992 pris au titre de l'article R.111-3 du code de l'urbanisme. La prise en compte par l'État des risques d'inondation par le ru de Gally n'est donc pas une préoccupation nouvelle dans les Yvelines. Cette politique de prévention s'est appuyée sur les outils alors à disposition avant la refonte des procédures existantes avec la création de la procédure unique PPR.

Ces documents approuvés avant la loi du 2 février 1995 valent PPRI en application de l'article L.562-6 du code de l'environnement. Ils sont toutefois insuffisants pour atteindre l'ensemble des objectifs portés par l'outil de prévention que constitue le PPR.

En effet, le document élaboré au titre de l'article R.111-3 du code de l'urbanisme, destiné plus particulièrement à réglementer les autorisations d'utilisation des terrains exposés aux risques, a un champ d'action limité aux autorisations délivrées dans le cadre du code de l'urbanisme. Il permet de prescrire des règles de construction. Toutefois, il ne s'applique pas à l'existant.

De plus ce régime d'autorisation « au coup par coup » ne permet pas d'appréhender les effets cumulés importants de projets individuels qui, pris isolément, ont souvent un impact négligeable. De fait, les champs d'expansion des crues ont ainsi vu progressivement diminuer leur capacité d'écrêtement des crues.

Enfin, les zones inondables de ce document ont été cartographiées pour le ru de Gally « à dire d'expert », sur la base du souvenir des inondations historiques, notamment celles de 1973, 1978 et 1981. Il est apparu, notamment lors de la crue de 2001, que la cartographie des zones inondables sous-estimait nettement la réalité de l'aléa inondation.



Les zones inondables du ru de Gally selon l'arrêté de 1992, pour 6 communes (hachures rouges)

L'établissement d'un PPRI du ru de Gally répond donc au besoin de disposer d'un document plus précis prenant mieux en compte la réalité des configurations et occupations actuelles des sols afin de répondre aux objectifs de la circulaire du 24 janvier 1994.

Il s'inscrit dans la démarche globale et cohérente engagée sur la région Île-de-France afin de disposer de plans de prévention des risques d'inondation se substituant à un ensemble de documents réglementaires jugés trop fragmentaires et épars pour répondre pleinement aux objectifs de l'État.

II.4 – Étapes de l'élaboration du PPRI du ru de Gally

- 6 novembre 2003 : arrêté préfectoral de prescription du PPRI du ru de Gally. Cet arrêté concerne les 6 communes (Rennemoulin, Villepreux, Chavenay, Davron, Crespières et Thiverval-Grignon) sur lesquelles le document en vigueur (arrêté du 2 novembre 1992) a identifié des zones inondables pour le ru de Gally.
- Lancement de la première tranche de l'étude préalable, à savoir la caractérisation de la crue centennale, confiée au bureau d'études HYDRATEC. Méthode utilisée :
 - levés de repères de crues historiques (essentiellement crue de 2001),
 - calcul du débit centennal, sur la base d'une chronique de débits disponible sur les stations de mesure de la banque HYDRO,
 - extrapolation du débit centennal en différents points de la vallée.
- Novembre 2003 : réunions d'information auprès des 6 communes concernées.
- 16 avril 2004 : arrêté préfectoral modifiant la composition du comité de pilotage, pour inclure les maires des communes concernées.
- 2004 : rendu de l'étude préalable. La concomitance avec les résultats d'études du SIAROV (actuel SMAROV) montre toutefois de fortes divergences dans les résultats des débits centennaux en amont du bassin de risques considéré.
- 2005 : expertise de l'étude par le CEMAGREF de Lyon, à la demande des services de l'État, qui valide les principes et la méthode de l'étude conduite par le SIAROV. Il s'avère en effet que le fonctionnement du ru de Gally, fortement influencé par les réseaux de l'agglomération de Versailles en amont et par la configuration particulière de la vallée, est trop complexe pour être appréhendé par la méthode simplifiée précédemment décrite. Il faut donc recourir à une modélisation hydraulique.
- 2006 : attribution du marché de l'étude au Cabinet MERLIN (modélisation hydrologique et hydraulique, cartographie des aléas).
- Début 2007 : rendu de la tranche ferme de l'étude : calcul des débits, construction du modèle.
- 14 février 2007 : présentation des premiers résultats en comité de pilotage.
- 2007-2009 : lancement des travaux de cartographie des aléas, expertise de terrain et ajustements de la cartographie.
- 2010 : rendu final de la cartographie des aléas. Lancement de l'étude des enjeux, avec l'appui du CETE Ile-de-France.
- 19 janvier 2011 : réunion du comité de pilotage. Rappel de la démarche, présentation des cartes d'aléas. Proposition d'intégration de la commune de Beynes, les résultats des études d'aléas montrant que cette commune est en réalité fortement concernée par les débordements du ru de Gally.
- 9 février 2011 : arrêté préfectoral étendant à la commune de Beynes le périmètre d'élaboration du PPRI.
- Février – mars 2011 : rencontres individuelles avec les maires des 7 communes concernées par le PPRI.
- 17 juin 2011 : réunion du comité de pilotage. Présentation des projets de cartes d'enjeux et des projets de plans de zonage réglementaire.
- Juillet – août 2011 : nouvelle série de rencontres individuelles avec les maires des 7 communes concernées.
- Novembre 2011 : consultation écrite informelle sur le projet de règlement du PPRI auprès des organismes concernés.

- Septembre – novembre 2012 : consultation officielle des communes, des intercommunalités compétentes et autres organismes prévus par l'article R562-7 du code de l'environnement (Chambre d'Agriculture, Centre National de la Propriété Forestière, etc.)
- 28 janvier au 2 mars 2013 : enquête publique sur le territoire des 7 communes concernées.
- 2 avril 2013 : remise du rapport du commissaire enquêteur, qui conclut à un avis favorable assorti d'une réserve.

II.5 – Articulation avec les autres documents réglementaires

II.5.1 – Plans de Gestion du Risque Inondation (à venir)

Les plans de prévention des risques d'inondation devront être compatibles avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation défini à l'article L. 566-7 du code de l'environnement.

Le plan de gestion des risques d'inondation devra être arrêté avant fin 2015 à l'échelle du bassin Seine-Normandie.

II.5.2 – SDAGE Seine-Normandie et SAGE de la Mauldre

Le SDAGE de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, approuvé en 2009, consacre un chapitre à la prévention des inondations : il s'agit du « Défi 8 : limiter et prévenir le risque d'inondation », qui se décline en 5 orientations :

- améliorer la sensibilisation, l'information préventive et les connaissances (orientation 29) ;
- réduire la vulnérabilité des personnes et des biens exposés au risque d'inondation (orientation 30) ;
- préserver et reconquérir les zones naturelles d'expansion des crues (orientation 31) ;
- limiter les impacts des ouvrages de protection contre les inondations, qui ne doivent pas accroître le risque à l'aval (orientation 32) ;
- limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation (orientation 33).

Les orientations 29, 30 et 31 comprennent des dispositions qui peuvent notamment s'appliquer aux PPRI. Le PPRI du ru de Gally leur est compatible.

Le SAGE du bassin-versant de la Mauldre, approuvé en janvier 2001, identifie comme objectifs la réalisation de plusieurs PPRI dont celui du ru de Gally. Il est actuellement en cours de révision.

Chapitre III – Secteur géographique et contexte hydrologique

III.1 – Secteur géographique

III.1.1 – Caractéristiques du bassin versant

➤ Hydrographie

Le Ru de Gally, affluent de la Mauldre et sous-affluent de la Seine, prend sa source à la surverse du Grand Canal dans le parc du château de Versailles. Il s'écoule dans la vallée de Gally sur un linéaire d'environ 18 km-avant de se jeter dans la Mauldre à la Maladrerie de Beynes. Sa source se situe à une altitude de 108 mètres et la confluence avec la Mauldre à une altitude de 42 mètres (la pente moyenne du ru de Gally est de 0,32%).

Le Ru de Gally traverse successivement les communes de : Versailles, Saint-Cyr-l'École, Fontenay-le-Fleury, Bailly, Noisy-le-Roi, Rennemoulin, Villepreux, Chavenay, Davron, Thiverval-Grignon, Crespières et Beynes.

Il draine les eaux de ruissellement d'un bassin versant d'environ 11 000 hectares dont près de 3000 sont urbanisés, essentiellement en amont du village de Rennemoulin.

Ses affluents sont issus de deux versants : l'un au nord-est, les hauteurs de la forêt de Marly (ancienne forêt de Cruye), l'autre au sud-ouest, les hauteurs du plateau de Bois d'Arcy.

Le ru de Gally reçoit ainsi successivement (cf. plan du réseau hydrographique page suivante) :

En rive droite :

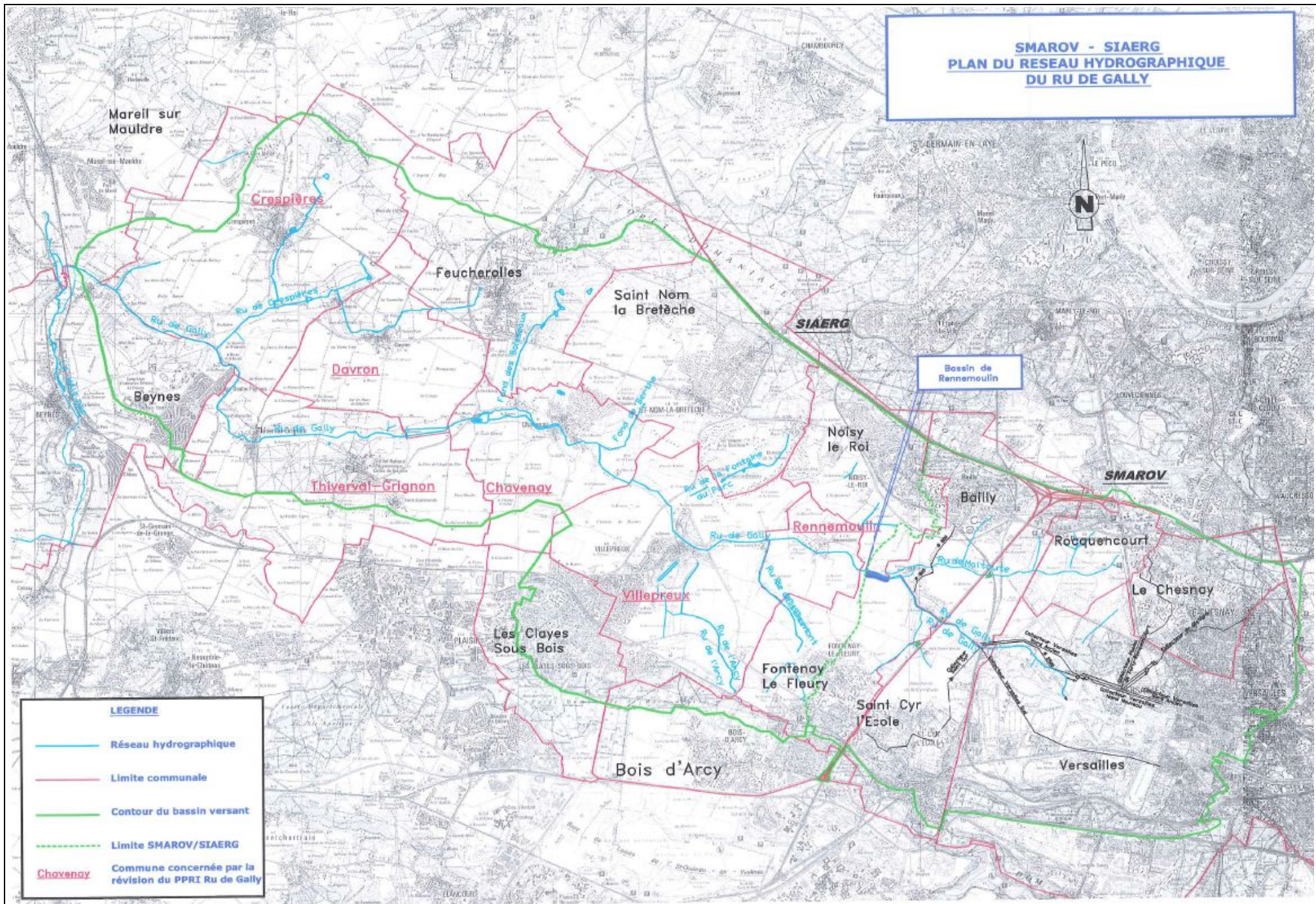
- Ru de Maltoute (lui-même alimenté par le ru de Chèvreloup et par le ru de Bailly),
- Ru du Fond de Berthe,
- Ru de Crespières,
- Ru des Fonds de Boissy.

En rive gauche :

- Ru de Saint-Cyr (lui-même alimenté par le ru des Glaises et le ru du Pré des Seigneurs).
- Ru de l'Oisemont.
- Ru de l'Arcy.

Ces affluents, parfois de régime intermittent, sont situés principalement en tête de bassin versant.

**SMAROV - SIAERG
PLAN DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE
DU RU DE GALLY**



LEGENDE

- Réseau hydrographique
- Limite communale
- Contour du bassin versant
- - - Limite SMAROV/SIAERG
- Chavenay Commune concernée par la révision du PPRI Ru de Gally

➤ Géologie

La géologie du bassin du ru de Gally est marquée par la présence d'une vaste structure anticlinale de la craie, que de petites ondulations locales reprennent.

Le ru emprunte une direction sud-est / nord-ouest qui correspond à un petit synclinal.

L'édifice des couches stampiennes et de l'éocène a été profondément entaillé par le ruisseau, qui coule sur la craie sous-jacente. La vallée est ainsi marquée par la présence de la craie, qui affleure largement en son fond.

Les versants sont marqués par la présence des marnes et caillasses et du calcaire grossier du Lutétien, tandis qu'au Nord, le sommet du versant est couronné par la succession des terrains marneux, des sables de Fontainebleau, et enfin de l'argile à meulière. Le bassin est donc majoritairement absorbant.

La nappe des sables de Fontainebleau et celle des calcaires du Lutétien alimentent de petites sources sur les flancs de la vallée. Cependant, la compression locale des terrains de la craie par le synclinal ne permet pas le soutien des étiages du ruisseau par cette nappe d'importance régionale.

III.1.2 – Occupation de l'espace-

Le secteur d'étude du Ru de Gally déterminé par la bande d'aléa maximum alterne des portions rurales et des secteurs urbanisés.

Les secteurs ruraux sont dédiés à des activités agricoles, cultures de plein champ, horticulture, pâtures pour des chevaux et des bovins. Il existe des constructions isolées, fermes, maisons d'habitations et des activités comme des exploitations agricoles (notamment des serres, des hangars) et des stations d'épuration. Certains terrains situés au bord de la rivière sont boisés.

L'urbanisation est aussi marquée par la présence de villes, hameaux et de villages. Certains secteurs historiques plus denses et dotés d'établissements de service, d'une morphologie assez compacte peuvent revendiquer le statut de centre bourg. Il s'agit notamment de secteurs classés U dans le zonage des documents d'urbanisme des communes (POS/PLU).

Enfin, la zone inondable présente aussi dans certains secteurs un bâti de type pavillonnaire et des extensions moins denses qui sont qualifiées « d'autres zones urbanisées » dans la typologie des enjeux.

En terme de vulnérabilité, il est remarqué la présence de postes EDF et postes de relevage situés dans la zone inondable ainsi que d'établissements de formation et de recherche.

III.2 – Les collectivités locales et la gestion de l'eau

A l'amont immédiat de la commune de Rennemoulin, une retenue d'eaux pluviales est implantée sur le cours du ru de Gally : il s'agit du bassin dit « de Rennemoulin ». La vanne de sortie de cet ouvrage marque la limite entre les deux collectivités territoriales qui interviennent directement dans la gestion du ru :

- en aval, le Syndicat Intercommunal d'Entretien et d'Aménagement du Ru de Gally (SIAERG), à compétence de syndicat de rivière ;
- en amont, le Syndicat Mixte d'Assainissement de la Région Ouest de Versailles (SMAROV). Celui-ci possède, de par ses statuts, une compétence en matière d'assainissement intercommunal (réseaux et station d'épuration), et une compétence de syndicat de rivière sur le réseau hydrographique à ciel

ouvert (ru de Gally et ses affluents).

Le ru de Gally, cours d'eau non domanial, est entretenu par les riverains en application de l'article L.215-14 du code de l'environnement. Toutefois les syndicats intercommunaux peuvent intervenir pour des travaux d'aménagement du cours d'eau ou d'entretien du ru, par le biais d'une procédure de Déclaration d'Intérêt Général (DIG).

III.3 – Contexte hydrologique

III.3.1 – Pluviométrie

Météo-France a en charge la gestion d'une banque nationale de données pluviométriques au pas de temps de temps quotidien (banque PLUVIO). La consultation de cette banque permet notamment de repérer les différentes stations de mesures qui produisent des données pluviométriques et qui sont situés sur le secteur d'étude ou à son voisinage immédiat.

Dans le cadre de l'étude préalable à l'élaboration du PPRI, le poste pris comme station de référence est celui de Versailles-Montbauron.

Les données ont été acquises par le Cabinet MERLIN dans le cadre des études menées pour le compte du SMAROV. Il s'agit des résultats d'une analyse statistique qui a été réalisée par METEO-France et qui a permis d'établir des lois (hauteurs précipitées, durées, périodes de retour). Les pluies de projet considérées dans le cadre de l'étude préalable sont ainsi construites sur la base de ces lois.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de cette analyse statistique.

POSTE DE VERSAILLES MONTBAURON : hauteurs précipitées Hp (en mm) en fonction de la période de retour T pour différentes durées de pluie

T	Hp(15mn)	Hp(30mn)	Hp(1h)	Hp(2h)	Hp(4h)	Hp(6h)	Hp(12h)	Hp(24h)
1 an	9,0	11,7	13,8	16,5	21,0	23,9	28,4	33,0
2 ans	9,9	13,3	15,9	19,2	23,0	26,6	33,6	37,9
5 ans	13,8	18,7	21,6	25,7	31,4	37,9	45,6	51,8
10 ans	16,3	22,3	25,4	30,0	36,9	45,4	53,6	61,0
20 ans	18,8	25,8	29,0	34,2	42,3	52,5	61,2	69,8
25 ans	19,5	26,9	30,2	35,5	44,0	54,8	63,6	72,6
30 ans	20,2	27,8	31,1	36,6	45,3	56,6	65,6	74,9
50 ans	21,9	30,3	33,7	39,5	49,2	61,8	71,1	81,2
75 ans	23,3	32,2	35,8	41,9	52,2	65,9	75,4	86,2
100 ans	24,3	33,6	37,2	43,6	54,4	68,7	78,4	89,8

III.3.2 – Hydrologie et hydraulique

D'une manière générale, les études menées antérieurement sur le bassin versant du Ru de Gally ont montré que les phénomènes qui régissent la production et l'évacuation des eaux de ruissellement, présentent une très grande complexité.

- Sur le plan hydrologique, la complexité des phénomènes est liée notamment :
 - au caractère « péri-urbain » du bassin versant : celui-ci se caractérise en effet par une imbrication de zones urbaines et rurales qui ont des réponses différentes vis à vis de la pluie ;
 - à la répartition des zones urbaines et rurales au sein du bassin versant : la plupart des zones urbaines se trouve en périphérie du bassin versant et plus particulièrement en tête du réseau hydrographique avec le secteur fortement urbanisé de l'agglomération de Versailles.

Avec cette configuration du bassin versant, les réseaux d'assainissement alimentent en tête le réseau hydrographique, ce qui est inhabituel.

A titre d'illustration, il convient de noter qu'à l'amont du bassin de retenue dit de Rennemoulin, les surfaces urbanisées représentent 81% de la surface active totale : sur cette partie du bassin versant du Ru de Gally, la genèse des crues est essentiellement urbaine et non rurale. Il importe ainsi de représenter par une modélisation adéquate la réponse hydrologique de cette partie du bassin versant.

Cette modélisation ne doit pas cependant se limiter à une simple représentation de la transformation de la pluie en débit considérée de manière globale sur cette partie du bassin versant, mais doit également intégrer la représentation des écoulements dans les réseaux primaires d'assainissement et dans le tronçon du Ru de Gally compris entre la station d'épuration du Carré de Réunion et le bassin de retenue dit de Rennemoulin, afin de prendre en compte les effets d'amortissement qui se produisent dans les collecteurs et dans le cours d'eau.

- Sur le plan hydraulique, la complexité des phénomènes est liée notamment à la configuration du cours d'eau.

Celui-ci se caractérise en effet sur la plus grande partie de son linéaire par un lit majeur qui est :

- dans le sens transversal, séparé du lit mineur par des bourrelets de berge,
- dans le sens longitudinal, barré régulièrement par des murs de clôture ou par des remblais supportant des infrastructures routières.

Le lit majeur se présente ainsi davantage comme chapelet de cuvettes que comme un chenal d'écoulement. Autrement dit, le lit majeur est à considérer plutôt comme une zone d'expansion des crues et de stockage des eaux que comme une zone d'écoulement.

Il convient de rappeler que le bassin versant du Ru de Gally peut être décomposé en **trois unités homogènes principales**, à savoir :

- une unité à l'amont de la station d'épuration de Carré de Réunion, correspondant aux zones drainées par le réseau intercommunal d'assainissement. Cette unité, totalement urbanisée, fait partie du territoire du SMAROV ;
- une unité intermédiaire, comprise entre la station d'épuration de Carré de Réunion et le bassin de retenue dit de Rennemoulin. Cette unité, à caractère périurbain, contrôle à son exutoire l'ensemble des déversements de temps de pluie produits par les communes situées en amont du bassin versant (soit 80% de la population totale). Elle fait partie du territoire du SMAROV ;
- une unité à l'aval, comprise entre le bassin de retenue dit de Rennemoulin et la confluence avec la Mauldre. Cette unité, à caractère essentiellement rural, constitue la zone d'intervention effective du SIAERG.

III.4 – Choix du bassin de risques pour le PPRI

Le PPRI concerne les débordements directs du ru de Gally (excluant les phénomènes éventuels d'autres natures : notamment de ruissellement et de rupture d'ouvrage hydraulique), sur le territoire des 7 communes situées en aval du bassin de retenue dit de Rennemoulin. Ce périmètre constitue un bassin de risque cohérent, en effet :

- Comme décrit précédemment, sur le plan du fonctionnement hydrologique et hydraulique, le bassin-versant du ru de Gally peut être décomposé en trois unités distinctes, chacune présentant un fonctionnement spécifique. Parmi celles-ci, l'unité aval correspond au périmètre du PPRI. Elle se caractérise par la prédominance des phénomènes d'inondation par débordement du cours d'eau, tandis que les unités intermédiaire et amont sont essentiellement concernées par des problématiques de ruissellement en secteur urbain, ruissellement sur versant et débordement de réseau ;
- Ce périmètre était déjà identifié comme un bassin de risque dans la cartographie annexée au document règlementaire remplacé par le présent PPRI, à savoir l'arrêté du 2 novembre 1992 portant délimitation du périmètre des zones à risque d'inondation des cours d'eau non domaniaux (pris en application de l'article R111-3 du code de l'urbanisme). Ce document est basé sur les zones inondées lors des crues de 1973 et 1981 cartographiées à dire d'expert. Il paraît aujourd'hui obsolète, notamment au regard de la crue de 2001, dans la mesure où il ne couvre pas l'ensemble des zones inondées par une crue majeure. Le PPRI a pour vocation de le remplacer.

Au niveau de la confluence avec la Mauldre, les communes de Beynes et, dans une moindre mesure, de Mareil-sur-Mauldre, sont concernées par l'aléa inondation pour les deux cours d'eau. Toutefois, elles sont considérées de manière distincte dans le choix du bassin de risques, en effet :

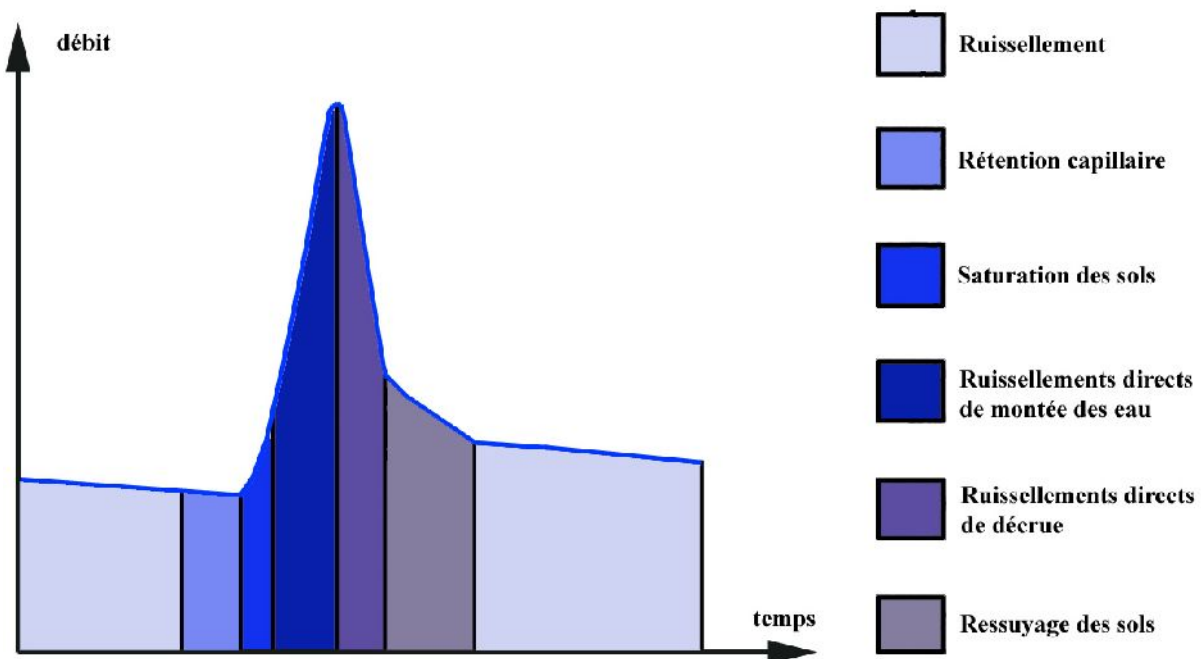
- La cartographie des aléas montre que la commune de Mareil-sur-Mauldre est peu concernée par les débordements du ru de Gally, et le secteur d'aléa sur cette commune est recouvert par celui du PPRI de la Mauldre. En outre, le zonage du PPRI de la Mauldre à cet endroit (zone rouge, soit la zone à servitude la plus contraignante) constitue une protection suffisante pour ne pas nécessiter l'instauration d'une servitude supplémentaire au titre du risque d'inondations du ru de Gally ;
- En revanche, la commune de Beynes est largement concernée par les débordements du ru de Gally, et ce nettement en amont du secteur couvert par le PPRI de la Mauldre. Il s'est donc avéré nécessaire de l'inclure dans le bassin de risques du ru de Gally. Le zonage du PPRI du ru de Gally s'arrête là où commence celui du PPRI de la Mauldre. Cette disposition permet d'éviter une superposition des zonages, et donc des servitudes.

Chapitre IV – Inondations prises en compte

IV.1 – Processus conduisant aux crues et aux inondations

Une crue est une augmentation rapide et temporaire du débit d'un cours d'eau au-delà d'un certain seuil. Elle est décrite à partir de trois paramètres : le débit, la hauteur d'eau et la vitesse du courant. En fonction de l'importance des débits, une crue peut être contenue dans le lit mineur ou déborder dans le lit moyen ou majeur.

Les différentes phases d'une crue en fonction du débit du fleuve



Une inondation désigne un recouvrement d'eau qui déborde du lit mineur ou qui afflue dans les talwegs ou les dépressions (y compris les remontées de nappes, les ruissellements résultant de fortes pluies sur des petits bassins versants...).

Différents éléments participent à la formation et à l'augmentation des débits d'un cours d'eau :

L'eau mobilisable

Il peut s'agir de la fonte de neiges ou de glaces au moment d'un redoux, de pluies répétées et prolongées ou d'averses relativement courtes qui peuvent toucher la totalité de petits bassins versants de quelques kilomètres carrés.

Le ruissellement

Le ruissellement dépend de la nature du sol et de son occupation en surface. Il correspond à la part de l'eau qui n'a pas été interceptée par la végétation, qui ne s'est pas évaporée et qui n'a pas pu s'infiltrer, ou qui resurgit après infiltration (phénomène de saturation du sol).

Le temps de concentration

Le temps de concentration est le temps que met le ruissellement d'une averse pour parvenir à l'exutoire depuis le point du bassin pour lequel la durée de parcours est la plus longue.

La propagation de la crue

Les eaux de ruissellement se rassemblent dans un axe drainant où elles forment une crue qui se propage vers l'aval ; la propagation est d'autant plus ralentie que le champ d'écoulement est plus large et que la pente est plus faible.

Le débordement

Le débordement se produit quand il y a propagation d'un débit supérieur à celui que peut évacuer le lit mineur.

IV.2 – Les crues observées sur le ru de Gally

IV.2.1 – Historique des crues récentes

Deux stations de mesure des débits gérées par la DIREN Île de France (données accessibles auprès de la banque HYDRO) ont été suivies successivement :

Nom de la station	Période	Contrôle	Remarque
Villepreux	1967 à 1981	69 km ²	station abandonnée pour son manque de fiabilité
4 pignons Thiverval Grignon	Depuis 1987	88.2 km ²	

Le suivi de ces stations permet de retracer un historique des crues récentes du ru de Gally. La crue la plus récente est celle de Juillet 2001, encore très présente dans les mémoires.

➤ **Particularités des crues du ru de Gally**

La genèse des crues du ru de Gally est particulière par rapport au reste du bassin versant de la Mauldre.

En effet, sur l'ensemble du bassin on observe plutôt des crues hivernales, intervenant sur sol saturé et générées par des pluies de longue durée (de l'ordre de la journée). **Le ru de Gally présente, en plus, des crues estivales générées par des épisodes orageux exceptionnels.** Ainsi, à l'ancienne station de Villepreux, 7 années sur les onze valeurs, aux 4 Pignons la moitié des valeurs instantanées maximales sont des crues estivales (juin à septembre).

Par ailleurs, depuis 1970, le lit mineur du ru de Gally a subi d'importants travaux de recalibrage, modifiant fortement les conditions de débordement : la capacité du lit mineur ayant été portée à 5 m³/s, les débordements fréquents du ru ont été considérablement réduits. Cependant, ces aménagements ne permettent pas d'exclure les débordements plus importants.

➤ **Les principales crues récentes**

Les crues les plus importantes du bassin de la Mauldre sont celles de mars 1989, octobre 1981 et décembre 2000.

Sur le ru de Gally, la crue de décembre 2000, a été limitée par la retenue dite de Rennemoulin, et la crue d'octobre 1981 a été moins forte que celle survenue en juin de la même année.

– Crue de mars 1989 :

Cette crue a été forte sur le Lieutel, ainsi que sur la Mauldre aval à Aulnay sur Mauldre, et semble avoir été importante à Thiverval Grignon. Cependant le niveau d'eau maximum n'a pas été enregistré.

Aucun renseignement n'a été retrouvé sur cette crue pour les communes en amont des 4 Pignons. Elle n'aurait pas laissé de traces dans les mémoires.

Par ailleurs l'hydrogramme de crue n'est pas disponible sur la banque HYDRO. Celle-ci indique comme débit maximum 10,50 m³/s.

– Crue de janvier 1995 :

Pour les crues de janvier 1995 et de juillet 2001, les hydrogrammes sont disponibles sur la banque HYDRO.

La crue de janvier 1995 s'est déroulée au cours d'un hiver particulièrement pluvieux. L'évaluation du débit maximum est de 7,36 m³/s à la station hydrométrique de Thiverval-Grignon.

– Bilan :

Dans le passé, les valeurs de débit maximal les plus importantes enregistrées par la banque HYDRO l'ont été pour les crues suivantes :

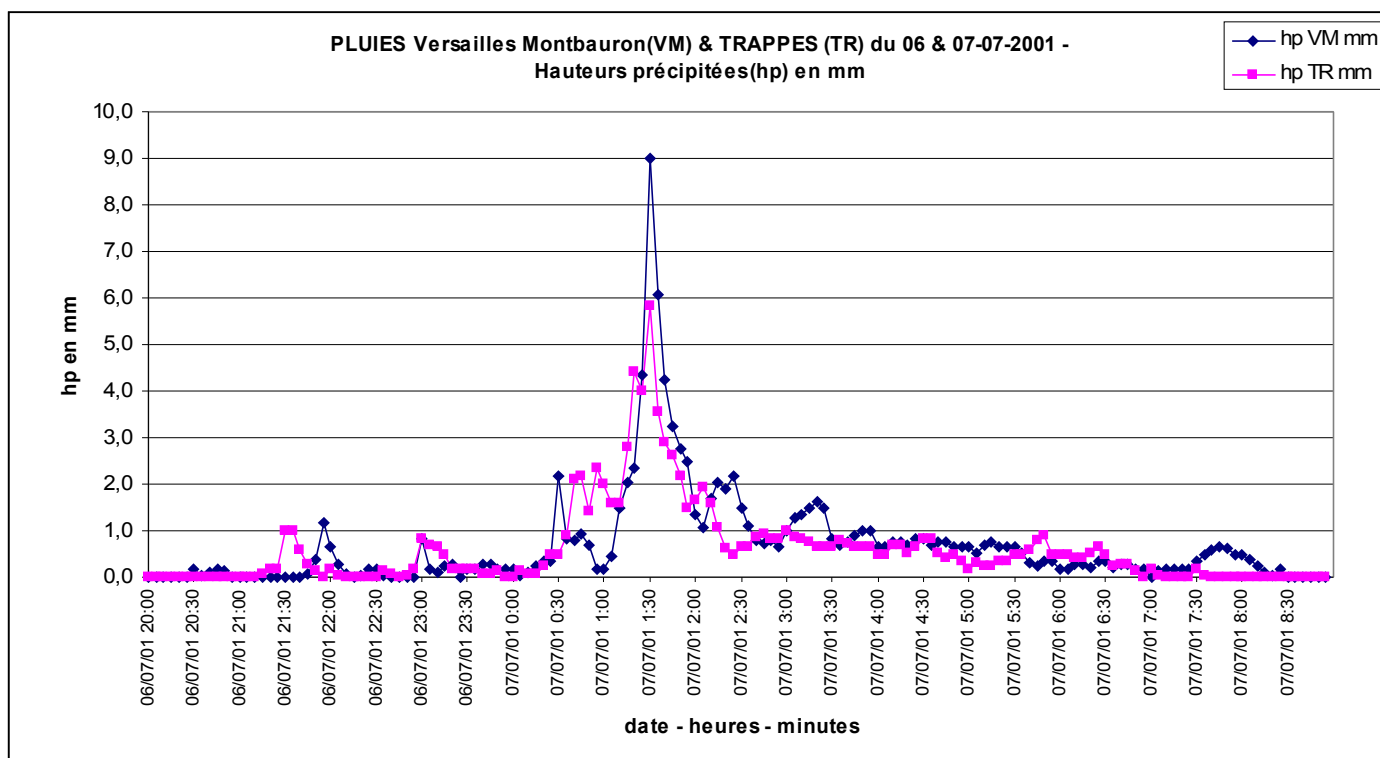
A Thiverval-Grignon :	A Villepreux :
– 10,50 m ³ /s le 7 mars 1989,	– 4,66 m ³ /s le 1er juin 1973
– 7,08 m ³ /s le 28 octobre 1990,	(soit 6,02 m ³ /s reconstitués à Thiverval-Grignon),
– 7,36 m ³ /s le 22 janvier 1995,	– 6,02 m ³ /s le 29 juin 1981
– 7,23 m ³ /s le 7 juillet 2001.	(soit 7,78 m ³ /s reconstitués à Thiverval-Grignon),
	– 7,72 m ³ /s le 23 février 1978
	(soit 9,98 m ³ /s reconstitués à Thiverval-Grignon).

IV.2.1 – La crue des 6 et 7 juillet 2001

Cette crue a laissé des traces importantes dans la mémoire des riverains.

Elle a été consécutive à un orage très violent, survenu dans la nuit du 6 au 7 juillet 2001, qui s'est maintenu sur Versailles pendant plusieurs heures avec un épisode intense entre 1H et 2H du matin.

Le tableau et le graphique ci-après (répartition de la hauteur précipitée en fonction du temps ou hyétogramme) illustrent le déroulement et les caractéristiques de cet épisode pluvieux pour les stations pluviométriques de Versailles-Montbauron et de Trappes (stations automatiques au pas de temps 6 minutes).

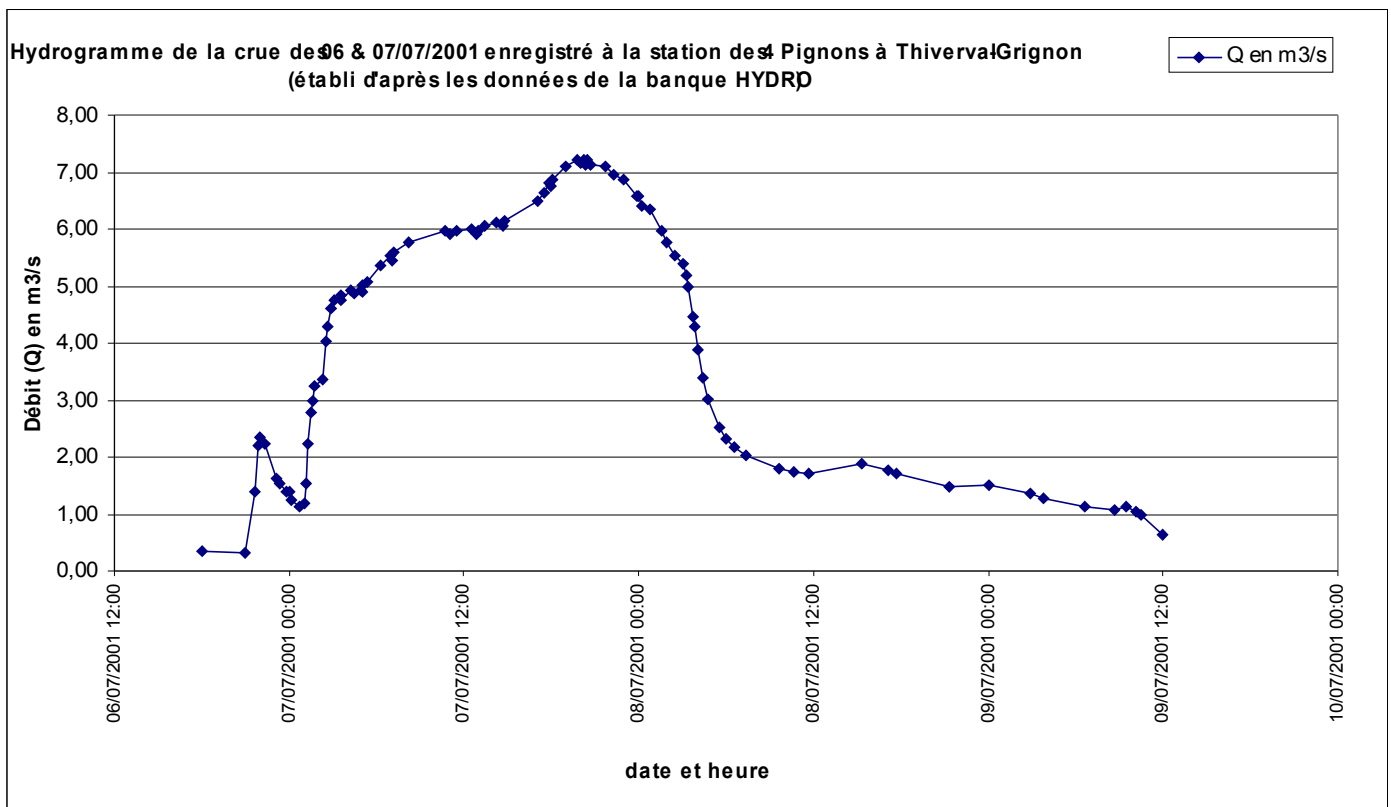


	Poste de Versailles-Montbauron	Poste de Trappes
hauteur totale précipitée	104,4 mm	91,4 mm
début de la pluie	06/07/2001 à 20:30	06/07/2001 à 21:15
fin de la pluie	07/07/2001 à 08:25	07/07/2001 à 07:35
durée de la pluie	11:55	10:20
pointe de la pluie	07/07/2001 à 01:30	07/07/2001 à 01:30
hauteur précipitée entre 01:00 et 02:00 le 07/07/2001	39,9 mm	36,7 mm

La crue s'est propagée vers l'aval, le pic de crue atteignant Rennemoulin en début de matinée. A Thiverval-Grignon (station des 4 pignons) le débit de pointe de la crue (7,23 m³/s) a été enregistré le 7 juillet à 19h50.

Le graphique ci-après (hydrogramme) traduit l'évolution observée des débits à la station des 4 pignons.

Le volume d'eau cumulé sur tout l'épisode à cette station a été de 780 430 m³.



La décrue a été tout aussi rapide, sauf aux endroits où les bourrelets de berges ont empêché l'eau de regagner le lit mineur (les services de secours ont dû ponctuellement casser ces bourrelets pour permettre le ressuyage).

Les photographies ci-après ont été prises au moment de la crue :



**Après la rupture du parapet du pont du moulin de Rennemoulin
7 Juillet 2001**



Terrain de sport du CFP à Villepreux
7 Juillet 2001

IV.3 – Crue de référence du PPRI

Certaines petites crues sont fréquentes et ne prêtent pas ou, peu, à conséquence. Les plus grosses crues sont beaucoup plus rares.

L'établissement d'une chronique historique bien documentée permet d'estimer, par le calcul statistique, les probabilités de voir se reproduire une intensité de crue. On établit ainsi la probabilité d'occurrence (ou fréquence) d'une crue et sa période de retour. Une crue décennale, c'est-à-dire de période de retour 10 ans (ou centennale, de période de retour 100 ans) est une crue dont la probabilité qu'elle se produise durant l'année en cours est de 1/10 (ou 1/100).

Comme le prévoit la circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables, la crue de référence à prendre en compte dans le cadre du PPRI est la plus forte crue historique connue ou, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue d'occurrence centennale, cette dernière.

La crue centennale est donc la crue théorique qui, chaque année, a une "chance" sur 100 de se produire. Sur une période d'une trentaine d'années (durée de vie minimale d'une construction) la crue centennale a environ une possibilité sur 4 de se produire. Elle peut néanmoins très bien se produire plusieurs fois dans la même décennie, voire dans la même année. S'il s'agit bien d'une crue théorique exceptionnelle, la crue centennale est néanmoins un événement que l'on se doit de prendre en compte à l'échelle du développement durable d'une commune. Il ne s'agit en aucun cas d'une crue maximale, l'occurrence d'une crue supérieure ne pouvant être exclue, mais de la crue minimale de référence suffisamment significative pour servir de base au PPRI.

Sur le ru de Gally, les crues historiques connues sont plus faibles que la crue centennale. C'est donc la crue centennale qui est retenue comme crue de référence.

La crue centennale a été déterminée lors des travaux préparatoires à l'élaboration du PPRI selon la méthode exposée ci-après au chapitre V – qualification des aléas.

IV.4 – Conséquences des inondations

IV.4.1 – Facteurs aggravant les risques

Les facteurs aggravants, presque toujours dus à l'intervention de l'homme, sont notamment les suivants :

➤ 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 : par exemple, la présence de vignes drainant des eaux de pluie sur les pentes ou de champs de maïs plutôt que de prairies contribue à un écoulement plus rapide et diminue le temps de collecte des eaux vers l'émissaire.

➤ 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'un ouvrage de protection tel qu'une digue ou un barrage peut parfois exposer davantage la plaine alluviale aux inondations que si elle n'était pas protégée. Toutefois, les inondations résultants de ce type de phénomènes n'ont pas été pris en considération dans l'évaluation des aléas du présent PPRI.

➤ Transport et dépôt de produits indésirables

Il arrive que l'inondation emporte des produits polluants ou dangereux, en particulier en zone urbaine. C'est pourquoi il est indispensable que des précautions particulières soient prises concernant le stockage de tels produits.

➤ Formation et rupture d'embâcles

Les matériaux flottants transportés par le courant (végétaux, buissons, caravanes, véhicules, cuves, bidons, etc.) s'accumulent en amont des passages étroits au point de former des embâcles. Ces phénomènes génèrent une élévation du niveau de l'eau en amont. En cas de rupture, ils peuvent provoquer une onde de crue puissante et dévastatrice en aval.

➤ 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 : notamment l'accroissement de la durée de submersion, la création de remous et de courants.

IV.4.2 – Conséquences sur les personnes, les biens et les activités

➤ 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 en cas de montées d'eau rapides, en particulier lors de crues rapides ou torrentielles. Le danger se caractérise également par le risque d'être emporté ou noyé en raison de la hauteur d'eau ou de la vitesse d'écoulement. De plus, la durée de l'inondation peut conduire à l'isolement de foyers de

population. Ce phénomène peut se produire en arrière d'une digue de protection qui serait submergée et risquerait de céder sous la pression de l'eau.

➤ **Dommmages aux biens et aux activités**

Les dommages occasionnés par les inondations peuvent atteindre des degrés divers selon la vulnérabilité intrinsèque des biens (équipements électriques, mobilier, etc.) et les caractéristiques de l'inondation. Ainsi, les bâtiments simplement mis en contact avec l'eau subissent des dégâts (traces d'humidité sur les murs, dépôts de boue) mais ceux exposés à des courants puissants peuvent être partiellement ou complètement détruits. Les dommages mobiliers sont, en particulier plus courants en sous-sol et rez-de-chaussée. Ils peuvent aussi impacter les véhicules en particulier ceux stationnés en sous-sols.

Les dommages peuvent également atteindre les activités et l'économie locale (endommagement du matériel, pertes agricoles, arrêt de la production, etc.).

➤ **Interruption des communications**

Lorsqu'elles sont coupées du fait de l'inondation, les voies de communication (routes, voies ferrées, etc.) interdisent les déplacements de personnes ou de véhicules. Par ailleurs, les réseaux enterrés ou de surface (téléphone, électricité, etc.) peuvent être perturbés. Ceci peut avoir des conséquences graves sur la diffusion de l'alerte, l'évacuation des populations et l'organisation des secours.

Chapitre V – Mode de qualification des aléas

L'élaboration du PPRI se fonde dans sa phase d'analyse de l'aléa sur le croisement d'une représentation de la crue centennale avec une représentation du terrain.

La représentation de la crue centennale a été obtenue par modélisation hydrologique et hydraulique dont les principales caractéristiques sont détaillées ci-après.

La représentation du terrain s'appuie sur des données de topographie et de relief, obtenues par photogrammétrie, de résolution élevée (plans au 1/1000 sur une bande d'étude de 400 mètres de large). En effet, la densité de points de l'image est très importante ce qui lui confère une grande précision et laisse peu d'interprétation possible du fait du maillage de points cotés. Le paragraphe V.3 relatif à la cartographie détaille la méthode de passage de la modélisation à la carte et présente les fonds de plans utilisés.

V.1 – Étude des crues récentes du ru de Gally

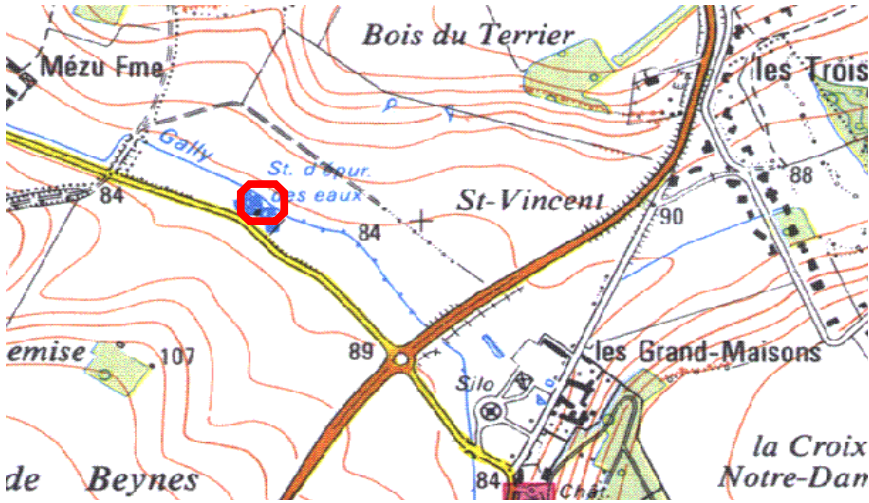
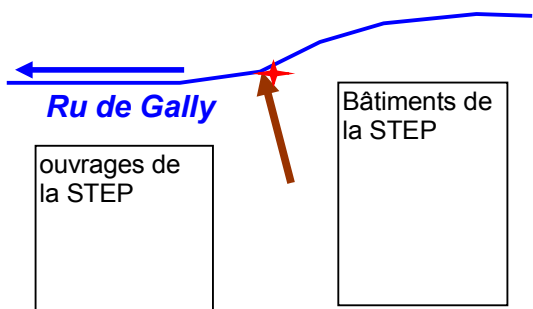

Dans la suite immédiate de la prescription du PPRI, alors que la crue de juillet 2001 était encore très présente dans les mémoires, une étude préliminaire a été confiée au bureau d'études HYDRATEC².

Celle-ci a notamment permis d'obtenir :

- un historique des crues récentes, survenues depuis 1967 (présenté précédemment, au paragraphe IV.2),
- une étude statistique des données hydrologiques issues des différentes stations de mesure du débit, disponibles auprès de la banque de données HYDRO (voir également le paragraphe IV.2),
- la collecte de repères de crue auprès des communes et des riverains, et le levé de leur altimétrie. Ainsi, 16 repères ont ainsi été relevés, dont 15 correspondent à la crue de juillet 2001 et un à celle de décembre 1988 – voir page suivante un exemple de fiche de repère de crue.

Les données historiques, outre leur intérêt pour la conservation de la mémoire des crues, permettent le « calage » des modélisations hydrologiques et hydrauliques ultérieures, c'est-à-dire la vérification de la pertinence des modèles au regard de la réalité du déroulement des crues.

² Voir bibliographie

PREFECTURE DES YVELINES PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATION		Repère n° P 9
		Crue(s) 07-juil.-01
PREFECTURE DES YVELINES PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATION		
COMMUNE	: Villepreux	
COURS D'EAU	: Ru de Gally	
RIVE	: gauche	
LIEU DIT OU RUE	: M. Clause Station d'épuration OTV tel:0130 54 33 57	ACCES : Par la station
PLAN DE SITUATION :		
		
CROQUIS DE REPERAGE	PHOTOGRAPHIE DU REPERE	
		
		
OBSERVATIONS	: A la sortie du by-pass Le niveau était à 0.20m sous la voute du tuyau.	
COTES (m NGF)	: 83,66	
HYDRATEC - Tour Gamma D - 58, quai de la Rapée - 75 583 PARIS Cedex 12		Edition novembre-03

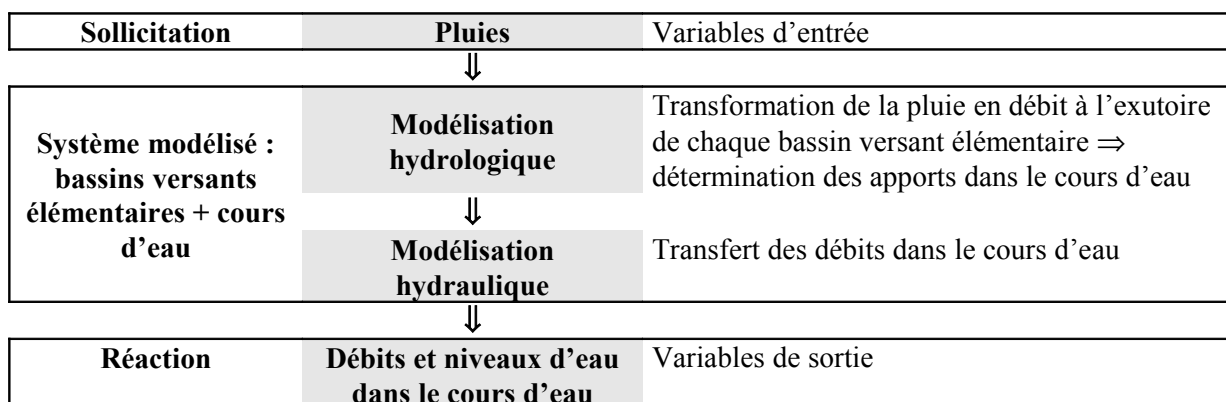
V.2 – Modélisations hydrologique et hydraulique

V.2.1 – Principes de base

La modélisation hydrologique et hydraulique réalisée dans le cadre de l'élaboration du P.P.R.I. est présentée de manière détaillée dans le rapport qui a été établi au titre de la tranche ferme de l'étude.³

Dans le cadre de la présente notice, on s'attachera seulement à indiquer les éléments essentiels sous une forme avant tout qualitative.

Le premier élément concerne le principe de la modélisation hydrologique et hydraulique, principe qui est illustré par le schéma suivant :



Il convient ainsi de retenir que la modélisation consiste :

- à construire un modèle permettant de représenter sous forme numérique :
 - **les caractéristiques du système** (bassins versants + cours d'eau),
 - **les phénomènes en jeu dans le système** (transformation de la pluie en débit sur les bassins versants, transfert des débits dans le cours d'eau) ;
- **à réaliser des simulations** : il s'agit en l'occurrence d'analyser le fonctionnement du système en examinant la manière dont il réagit sous l'effet d'une sollicitation. Dans le cas présent, cette variable d'entrée est constituée par la pluie et les variables de sortie (réaction) s'expriment notamment en terme de débits et niveaux d'eau dans le cours d'eau.

V.2.2 – Utilisation des études menées par les syndicats intercommunaux (SMAROV et SIAERG) sur le bassin-versant

Comme vu précédemment, le bassin versant du Ru de Gally peut être décomposé en **trois unités homogènes principales**.

Chacune de ces unités a fait l'objet d'une étude hydrologique et hydraulique, dans le cadre des projets de travaux de lutte contre les inondations des deux syndicats concernés.

Les périmètres de ces études mis bout à bout couvrent ainsi l'ensemble du bassin versant du Ru de Gally. Elles ont été en outre réalisées par le même bureau d'étude, à savoir le Cabinet MERLIN. Ces éléments ont permis d'avoir en matière d'analyse hydrologique et hydraulique une démarche cohérente et globale à l'échelle du bassin versant du Ru de Gally.

Chacune des études pré-citées a donné lieu à une modélisation hydraulique : sur chaque unité, il a été ainsi établi un modèle représentant les conditions d'écoulement dans le réseau principal d'évacuation des eaux pluviales (collecteurs ou cours d'eau) :

³ Voir bibliographie

Secteur d'étude	Maître d'ouvrage	Intitulé de l'étude	Élément modélisé	Logiciel mis en œuvre
Unité amont	SIAROV	Étude générale d'assainissement pour la mise en place de bassin de rétention sur les réseaux du SIAROV	Collecteurs du réseau intercommunal d'assainissement	MOUSE 2002
Unité intermédiaire	SIAROV	Aménagement et mise en valeur du Ru de Gally – Avenant n° 5	Ru de Gally + affluents (Ru du Pré des Seigneurs, Ru des Glaises, Ru de Saint Cyr, Ru de Maltoute)	HYDMIX / HEC-RAS
Unité aval	SIAERG	Étude hydraulique générale du Ru de Gally sur le territoire du SIAERG	Ru de Gally	HYDMIX / HEC-RAS

Les débits qui se présentent à l'exutoire des bassins versants et qui constituent les données d'entrée de ces modèles hydrauliques (« conditions aux limites » à l'amont), ont résulté d'une modélisation hydrologique : sur chaque bassin versant, il a été ainsi mis en œuvre un modèle dit à (simple ou double) réservoir linéaire représentant la transformation de la pluie en débit à l'exutoire, cette représentation étant intégrée au logiciel MOUSE 2002 ou faisant l'objet d'un outil de calcul spécifique : HYDMIX.

En définitive, trois séries de modèles ont été ainsi élaborées :

- une première série avec le logiciel MOUSE 2002 (réponse hydrologique des bassins versants + écoulement dans les réseaux) pour la partie du bassin versant située à l'amont de la station d'épuration du Carré de Réunion ;
- une deuxième série avec l'outil de calcul HYDMIX (réponse hydrologique des bassins versants) et le logiciel HEC-RAS (écoulement dans les cours d'eau) pour la partie du bassin versant comprise entre la station du Carré de Réunion et le bassin de retenue dit de Rennemoulin ;
- une troisième série avec l'outil de calcul HYDMIX (réponse hydrologique des bassins versants) et le logiciel HEC-RAS (écoulements dans le cours d'eau) pour la partie du bassin versant située à l'aval du bassin de retenue dit de Rennemoulin.

Ces trois séries de modèles fonctionnent en cascade, les résultats obtenus en sortie de la précédente constituant les données d'entrée de la suivante.

V.2.3 – Modélisation hydrologique

L'analyse hydrologique a pour principal objet de fournir au modèle hydraulique les données d'apport dont il a besoin, à savoir les débits qui arrivent dans la partie du cours d'eau modélisé.

Autrement dit, il s'agit de mettre en œuvre, sur chaque sous-bassin versant qui a pour exutoire le cours d'eau, un modèle hydrologique qui transforme en hydrogrammes les hyétogrammes relatifs aux pluies susceptibles de conduire aux crues exceptionnelles.

L'analyse hydrologique comprend ainsi les étapes suivantes :

- Délimitation et caractérisation des sous-bassins versants – Définition des paramètres du modèle hydrologique ;
- Définition des pluies à prendre en compte dans les simulations hydrologiques ;
- Mise en œuvre du modèle de transformation pluie-débit.

a) Délimitation et caractérisation des sous-bassins versants

La décomposition du bassin-versant du ru de Gally en sous-bassins versants élémentaires, ainsi que la caractérisation de ceux-ci, ont été réalisées dans le cadre des études du SMAROV et du SIAERG. Toutefois, elle ont dû être reprises pour une meilleure adaptation aux conditions de l'étude préalable du PPRI.

33 sous-bassins versants ont ainsi été définis sur les secteurs amont et intermédiaire (territoire du SMAROV) et 26 sur le secteur aval (territoire du SIAERG).

La caractérisation a consisté à évaluer, pour chaque sous-bassin versant, les paramètres suivants :

- la surface (S),
- la pente (I) et le plus long parcours hydraulique (PLPH),
- le coefficient d'apport (Ca) et la surface active (Sa),
- l'infiltration initiale (hpi),
- le temps de concentration (tc) et le temps de réponse (K).

b) Définition des pluies à prendre en compte

➤ Notion de pluie de projet

Il s'agit d'une pluie fictive, définie par un hyétogramme synthétique et statistiquement équivalente aux pluies réelles (bien que jamais observée).

La pluie de projet mise en œuvre dans le cadre de l'étude du PPRI est une pluie dite double-triangle : sa forme résulte de la superposition de deux triangles, le premier correspondant à la période non intense de la pluie et le second à la période intense.

Ce type de pluie de projet est ainsi caractérisée par :

- la durée totale de la pluie,
- la durée de la période intense,
- la hauteur totale précipitée,
- la hauteur précipitée durant la période intense,
- la position du pic d'intensité dans la pluie.

➤ Liste des pluies considérées

Ont été prises en compte dans les simulations hydrologiques :

- D'une part, 8 pluies de projet présentant une période de retour $T = 100$ ans et différentes durées de période intense : 15mn, 30mn, 1h, 2h, 3h, 6h, 12h et 24h. Ces pluies ont été construites sur la base des lois (hauteurs précipitées – durées – fréquences) établies pour le poste pluviométrique de Versailles-Montbauron ;
- D'autre part, une pluie réelle, à savoir celle qui est survenue dans la nuit du 6 au 7 juillet 2001. Pour cette pluie, il a été enregistré au poste de Versailles-Montbauron une hauteur totale précipitée de 104,4 mm pour une durée totale de 11h55. Le hyétogramme pris en compte est celui qui a été observé au poste de Versailles-Montbauron.

➤ Prise en compte du phénomène d'abattement spatial de la pluie

Afin de prendre en compte la distribution spatiale de la pluie (celle-ci n'étant pas homogène à l'échelle d'un bassin-versant), on utilise parfois dans la modélisation de la transformation pluie-débit la notion d'abattement spatial.

Dans le cas présent, au vu des hauteurs totales de pluie enregistrées par les différents postes pluviométriques lors de l'événement survenu dans la nuit du 6 au 7 juillet 2001, il est apparu opportun de considérer le phénomène d'abattement spatial de la pluie. En effet, les hauteurs précipitées observées ont été nettement différentes entre Versailles-Montbauron (104,4 mm) et Thiverval-Grignon (67,2 mm).

Différentes hypothèses d'abattement spatial ont donc été élaborées, puis confrontées à la réalité des observations afin de retenir pour les différentes pluies les caractéristiques les plus réalistes possibles.

En définitive, les différentes pluies qui ont été considérées dans la modélisation, sont récapitulées dans le tableau suivant, soit 8 pluies de projet + pluie réelle suivant 3 hypothèses :

	N° de simulation	Durée de la période intense	Durée totale de la pluie	Hauteur précipitée Hp					
				Unité amont		Unité intermédiaire		Unité aval	
				Hp / période intense	Hp / durée totale	Hp / période intense	Hp / durée totale	Hp / période intense	Hp / durée totale
Pluie de projet	SC1-V7F	15 mn	4 h	24.3 mm	54.4 mm	24.3 mm	54.4 mm	15.3 mm	34.2 mm
	SC2-V7F	30 mn	4 h	33.6 mm	54.4 mm	33.6 mm	54.4 mm	21.1 mm	34.2 mm
	SC3-V7F	60 mn	4 h	37.2 mm	54.4 mm	37.2 mm	54.4 mm	23.4 mm	34.2 mm
	SC4-V7F	2 h	4 h	43.6 mm	54.4 mm	43.6 mm	54.4 mm	27.4 mm	34.2 mm
	SC5-V7F	3 h	6 h	47.2 mm	68.7 mm	47.2 mm	68.7 mm	29.4 mm	43.2 mm
	SC6-V7F	6 h	12 h	68.7 mm	78.4 mm	68.7 mm	78.4 mm	43.2 mm	49.2 mm
	SC7-V7F	12 h	24 h	78.4 mm	89.8 mm	78.4 mm	89.8 mm	49.2 mm	56.4 mm
	SC8-V7F	12 h	24 h	89.8 mm	89.8 mm	89.8 mm	89.8 mm	56.4 mm	56.4 mm
Pluie réelle du 6-7 juillet 2001	SC11-V7F				104.4 mm		69.3 mm		65.6 mm
	SC12-V7F				69.3 mm		69.3 mm		65.6 mm
	SC13-V7F				65.6 mm		65.6 mm		65.6 mm

NOTA : Les hauteurs indiquées en jaune dans le tableau correspondent aux pluies qui ont fait l'objet d'un abattement spatial.

c) Mise en œuvre du modèle de transformation pluie-débit

La transformation pluie/débit à l'exutoire d'un bassin versant élémentaire est généralement représentée par la combinaison de deux fonctions purement conceptuelles :

- une **fonction de production** transformant la pluie précipitée sur le bassin versant (pluie "brute") en pluie donnant effectivement lieu au ruissellement (pluie "nette"). Cette fonction traduit l'interaction pluie-surface et rend ainsi compte des pertes au ruissellement ;
- une **fonction de transfert** permettant de générer l'hydrogramme à l'exutoire du bassin versant élémentaire à partir de la pluie "nette".

La mise en œuvre du modèle de transformation pluie-débit s'est traduite in fine par la réalisation de 11 séries de simulations hydrologiques, pour les 11 pluies précédemment citées.

Pour chacune de ces séries, il a été ainsi obtenu les hydrogrammes qui ont été ensuite injectés dans le modèle hydraulique.

V.2.4 – Modélisation hydraulique

a) Objet de la modélisation hydraulique

La modélisation hydraulique consiste :

- à construire un modèle permettant de représenter sous forme numérique les caractéristiques géométriques et hydrauliques du cours d'eau ;
- à mettre en œuvre sur cette représentation le modèle permettant de résoudre sous forme numérique les équations de l'hydraulique à surface libre, et ceci pour différentes situations en terme de débit d'apport.

S'agissant d'appréhender la dynamique des débits, les simulations hydrauliques ont été menées en régime transitoire (ou non-permanent).

b) Outil de modélisation mis en œuvre : le logiciel HEC-RAS

L'outil qui a été utilisé pour réaliser cette modélisation, est le logiciel **HEC-RAS** dans sa version 3.1.2 d'avril 2004. Ce logiciel est développé et distribué par le « *Hydrologic Engineering Center* » du Gouvernement U.S. Il s'agit d'un outil de simulation hydraulique permettant l'analyse des écoulements en rivières (« *River Analysis System* »), en régime permanent (débit constant dans le temps) ou transitoire (débit variant dans le temps), pour des réseaux pouvant être complexes, ramifiés (possibilité de prendre en compte des affluents) ou maillés (possibilité de prendre en compte des bras multiples).

Pour résoudre les équations de l'hydraulique à surface libre, le logiciel HEC-RAS utilise un **modèle unidimensionnel** (appelé également modèle 1D ou filaire). L'écoulement est supposé suffisamment rectiligne pour que chaque section soit perpendiculaire à un axe dit « axe de l'écoulement » et soit définie par la connaissance de son abscisse.

Dans ce type de modèle, le cours d'eau est décrit par une série de profils en travers.

En régime transitoire, les équations qui sont résolus par le logiciel HEC-RAS, sont celles de Barré de Saint-Venant.

Il importe enfin de noter que le logiciel HEC-RAS offre également la possibilité de représenter des zones de stockage dont la géométrie est décrite par une loi (hauteur-volume), et qui communiquent avec le lit mineur et entre eux par des lois de type seuil ou orifice. Cette représentation a permis de modéliser le fonctionnement en « cuvettes » du lit majeur du ru de Gally.

c) Modèle représentant le cours d'eau

La construction du modèle a nécessité des données de deux ordres :

- **Données géométriques**

La construction du modèle a consisté en premier lieu à saisir, sur la base des levées topographiques réalisés dans le cadre de l'étude hydraulique menée par le SIAERG, les caractéristiques géométriques de deux types d'éléments :

- les sections transversales, soit 228 profils en travers sur l'ensemble du linéaire,
- les ponts, soit 35 ouvrages sur l'ensemble du linéaire.

- **Données hydrauliques**

La construction du modèle a consisté en second lieu à saisir les données hydrauliques :

➤ Coefficients de perte de charge : on distingue :

- les pertes de charge linéaires qui traduisent l'incidence du frottement sur le fond et les parois du lit (terme de rugosité représenté par le coefficient de Strickler K ou son inverse n) ;
- les pertes de charge singulières engendrées par une variation brusque de l'écoulement au niveau des ouvrages ou des obstacles tels que les ponts, remblais, seuils, digues,...

➤ Conditions initiales

Les conditions initiales s'expriment en terme de débit qui se présente au début de la simulation sur tout le long du cours d'eau. La valeur de débit qui a été prise en compte, est celle correspondant au débit de temps sec.

➤ Points d'injection des débits

Les hydrogrammes issus de la modélisation hydrologique ont été injectés dans le modèle en 18 points :

- 1 point amont correspondant à la sortie du bassin de Rennemoulin,
- 17 points correspondant aux apports latéraux le long du ru (talwegs et affluents).

➤ Conditions aux limites

L'écoulement dans le ru de Gally étant pour l'essentiel de type fluvial, ces conditions s'expriment respectivement :

- à l'amont, par un débit,
- à l'aval, par un niveau d'eau.

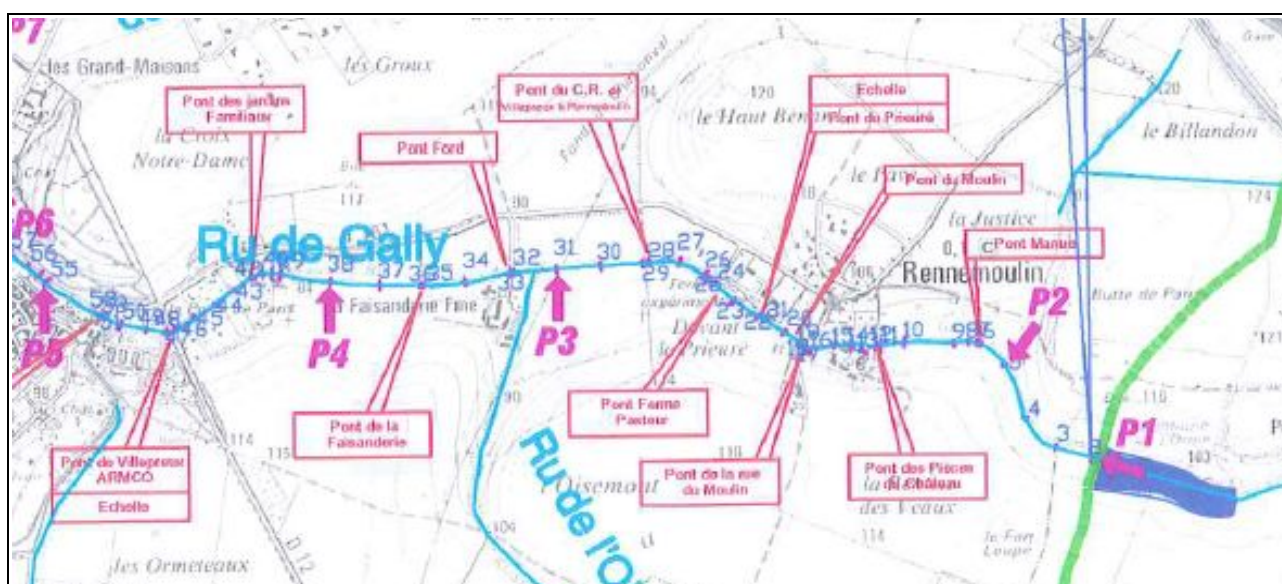
Les simulations étant menées en régime transitoire, la condition à l'amont se traduit en fait par un hydrogramme : il s'agit de celui correspondant au point d'injection P1 situé en tête de la partie du cours d'eau modélisé ou autrement dit en sortie du bassin de retenue dit de Rennemoulin.

En ce qui concerne la condition à l'aval, il a été considéré un niveau d'eau restant constant dans le temps et correspondant à la limite de débordement de la Mauldre, au droit de sa confluence avec le Ru de Gally. Ce niveau d'eau est établi à la cote de 40,90 m NGF.

d) Illustration des éléments constitutifs du modèle hydraulique

La figure ci-après illustre, à titre d'exemple, les éléments constitutifs du modèle hydraulique :

- les profils en travers, signalés par leur numéro (en bleu),
- les points d'injection des débits (P1, P2,...) : le point P1 correspond à l'entrée amont du modèle (sortie du bassin de Rennemoulin) ;
- les ouvrages (ponts).



Repérage des éléments constitutifs du modèle hydraulique

V.2.5 – Résultats des modélisations et analyse critique

a) Présentation des résultats – données retenues pour la cartographie

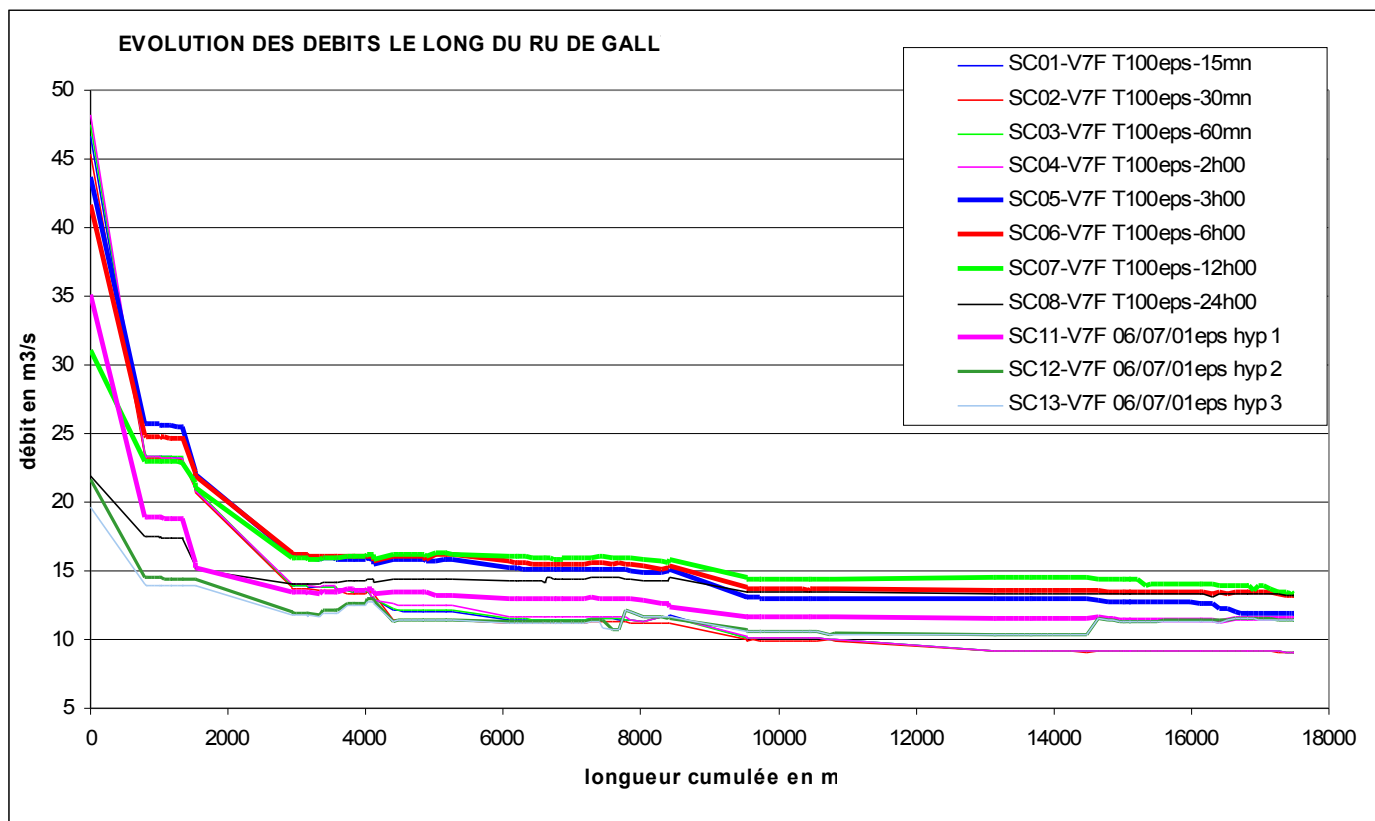
Comme vu précédemment, le modèle hydraulique a été mis en fonctionnement pour chacune des onze pluies définies par l'étude hydrologique.

Les résultats des modélisations sont exprimées selon deux paramètres : le débit et la hauteur d'eau.

Ainsi, pour chacune des pluies considérées on obtient, au niveau de chaque point géométrique du modèle décrit précédemment (228 profils en travers et 35 ouvrages), une valeur de débit et une valeur de hauteur d'eau (altimétrie du niveau atteint par l'eau, exprimée en mètres dans le système NGF / IGN69).

• Résultats en termes de débits

Ils peuvent se traduire visuellement sous la forme du graphique suivant, montrant l'évolution des débits le long du ru pour chacune des 11 simulations réalisées :



Ces résultats montrent que, malgré les apports latéraux, il se produit de l'amont vers l'aval une importante diminution des débits de pointe, les valeurs maximales passant ainsi :

- de 48,25 m³/s à 16,3 m³/s entre la sortie du bassin de Rennemoulin et le village de Villepreux,
- et de 16,3 m³/s à 13,4 m³/s entre le village de Villepreux et la confluence avec la Mauldre.

Une telle évolution des débits de pointe le long du cours d'eau illustre bien les phénomènes d'amortissement qui se produisent dans le lit majeur du fait de la configuration particulière de celui-ci.

- **Résultats en termes de hauteur d'eau**

Ces résultats sont traduits visuellement par la cartographie (voir chapitre suivant). Il importe de noter que **les niveaux d'eau pris en compte pour la cartographie des aléas correspondent aux valeurs maximales qui ressortent de l'ensemble des simulations.**

Autrement dit : au niveau de chaque profil en travers du modèle, on obtient onze valeurs de niveau d'eau correspondant aux onze simulations réalisées. C'est la plus forte de ces valeurs qui sera retenue comme cote de crue centennale au niveau du profil en travers considéré.

Du fait de leur importance pour la détermination des cotes de référence réglementaires du PPRI, les cotes de crue centennale retenues au niveau de chaque profil en travers figurent en annexe du règlement du PPRI. Elles ne sont donc pas reprises dans le présent document.

b) Analyse critique

Les résultats issus des modélisations ont été confrontés à la réalité des observations de différentes manières :

- Comparaison de l'hydrogramme observé lors de la crue des 6 et 7 juillet 2001 au droit de la station de mesure des débits de Thiverval-Grignon (dite des « Quatre Pignons »), avec celui calculé au même point par le modèle pour la pluie des 6 et 7 juillet 2001 « reconstituée » selon les 3 hypothèses d'abatement spatial (simulations SC11-V7F, SC12-V7F et SC13-V7F).
La comparaison a porté sur différents paramètres : forme de l'hydrogramme, valeur du débit de pointe, bilan des volumes d'eau mis en jeu.
- Comparaison des niveaux d'eau résultant des 3 simulations précédemment citées avec ceux des repères de crue relevés pour l'évènement des 6 et 7 juillet 2001 (*présentés précédemment, au paragraphe VI.1*).

Ces différentes analyses ont montré que la représentation traduite par le modèle pouvait être considérée comme pertinente.

Par ailleurs, les modélisations ont permis de dégager des renseignements intéressants concernant le fonctionnement du ru de Gally. Outre la confirmation du phénomène d'amortissement dans le lit majeur du cours d'eau, détaillée au paragraphe précédent, les principaux éléments suivants peuvent être mis en évidence :

- Caractérisation de la crue des 6 et 7 juillet 2001 :
 - Sur la base des résultats des simulations relatives à la pluie réelle, on peut estimer à partir des pluies :
 - en sortie du domaine du SMAROV, **une période de retour de l'évènement de 70 ans sur une durée caractéristique de 1h00**, (avec pluie pondérée entre les domaines amont et aval au prorata des surfaces actives),
 - sur le domaine du SIAERG, **une période de retour de 30 ans sur une durée caractéristique de 12h00**,
 - **soit au global, une période de retour de l'ordre de 50 ans pour l'évènement ;**
 - Le débit de pointe résultant du modèle est de 11,6 m³/s au droit de la station de mesures des « Quatre Pignons ». Il se situe bien entre Q₅₀ et la valeur supérieure de l'intervalle de confiance à 95% (soit entre 10,1 et 12,5 m³/s) ;
 - **En conclusion, l'évènement du 6-7 juillet 2001, même s'il présente une période de retour élevée, reste néanmoins infra-centennal.**

➤ Pluie critique / valeur maximale du débit de pointe :

Il ressort par ailleurs des résultats des simulations que la durée caractéristique (durée de la période intense) de la pluie générant le débit de pointe le plus élevé (pluie critique) augmente en allant de l'amont vers l'aval. Elle est ainsi :

- de 3h00 à 12h00 entre la sortie du bassin de Rennemoulin et le village de Villepreux,
- et de 12h00 entre le village de Villepreux et la confluence du Ru de Gally avec la Mauldre.

Ces résultats illustrent le fait que **la durée caractéristique de la pluie critique doit être en adéquation avec le temps de concentration du bassin versant considéré** : plus la taille de celui-ci est importante, plus la durée caractéristique de la pluie critique va être longue.

V.3 – Cartographie des aléas

V.3.1 – Objet de la cartographie

La carte des aléas a pour objet de localiser et de hiérarchiser les zones exposées à des phénomènes potentiels. Il s'agit d'un document technique qui décrit et explique les aléas à l'exclusion de tout aspect réglementaire.

Dans le cas du Ru de Gally, la méthodologie qui a été retenue pour l'élaboration du PPRI, consiste :

- à évaluer les **niveaux d'eau** atteints par une crue exceptionnelle au moyen d'une **modélisation hydraulique** ;
- à ne considérer qu'un seul paramètre pour qualifier l'aléa, à savoir la **hauteur d'eau**, l'approche interprétative se limitant ainsi à différencier les zones submergées selon trois classes de hauteurs d'eau.

V.3.2 – Fonds de plan utilisés

Les fonds de plan sur la base desquels a été établie la carte des aléas, sont issus du dossier topographique qui a été gracieusement mis à disposition par le Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien du Ru de Gally (S.I.A.E.R.G.).

Ce dossier comprend notamment une série de plans topographiques au 1/1000^{ème} couvrant le périmètre du PPRI.

Les plans topographiques ont été réalisés par la mise en œuvre d'une **méthode mixte associant des levées terrestres à de la restitution photogrammétrique**, la photogrammétrie étant une technique de mesure de la forme et de la position d'objets à partir de photographies aériennes.

La campagne de prise de vues aériennes s'est déroulée le 8 avril 2003, pendant une période propice pour une visibilité optimale du sol sur les clichés, à savoir une période de début de printemps présentant un très bon ensoleillement, juste avant la pousse des feuilles. Ceci confère à l'image une qualité optimale.

Le paramètre déterminant pour définir les caractéristiques de ce type de campagne est l'échelle des prises de vues aériennes. Ce paramètre est relié à la focale utilisée, l'altitude de vol, la largeur de bande photographiée et l'échelle des plans souhaitée. Il est ainsi à déterminer en fonction de la précision souhaitée pour le plan restitué. Les prises de vues aériennes axées sur le Ru de Gally ont été ainsi réalisées à l'échelle de 1/3500^{ème} permettant l'établissement d'un plan topographique structuré à l'échelle du 1/1000^{ème}. Il est à noter qu'avec les prises de vues aériennes à l'échelle de 1/3500^{ème}, les écarts moyens quadratiques (EMQ) à attendre en planimétrie et en altimétrie sur les points de détail sont de **0,07 m, ce qui est tout à fait satisfaisant**. La restitution photogrammétrique a permis de constituer, sur une bande de 400 m de large centrée sur le cours d'eau, un semis de points définis en planimétrie et en altimétrie. Hors points particuliers, ce semis a été établi selon un quadrillage dont les carrés élémentaires ont un coté de 20 m, ce qui correspond à une densité de l'ordre de **25 points à l'hectare**.

Le dossier topographique du S.I.A.E.R.G. comprenait également une série de profils en travers (228 coupes du lit mineur au 1/100^{ème}) qui ont été utilisés pour la construction du modèle hydraulique. Les résultats de la modélisation hydraulique sont obtenus au droit de ces profils en travers (cf. précédemment, paragraphe V.2.4).

Les plans topographiques sont rattachés :

- en planimétrie, au système de coordonnées planes Lambert zone 1 ;
- en altimétrie, au système de nivellement du réseau NGF-IGN 1969 (nouveau système des altitudes françaises).

Le dossier topographique a été actualisé par le CETE Ile-de-France en 2010, pour tenir compte des quelques constructions très récentes qui ne figuraient pas sur le fond de plan (levés de terrain et analyses de plans cadastraux récents).

V.3.3 – Mode d’élaboration de la cartographie

La carte des aléas a été établie en réalisant le croisement d’une représentation de la crue centennale, telle qu’elle résulte de la modélisation hydraulique, avec une représentation du terrain.

La démarche a ainsi consisté :

- à croiser, au droit de chaque profil en travers, la cote du niveau d’eau correspondant à la situation la plus pénalisante en terme de hauteur de submersion avec les cotes du terrain ;
- à interpoler, entre deux profils en travers successifs, les contours des zones submergées.

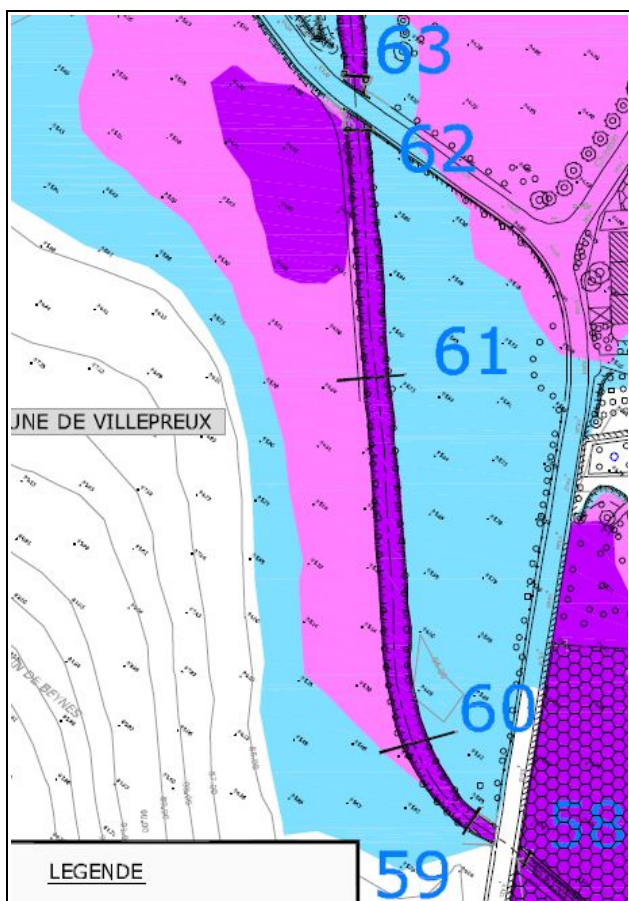
Elle a été menée :

- d’une part, en effectuant une analyse critique des niveaux d’eau résultant des simulations hydrauliques par rapport à la lecture des plans topographiques ;
- d’autre part, en utilisant un logiciel de modélisation numérique de terrain, à savoir le logiciel MENSURA.

Les contours des zones submergées ont été ainsi définis sur la base d’une interprétation portant à la fois sur les résultats des simulations hydrauliques et sur les données topographiques, et alliant à la fois approche pragmatique (tracé à main levée) et modèle numérique de terrain (MNT).

Il importe de noter que dans le cas du Ru de Gally, cette interprétation a été parfois difficile à effectuer en raison de la présence des bourrelets de berge.

Ainsi, par endroits, un terrain donné pouvait apparaître comme « protégé » par un bourrelet de berge dont le sommet se trouvait plus haut que le niveau de la crue centennale au niveau d’un profil en travers donné, mais l’observation des plans topographiques et de la réalité du terrain montrait qu’en cas de crue le terrain serait envahi par l’amont (phénomène de contournement).



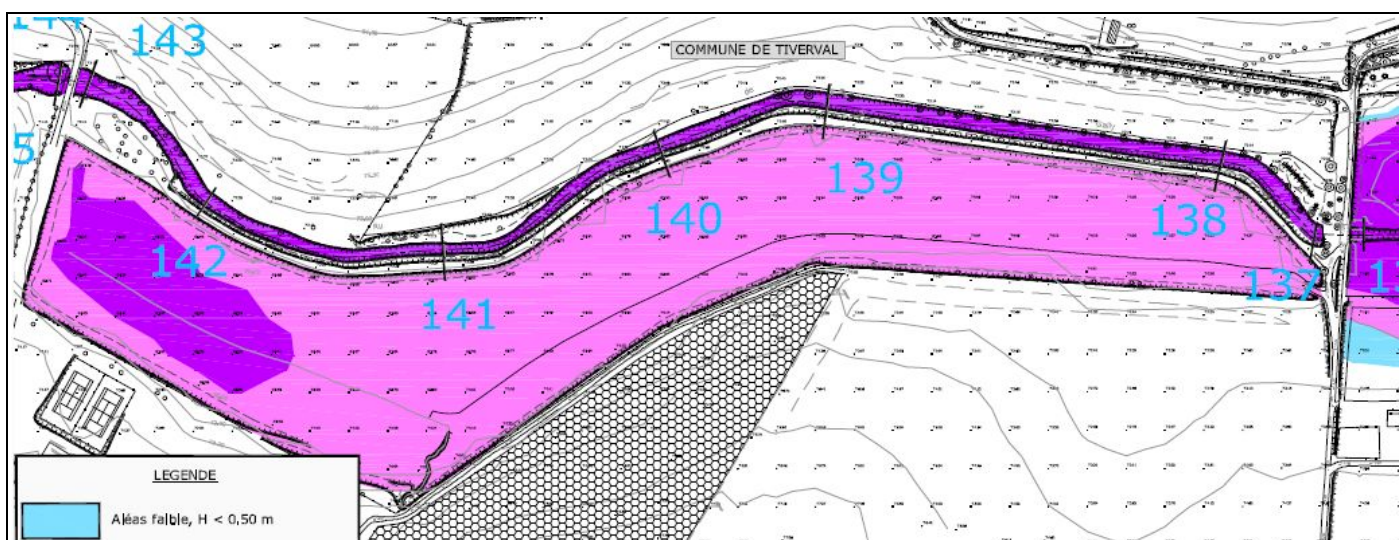
Ci-contre : Exemple de phénomène de contournement, concernant les terrains situés en rive droite entre le profil 60 et le profil 62 ; pour ces profils, le sommet du bourrelet de berge en rive droite est plus haut que le niveau d’eau calculé pour la crue centennale. Néanmoins, l’observation du plan et une visite de terrain confirment qu’un envahissement est possible par la route, suite au débordement en amont du pont (au niveau du profil 58). Ces terrains sont donc de fait inondables. Ils étaient d’ailleurs déjà considérés comme inondables dans l’arrêté de 1992, donc ont a priori été réellement inondés lors d’une crue historique.

Par ailleurs, les « cuvettes » topographiques susceptibles d'être protégées par des bourrelets de berges ont été systématiquement considérées comme inondées. En effet, la doctrine nationale⁴ préconise de considérer d'une manière générale les ouvrages longitudinaux comme effacés et de rendre ainsi inondables tous les points bas topographiques. L'application de cette doctrine trouve tout son sens sur le ru de Gally où les bourrelets de berge sont peu épais et constitués de matériaux divers extraits du fond du lit lors du recalibrage de celui-ci. Ils sont donc susceptibles de céder lors d'une crue, voire d'être dégradés indépendamment de toute inondation par la chute d'un arbre, des travaux, etc.

Les cuvettes concernées par cette modalité se situent sur les trois secteurs suivants :

- du profil P 63 au profil P 67 à la sortie du village de Villepreux (également concernée très probablement par un phénomène de contournement par l'amont) ;
- de P 137 à P 143 et de P 144 à P 148 dans le parc de l'INA-PG ;
- de P 178 à P 187 au niveau du Val des 4 Pignons.

Ci-dessous : exemple de cuvette (ensemble de points bas topographiques), « protégée » par des bourrelets de berge. Déjà considérée comme inondable dans l'arrêté de 1992, elle aurait a priori été réellement inondée lors d'une crue historique.



Cas particulier du chemin de la Chapelle à Rennemoulin (entre les profils 16 et 21, en rive gauche) : il s'agit du seul endroit sur le ru de Gally où, du fait de la configuration particulière du terrain, un phénomène de vitesse significatif a pu être identifié : dans le cas où l'eau passe par-dessus le parapet du pont, le chemin fonctionne alors comme un « canal » parallèle au lit mineur malgré la faible hauteur d'eau. Ne pouvant être inclus dans la modélisation 1D, ce point a fait l'objet d'un calcul simplifié, à l'issue duquel il a été décidé d'inclure le chemin en secteur d'aléa fort.

⁴ Cf. bibliographie doctrine nationale PPRI

V.3.4 – Rendu de la cartographie

Le rendu de la cartographie des aléas se traduit par un atlas établi au format A3 en orientation paysage. Cet atlas est constitué de 25 planches à l'échelle du 1/2000^{ème}.

Les planches de cet atlas permettent de visualiser l'étendue des zones submergées par tranches de hauteurs d'eau.

Il est rappelé que l'aléa est qualifié en fonction d'un seul paramètre, à savoir la hauteur de submersion par tranches de 0,50 m :

Hauteur de submersion	Aléa	Couleur utilisée pour la cartographie de l'aléa
H < 0,50 m	faible	
0,50 m < H < 1m	moyen	
H < 1m	fort	

Chapitre VI – Étude des enjeux

VI.1 - Modes d'occupation des sols et catégories d'enjeux

Les enjeux sont déterminés par le mode d'occupation du sol et la vulnérabilité des activités et des populations exposées à un risque potentiel.

L'analyse des enjeux a été effectuée à partir des photographies aériennes issues de la campagne d'octobre 2001, des plans IGN, planches de cadastres, de visites de terrain et de repérages in-situ en 2010 et 2011. Les conclusions de l'étude socio-économique réalisée par le SMAROV en matière d'occupation du sol ont également été intégrées à l'analyse. Ce travail traduit un état initial qui correspond à la prise en compte de la réalité urbaine du terrain. Cette prestation débouche sur une cartographie donnant une typologie du mode d'occupation du sol et des fonctions du bâti dans le secteur d'étude. L'analyse de la morphologie des tissus urbains et le zonage des documents d'urbanisme communaux a permis de déterminer les enjeux et de cartographier les secteurs

Au regard des modes d'occupation des sols en présence sur le secteur, il a été retenu **trois catégories** dans la cartographie des enjeux : Centre urbain, autres zones urbanisées et zones naturelles ou bâtiments isolés. Cette typologie est liée à l'application de la doctrine régionale qui identifie les secteurs d'enjeu en fonction de leur caractéristiques.

VI.1.1 – Centres urbains

Le secteur dit de « centre urbain » reprend les secteurs correspondant à la définition de la circulaire du 24 avril 1996 : ensemble de sites qui se caractérisent par une histoire et donc une valeur patrimoniale certaine, une forte densité et une continuité du bâti, et une mixité des usages entre logements, commerces et services. Ils incluent les espaces non bâtis tels que les jardins publics, squares, stades, cimetières... qui ne sont pas dissociables. Au sens du présent PPRI, les « centres urbains » incluent également des centres-bourgs, c'est-à-dire présentant au moins trois des quatre critères de définition du centre urbain selon la circulaire.

Sur le périmètre d'étude du PPRI du ru de Gally, seuls deux secteurs ont pu être qualifiés de « centre urbain » : une partie du centre-ville de Villepreux (planche 5 de la cartographie) et une partie du centre-ville de Thiverval-Grignon (planche 19).

VI.1.2 – Autres zones urbanisées

Le secteur « autres zones urbanisées » présente une densité plus faible, une urbanisation plus lâche et l'absence de caractéristiques historiques ainsi qu'une faible présence de services et de commerces. Il s'agit souvent de secteurs d'urbanisation plus récente notamment pavillonnaires. Les limites de ce secteur sont également inspirées des limites des zones « U » des documents d'urbanisme communaux (POS/PLU).

Sur le périmètre d'étude du PPRI du ru de Gally, des secteurs de type « autres zones urbanisées » ont été identifiés sur les communes de : Rennemoulin, Chavenay, Thiverval-Grignon et Beynes.

VI.1.2 – Zones naturelles ou bâti dispersé

Le secteur dit « de zone naturelle ou bâti dispersé », est un secteur à vocation rurale avec un bâti discontinu, des bâtiments isolés et une faible densité. Il s'agit d'un secteur ayant vocation à assurer l'expansion des crues, le stockage et l'écoulement des crues. Les limites de ce secteur sont également inspirées des limites des zones « N » des documents d'urbanisme communaux (POS/PLU).

Enfin, ce secteur prend en compte une bande de 6m de part et d'autre du ru, au sein des zones urbanisées hors centre urbain, destinée à préserver les abords du ru. La largeur de 6m correspond à celle de la servitude de passage définie par l'article L215-18 du code de l'environnement.

VI.2 - Éléments de vulnérabilité

Le secteur ne présente pas d'établissements de type hospitalier ou médical hébergeant ou accueillant des personnes âgées ou très vulnérables. Il ne présente pas non plus de centres d'incendie et de secours situés en zone inondable.

Il existe toutefois des établissements de recherche et de formation, ainsi que des stations d'épuration (station de Villepreux, station de Chantepie).

L'établissement accueillant des personnes les plus vulnérables, situé dans la zone inondable, est un centre de formation de la ville de Paris CEFR situé sur la commune de Villepreux. Mais les locaux destinés à l'hébergement des apprentis sont situés hors d'eau à l'étage du bâtiment.

VI.3 - Préconisations

En matière de vulnérabilité, les établissements agricoles doivent se prémunir de tout risque d'arrachement des structures de type serres, tunnels et limiter le stockage de produits pouvant flotter et créer des embâcles (bois, paille...).

Enfin, les stations d'épuration doivent prévoir des dispositifs pour limiter la vulnérabilité de leurs installations. Nous préconisons de mettre hors d'eau les installations électriques comme les armoires, d'éviter que les bassins soient submersibles lors d'une crue centennale. On se référera à la réglementation en vigueur. Ces mesures visent à assurer un fonctionnement normal de la station. Il faudra aussi préserver hors d'eau les voies d'accès lors de la crue. De plus, les substances polluantes ou nocives seront stockées hors d'eau.

L'attention des particuliers est attirée sur l'ancrage des cuves de carburant et sur le fait de proscrire l'utilisation de matériaux particulièrement sensibles à l'humidité.

Concernant les clôtures, celles-ci ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement des eaux.

Les ruines⁵ ne devront pas être rénovées pour limiter l'exposition de nouvelles personnes aux risques d'inondation.

Ces préconisations sont reprises dans le règlement du PPRI.

⁵ Nota : la définition d'une ruine est donnée dans le glossaire du règlement du PPRI

Chapitre VII – Zonage et règlement

VII.1 – Zonage réglementaire

VII.1.1 – Principes généraux du zonage réglementaire

La carte du zonage réglementaire a pour objectif de réglementer l'occupation et l'utilisation du sol. Elle est issue du croisement de la carte des aléas et de la carte des enjeux.

	Aléas	Aléa fort	Aléa moyen	Aléa faible
Enjeux				
Centres urbains et autres zones urbanisées		Zone rouge Arrêter les nouvelles implantations humaines dans les zones inondables les plus exposées au risque d'inondation	Zone bleue Autoriser sous conditions les nouvelles implantations humaines dans les zones inondables les moins exposées au risque d'inondation	
Zones naturelles ou bâti dispersé			Zone verte Préserver la capacité de stockage et d'écoulement des crues Arrêter les nouvelles implantations humaines dans les zones inondables Limiter l'augmentation de la population exposée Permettre la reconquête progressive des terrains pour créer de nouvelles zones d'expansion de crue	

VII.1.2 – Cas particulier des isolats

Un isolat est soit une zone hors d'eau mais entourée de zones inondables, soit une zone inondable entourée par des zones d'aléas supérieurs. Un isolat se comporte donc comme une île, même s'il se trouve au milieu des terres.

C'est la raison pour laquelle, les isolats sont considérés comme des zones inondables et doivent être réglementés. En effet, ces zones hors d'eau ou remblayées sont entourées de zones de plus grande profondeur, d'où un risque avéré pour les populations présentes, lié notamment aux difficultés d'accès.

C'est pourquoi, sur les plans de zonage, les isolats ont été intégrés aux zones réglementaires qui les entourent.

VII.1.3 – La zone rouge

L'objectif de la zone rouge est d'arrêter l'urbanisation des zones les plus exposées au risque d'inondation.

La zone rouge recouvre les zones soumises à un aléa fort.

La zone rouge peut également comprendre des zones localisées sur des isolats inondables ou hors d'eau entourés de zones difficilement accessibles par les services de secours en cas de crue.

VII.1.4 – La zone verte

Les objectifs de la zone verte sont la préservation et la reconquête du champ d'expansion de crue du ru de Gally.

La zone verte recouvre des secteurs inondables essentiellement non bâtis ou au bâti dispersé, mais aussi bâtis en dehors des centres urbains.

La zone verte inclut des zones localisées sur les isolats présentant un accès difficile en cas de crue. Ils sont difficilement accessibles par les services de secours en cas de crue.

VII.1.5 – La zone bleue

L'objectif de la zone bleue est de limiter l'urbanisation des zones les moins exposées au risque d'inondation en permettant néanmoins un développement sous certaines conditions.

La zone bleue recouvre des centres urbains ou autres zones urbanisées, exposés à un aléa faible ou moyen.

VII.2 – Règlement

VII.2.1 – Objectifs du règlement

L'objectif du règlement est de définir pour les zones verte, rouge et bleue les mesures d'interdiction et les prescriptions qui y sont applicables. Le règlement définit les dispositions à prendre pour protéger les personnes et les biens, et pour éviter de faire obstacle à l'écoulement des eaux et de restreindre le champ d'expansion des crues.

Il détermine les mesures compensatoires à prendre par le maître d'ouvrage pour annuler les impacts induits par un projet situé en zone inondable.

VII.2.2 – Grands principes du règlement

Le règlement aborde successivement les règles d'urbanisme, les règles de constructions, les prescriptions d'aménagement et les prescriptions sur les biens et les activités existants.

La circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables définit les quatre principes à mettre en œuvre en matière de préservation des inondations et de gestion des zones inondables.

- A l'intérieur des zones inondables soumises aux aléas les plus forts, toute construction est interdite et toutes les opportunités doivent être saisies pour réduire le nombre des constructions exposées.
- Dans les autres zones inondables, les dispositions nécessaires doivent être prises pour réduire la vulnérabilité des constructions qui pourront être éventuellement autorisées.
- Dans les zones d'expansion de crue, l'extension de l'urbanisation doit être strictement contrôlée.
- Les endiguements ou remblaiements nouveaux qui ne seraient pas justifiés par la protection des lieux fortement urbanisés doivent être évités.

L'application des quatre principes décrits ci-dessus conduit, suivant les zones réglementaires, à définir les prescriptions particulières qui portent notamment sur :

- la nature des constructions qui peuvent être autorisées (avec ou sans prescriptions) ou interdites, en distinguant plus particulièrement les constructions à usage de logement ainsi que les établissements sensibles ;
- les opérations de constructions nouvelles et d'extension de bâtiments existants,
- l'emprise au sol des bâtiments à construire afin de préserver l'écoulement et l'expansion des eaux,
- la cote du premier plancher par rapport à la crue de référence plus 0,20 m ($z = z_{100} + 20 \text{ cm}$).

VII.2.3 – Justification des prescriptions réglementaires

VII.2.3.1 Travaux de voirie et ouvrages d'art

La création de voiries destinées à l'évacuation des biens et des personnes est autorisée. Ces voiries devront être réalisées à une cote supérieure à la crue de référence plus 0,20 m afin de permettre le passage des véhicules de secours. L'écoulement naturel des eaux devra être restitué par des ouvrages sous la voirie.

Le règlement permet la réalisation d'ouvrages d'art en zone inondable.

VII.2.3.2 Remblais

Les remblais autorisés doivent être compensés. Cette autorisation sous condition vise la préservation du champ d'expansion de crue et du fonctionnement hydraulique de la rivière.

VII.2.3.3 Cote de premier plancher

La cote du premier plancher des nouvelles constructions et installations et de leurs extensions doit être situé au-dessus de la cote de la crue de référence plus 0,20 m. Cette mesure vise à mettre en sécurité les biens et les personnes pour une crue centennale.

VII.2.3.4 Nouvelles constructions

Les nouvelles constructions sont interdites en zone rouge. Cette interdiction vise à arrêter l'exposition de biens et de personnes supplémentaires au risque d'inondation.

A l'exception des logements strictement nécessaires au gardiennage des constructions et installations (sous conditions), les nouvelles constructions sont interdites en zone verte. Cette interdiction vise la préservation du champ d'expansion des crues et du fonctionnement hydraulique de la rivière.

Les nouvelles constructions sont autorisées en zone bleue sous conditions, notamment que le premier plancher soit au-dessus de la cote de la crue de référence plus 0,20 m. Cette autorisation vise à limiter l'exposition des biens et des personnes au risque d'inondation.

VII.2.3.5 Extension de constructions existantes

Les extensions de constructions existantes sont interdites en zone rouge. Cette interdiction vise à préserver le champ d'expansion de crue et le fonctionnement hydraulique du fleuve et limiter l'exposition des biens et des personnes au risque d'inondation.

En zone verte, les extensions de constructions sont limitées en surface afin de préserver le champ d'expansion des crues.

Les extensions de constructions sont autorisées en zone bleue sous conditions.

VII.2.3.6 Démolition-reconstruction

La reconstruction d'un bâtiment suite à un sinistre ou à une démolition est autorisée sous conditions, dans les zones verte, rouge et bleue, notamment que le premier plancher du nouveau bâtiment soit à une cote supérieure à la cote de la crue de référence plus 0,20 m. Ces dispositions visent à limiter l'exposition des biens et des personnes au risque d'inondation. Les sous sols sont interdits.

La reconstruction des ruines est interdite en zones rouge et verte. La reconstruction d'un bâtiment détruit par une inondation est interdite.

VII.2.3.7 Changement de destination

Les changements de destination de surfaces de planchers existants, précédemment à usage autres que des caves ou du stationnement, sont autorisés sous conditions en zones rouges, verte et bleue, notamment qu'ils :

- aillent obligatoirement dans le sens d'une diminution de la vulnérabilité,
- ne soient pas à destination d'habitation (sauf les changements de destination des planchers situés au-dessus de la cote de référence majorée de 20 cm, en zones verte et bleue),
- ne soient pas à destination d'hébergement collectif à titre temporaire ou permanent,
- ne soient pas à usage d'Établissements Recevant du Public (ERP).

Cette interdiction vise à limiter l'exposition supplémentaire de biens et de personnes au risque d'inondation. La définition " de la réduction de la vulnérabilité " au sens du PPRI, est développée au titre Titre V dans la partie " Lexique " .

VII.2.4 – Tableau de synthèse des dispositions du PPRI

(ce tableau constitue une aide à la lecture permettant de comparer les dispositions relatives à chaque zone.
Il ne saurait en aucun cas remplacer les dispositions du règlement du PPRI, auquel il convient de se rapporter)

		Zone rouge	Zone verte	Zone bleue
		Zones inondables en aléa fort – A part quelques cas particuliers les projets nouveaux y sont interdits	Zones inondables non bâtis ou au bâti dispersé permettant l'écoulement et l'expansion des crues	Zones inondables bâtis en centre urbain ou en autres zones urbanisées en aléa faible ou moyen
Nouvelle construction	Abris de jardins	oui sous conditions	oui sous conditions	oui sous conditions
	Aires de stationnement de surface	oui sous conditions	oui sous conditions	oui sous conditions
	Annexes d'habitation	non	non	oui sous conditions
	Assainissement non collectif	oui	oui	oui
	Boisements et plantations de toute nature	oui si pas obstacle au passage de l'eau	oui si pas obstacle au passage de l'eau	oui si pas obstacle au passage de l'eau
	Caravanes (stationnement)	non	non	non
	Clôtures	oui sous conditions	oui sous conditions	oui sous conditions
	Construction ou extension de construction	non	interdit dans une bande de 6m de part et d'autre du ru de Gally	oui sous conditions
	Équipement publics et/ou d'intérêt général	oui	oui	oui
	Espaces verts et aires de jeux	oui sous conditions	oui sous conditions	oui sous conditions
	ICPE	non	non	oui, sous conditions
	Logement de gardiennage	non	oui sous conditions	oui
	Ouvrages d'art	oui pas d'obstacle à l'expansion des crues	oui pas d'obstacle à l'expansion des crues	oui pas d'obstacle à l'expansion des crues
	Piscines découvertes	oui sous conditions	oui sous conditions	oui sous conditions
	Réseaux	oui si étanches et non vulnérables à l'inondation	oui si étanches et non vulnérables à l'inondation	oui si étanches et non vulnérables à l'inondation
	Serres et tunnels à usage agricole	oui sous conditions	oui sous conditions	oui sous conditions
	Sous-sols (création)	non	non	non
	Stations d'épuration	oui sous conditions	oui sous conditions	oui sous conditions
	Terrasse	oui si surface < 20m ² et mise au niveau du TN	oui si surface < 20m ² et mise au niveau du TN	oui si surface < 20m ² et mise au niveau du TN
Voies et voiries nouvelles	oui au plus proche du TN	oui au plus proche du TN	oui au plus proche du TN	
Travaux sur construction ou aménagement existant	Changement de destination	oui sous conditions	oui sous conditions	oui sous conditions
	Démolition	oui si retrait des déblais	oui si retrait des déblais	oui si retrait des déblais
	Entretien et aménagement voies, voiries et OA	oui	oui	oui
	Extension d'habitations collectives et d'établissement sensibles	non	oui si mise et norme et non augmentation du nb de logement ou de résidents	oui
	Extension de bâtiment agricole	non	oui dans la limite de 20 % de l'emprise au sol	oui
	Extension de constructions autres	non	oui dans la limite de 15 m ² d'emprise au sol	oui
	Extension de locaux sanitaires ou techniques	non	oui dans la limite de 10 m ² d'emprise au sol	oui
	Extension des équipements collectifs à usage sportif, récréatif et/ou de loisir	non	oui dans la limite de 20 % de l'emprise au sol	oui
	Mouvement de terre	oui si Volume déblais > Volume remblais	oui si Volume déblais > Volume remblais	oui si Volume déblais > Volume remblais
	Reconstruction après sinistre d'inondation	non	oui sous conditions	oui
	Reconstruction de bâtiment	oui sous conditions	oui sous conditions	oui
	Reconstruction de clôtures pleines et de murs existants	oui sous conditions	oui sous conditions	oui sous conditions
	Reconstruction de ruine	non	non	oui
	Travaux d'aménagement	oui sans augmentation d'emprise au sol	oui sans augmentation d'emprise au sol	oui
	Travaux d'entretien et de gestion courants	oui sans augmentation d'emprise au sol	oui sans augmentation d'emprise au sol	oui sans augmentation d'emprise au sol
	Travaux de mise en conformité des ERP	oui	oui	oui
	Travaux de mise en conformité des ICPE	oui	oui	oui
Travaux en rivière et en milieu aquatique	oui	oui	oui	
Travaux fonctionnement des exploitations agricoles	oui	oui	oui	
Travaux pour réduire conséquences du risque	oui	oui	oui	

VII.2.5 – Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde

Ces mesures à caractère général sont définies dans le titre III du règlement. Elles s'appliquent à l'ensemble des projets autorisés.

Elles ont pour objectifs :

- la préservation du fonctionnement hydraulique du secteur en cas de crue : préservation de la surface et du volume du champ d'expansion de la crue et conservation de la libre circulation des eau de crue ;
- la diminution de la vulnérabilité des constructions et installations vis-à-vis d'une inondation.

Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde sont à réaliser dans les délais prévus par le présent PPRI, et à défaut dans le délai de 5 ans prévu à l'article L. 562-1 du code de l'Environnement.

En application de ce même article, en cas de non réalisation des prescriptions dans le délai indiqué dans le PPRI (ou à défaut 5 ans), le Préfet peut mettre en demeure les personnes auxquelles incombaient la réalisation des mesures et, le cas échéant, ordonner la réalisation des mesures aux frais de ces dernières.

VII.2.6 – Mesures sur les biens et activités existants

En application du 4° de l'alinéa I de l'article L. 562-1 du code de l'environnement, le PPRI doit définir les mesures qui s'appliquent aux biens et activités existants à la date d'approbation du PPRI (titre IV du règlement).

Ces mesures visent à la mise en sécurité des personnes et des biens dans les zones les plus exposées. Elles présentent un caractère obligatoire lorsque leur coût est inférieur à 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien existant concerné à la date de prescription du PPRI (article R562-5 du code de l'environnement).

Si, pour un bien donné, le coût des mesures dépasse 10 % de sa valeur vénale, les dispositions réalisables à hauteur de 10 % de cette valeur vénale sont mises en œuvre afin de protéger les occupants du bâtiment avec une efficacité aussi proche que possible des objectifs cités (dans ce cas, se reporter aux "Recommandations" du titre IV du règlement). Le cas échéant, les propriétaires, exploitants ou gestionnaires, devront mettre ces mesures en œuvre dans un délai de 5 ans à compter de l'entrée en vigueur du présent PPRI.

En application de l'article L.125-6 du code des Assurances, l'assureur peut (lors de la souscription initiale ou du renouvellement du contrat), sur décision du bureau central de tarification, excepter un bien du contrat ou procéder à des abattements spéciaux sur les indemnités à verser (augmentation de la franchise) si le propriétaire ou l'exploitant ne se conforme pas aux mesures de réduction de la vulnérabilité rendues obligatoires par le PPRI dans le délai de 5 ans sur les biens et activités existants.

BIBLIOGRAPHIE

Sites internet de référence :

- Portail national de la prévention des risques majeurs : <http://www.prim.net/>
- Préfecture des Yvelines : <http://www.yvelines.pref.gouv.fr/>
- Direction départementale des territoires des Yvelines : <http://www.yvelines.equipement.gouv.fr/>

Documents généraux sur le risque d'inondation et les PPRI, guides méthodologiques nationaux :

- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement- Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – Plans de prévention des risques naturels (PPR) – Risques d'inondation – Guide méthodologique – La Documentation française – 1999
- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement- Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement – Plans de prévention des risques naturels (PPR) – Risques d'inondation – Recueil des mesures de prévention – La Documentation française – 2002
- Ministère de l'Écologie et du Développement Durable – Réduire la vulnérabilité des réseaux urbains aux inondations – Novembre 2005
- Préfecture des Yvelines – Dossier Départemental des Risques Majeurs – 2007

Études réalisées spécifiquement pour le PPRI du ru de Gally :

- Direction départementale de l'agriculture et de la forêt des Yvelines – Révision des plans de prévention des risques d'inondation du Ru de Gally - Inventaire des repères de crue et évaluation du débit centennal - HYDRATEC – Mars 2004
- Direction départementale des territoires des Yvelines – P.P.R.I. du ru de Gally – Étude hydrologique et modélisation hydraulique – Cabinet MERLIN
 - Tranche ferme : calcul des débits – Mémoire – Version C édition définitive – Mars 2011
 - Tranche ferme : calcul des débits – Annexes : Figures & documents
 - Tranches conditionnelles 1 et 2 : cartographie de l'aléa – Notice de présentation – Mars 2011